

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет транспорту, менеджменту і логістики  
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. завідувача кафедри логістики  
Смерічевська С.В.  
(підпис, П.І.Б)  
«11» грудня 2023 р.

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)  
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
«МАГІСТР»

ТЕМА: «Управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»

освітньо-професійна програма «Логістика»

форма навчання денна

Здобувачка: Нагорняк Діана Олексіївна  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Гриценко Сергій Іванович  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Гриценко Сергій Іванович  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі  
немає запозичень з праць інших авторів  
без відповідних посилань*

Нагорняк Д.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет транспорту, менеджменту і логістики  
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр  
Форма навчання денна  
Спеціальність 073 «Менеджмент»  
(шифр найменування)  
Освітньо-професійна програма «Логістика»  
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Смерічевська С.В.

(підпис, П.І.Б)

«02» жовтня 2023 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Нагорняк Діани Олексіївни  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу» затверджена наказом ректора від 27 вересня 2023 р. № 1952/ст.

2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. до 31.12.2023 р.

3. Дата подання роботи на випускову кафедру 11.12.2023 р.

4. Вихідні дані до проєкту: загальна та статистична інформація компанії ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», економічно-фінансові показники діяльності компанії, літературні джерела з управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів, а також економіки замкненого циклу, інтернет-джерела.

5. Зміст пояснювальної записки: теоретичні засади управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу; аналіз ситуації з управління відходами в Україні; аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» та його ланцюга постачання полімерних матеріалів; розробка концептуальної моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу; рекомендації щодо імплементації моделі; розрахунок економічного ефекту від проєктних пропозицій.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

## 7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	02.10.23-18.10.23	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.23-09.11.23	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	10.11.23-30.11.23	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	01.12.23-08.12.23	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	05.12.23-09.12.23	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	10.12.23	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## 8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф., д.е.н. Гриценко С.І.	02.10.23	02.10.23
Розділ 2	проф., д.е.н. Гриценко С.І.	19.10.23	19.10.23
Розділ 3	проф., д.е.н. Гриценко С.І.	10.11.23	10.11.23

## 9. Дата видачі завдання «02» жовтня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_ Гриценко С.І.  
(підпис керівника) (П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_ Нагорняк Д.О.  
(підпис випускника) (П.І.Б)

## РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу» складає 120 сторінок та містить 37 рисунків, 18 таблиць, 83 використаних джерела, 4 додатки.

ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ, УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ, ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ, ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА, РЕВЕРСИВНА ЛОГІСТИКА, БЛОКЧЕЙН

В теоретичному розділі кваліфікаційної роботи було досліджено специфіку полімерних матеріалів та їх переробки, сутність економіки замкненого циклу та теоретичні основи управління ланцюгами постачання в умовах економіки замкненого циклу.

В аналітичному розділі кваліфікаційної роботи був проведений аналіз ситуації з управління відходами в Україні, також було проаналізовано діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» та його ланцюга постачання полімерних матеріалів.

В проектно-рекомендаційному розділі кваліфікаційної роботи була побудована концептуальна модель управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу та надані рекомендації щодо імплементації моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні. Також були проведені розрахунки економічного ефекту від проектних пропозицій.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендуються використовувати під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

## **ABSTRACT**

The total volume of the explanatory note for the thesis «Supply chain management of polymer materials in the conditions of a closed cycle economy» is 120 pages and contains 37 figures, 18 tables, 83 sources used and 4 appendixes.

**POLYMER MATERIALS, SUPPLY CHAIN MANAGEMENT, CLOSED-CYCLE ECONOMY, CIRCULAR ECONOMY, REVERSE LOGISTICS, BLOCKCHAIN**

In the theoretical chapter of the qualification work, the specifics of polymer materials and their processing, the essence of the closed-cycle economy and the theoretical foundations of supply chain management in the conditions of the closed-cycle economy were investigated.

In the analytical chapter of the qualification work, an analysis of the situation of waste management in Ukraine was carried out, as well as the activity of EUROINVESTGRUP LTD LLC and its supply chain of polymer materials was analyzed.

In the project chapter of the qualification work, a conceptual model of the polymer materials supply chain management in the conditions of a closed-cycle economy was built and recommendations for the implementation of the model of the polymer materials supply chain management of in Ukraine were provided. Calculations of the economic effect of project proposals were also carried out.

Materials of the thesis are recommended for use during scientific research, in the educational process and in the practical work of specialists of logistics departments.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦИФІКИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ .....	13
1.1 Полімерні матеріали та специфіка їх переробки .....	13
1.2 Сутність економіки замкненого циклу .....	19
1.3 Теоретичні основи управління ланцюгами постачання в умовах економіки замкненого циклу .....	30
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ .....	38
2.1 Аналіз ситуації з управління відходами в Україні .....	38
2.2 Аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» .....	51
2.3 Аналіз ланцюга постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» .....	64
Висновки до розділу 2 .....	67
РОЗДІЛ 3 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ .....	69
3.1 Концептуальна модель управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу .....	69
3.2 Імплементация моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні .....	83
3.3 Економічний ефект від реалізації проектних пропозицій .....	91
Висновки до розділу 3 .....	98
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	106
Додаток А Обсяги утилізації сміття в Україні та світі .....	114
Додаток Б Фінансова звітність за 2020 рік .....	115
Додаток Б Фінансова звітність за 2021 рік .....	117
Додаток Б Фінансова звітність за 2022 рік .....	119

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

- ПЕВТ – поліетилен високого тиску;  
ПЕНТ – поліетилен низького тиску;  
ПЕСТ – поліетилен середнього тиску;  
ПЕТ – поліетилен;  
ПШЕ – пенополіетилен;  
BSCM – управління оберненими потоками матеріальних ресурсів;  
NPV – чиста приведена вартість;

## ВСТУП

Концепція управління ланцюгами постачання є сучасним науковим напрямком, який здійснює організацію взаємозв'язків між підприємствами і забезпечення клієнтоорієнтованості сучасного бізнесу. Управління ланцюгами постачання представляє собою систематичну і стратегічну координацію традиційних бізнес-функцій всередині певної компанії і в ланцюгу постачання задля поліпшення довгострокових показників як кожної окремої компанії, так і ланцюга постачання в цілому. Система управління ланцюгами постачання – це прикладне програмне забезпечення, яке призначене для автоматизації та управління всіма етапами постачання підприємства і для контролю за повним рухом товарів: закупівля сировини і матеріалів, виробництво, розподіл продукції, тощо.

Однією з важливих передумов вступу України до європейського співтовариства є не лише стан вітчизняної економіки та рівень життя українців, але й відповідність європейським стандартам, зокрема щодо захисту довкілля та екологічної культури. Сучасні нормативні акти Європейського Союзу встановлюють нові вимоги, які стосуються відповідальності виробників за якість виробленої продукції впродовж всього життєвого циклу товару, а також перероблення відходів виробництва та життєдіяльності людей, зменшення забрудненості природи й земельних ресурсів, тощо.

На практиці повсякчас виникає ситуація відмови споживачів від придбаної продукції. Це може бути наслідком невідповідності якості, кількості та інших визначальних характеристик товару, помилки при придбанні, впевненості споживача, що придбаний товар функціонує неналежно, суб'єктивних уявлень про якість товару, тощо. Тоді товар повертається виробнику чи постачальнику. Крім того, багато товарів отримують «друге життя» в результаті перепродажу на вторинних ринках (після того, як первинний товар виконає своє першочергове завдання, задовольнивши



цільового споживача). Під час споживання також часто виникає потреба у сервісному, технічному обслуговуванні, модернізації та ремонті.

Крім того, існують і безліч інших випадків, коли придбаний товар або уся партія повертається до виробника (або постачальника). Йдеться про повернення, наприклад, у разі закінчення терміну придатності товару до споживання або відкликання через наявність дефектів, що унеможливають споживання або роблять його небезпечним для споживачів.

У зв'язку з цим протягом останніх десятирічь науковці почали приділяти особливу увагу пошуку відповідей на питання: як здійснюється повернення бракованої або неякісної продукції від споживачів до виробників? Як організувати співпрацю з посередниками, щоб мінімізувати втрати від повернень продукції і підвищити рівень задоволення споживачів додатковим сервісом щодо утилізації товарів, термін використання яких закінчився? [7].

У процесі пошуку відповідей на перераховані, а також деякі інші питання відбулося формування і подальше становлення нового напрямку наукових досліджень. Цей напрямок отримав назву реверсивної або оберненої логістики і він стосується управління оберненими потоками матеріальних ресурсів в ланцюгах постачання (Back Supply Chain Management – BSCM).

Нажаль, вітчизняна нормативно-правова база не повною мірою відповідає стандартам Європейського Союзу, крім того вона не враховує вимог певних тенденцій розвитку світової економіки, зокрема екологізації та глобалізації. Екологізацію при цьому можна розглядати як глобальний процес, тому для підтримки стабільного її рівня необхідний постійний обмін інформацією, новітніми технологічними досягненнями, результатами наукових розробок, а також інтеграція економік [7]. Екологізація виробництва передбачає процес послідовного впровадження нової техніки і технологій, нових форм організації виробництва, а також удосконалення управлінських та інших рішень, які дають можливість підвищити ефективність природокористування з одночасним зменшенням впливу на довкілля, його повним або частковим відновленням на локальному, регіональному і глобальному рівнях. Завдяки таким рішенням у

сфері екологізації та глобалізації стає можливим здійснити об'єднання управління прямими та оберненими матеріальними потоками в єдину систему, яка цілісно функціонує, що сприятиме більш економному та безпечному виробництву, з найменшими відходами.

Варто зазначити, що проблемам реверсивної логістики та впровадженню технологій BSCM у вітчизняній науковій літературі приділяється недостатня увага. Окремі питання щодо визначення обернених матеріальних потоків, принципів управління ними, концептуальних положень екологічної логістики, тощо були розглянуті в наукових публікаціях таких вітчизняних вчених, як Григорак М.Ю., Гриценко С.І., Крикавський Є.В., Посилкіна О.В., Смирнов І.Г. Значна кількість публікацій стосується окремих питань використання вторинної сировини та рециклінгу відходів, а також впровадження інноваційних технологій у цій сфері.

Треба також зазначити, що згідно проведених досліджень, у зарубіжній та вітчизняній літературі застосовують різні терміни для визначення близьких за змістом понять, таких як: логістика вторинного господарювання, екологістика, зелена логістика, логістика обернених потоків, логістика рециклінгу, реверсивна логістика тощо.

Зокрема, Крикавський Є.В. [22, с. 456] відзначає, що «сферою логістики вторинного господарювання є ті об'єкти, які не входять в компетенцію сфери виробництва та дистрибуції кінцевих виробів. Відтак, логістика вторинного господарювання підприємства являє собою реалізацію концепції логістики стосовно просторово-часової та кількісно-якісної трансформації відходів, відпрацьованих та заміненних виробів і агрегатів, брухту, порожніх упаковок та місткостей тощо для зниження загальних витрат за допомогою зниження логістичних витрат та економії витрат у ході повторного використання. Окрім економічної мети логістика вторинного господарювання повинна реалізувати і екологічну мету: зменшення негативного впливу на довкілля. Така трансформація дефініцій викликала появу терміну «екологістика», під якою розуміють формування та управління логістичними процесами

(транспортування, складування, виробничого переміщення, утилізації) так, щоб обмежити негативний вплив на середовище».

В умовах глобалізації світової економіки та динамічного розвитку дистрибуційних мереж транспортна галузь стає однією з найбільших проблем галузей, які негативно впливають на довкілля. Саме це спричинило появі терміну «зелена логістика».

Під терміном «реверсивна логістика» (reverse logistics) або «обернена логістика» (backward logistics) іноземні вчені розуміють планування, виконання та контролювання проходження потоку сировини і матеріалів, запасів, готової продукції та пов'язаної інформації від місця споживання до місця походження, продукування [78].

Отже, не дивлячись на різноманіття підходів до визначення терміну, ми можемо стверджувати що управління ланцюгами постачання матеріалів в умовах економіки замкненого циклу є досить актуальною темою. Особливо, коли питання стосується полімерних матеріалів.

Таким чином, метою кваліфікаційної роботи є узагальнення теоретичних, аналіз практичних і розробка науково-методичних рекомендацій щодо вдосконалення управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу.

Об'єктом дослідження є процес управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД».

Предметом дослідження виступають інноваційні методи управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити специфіку полімерних матеріалів та їх переробки;
- розглянути сутність економіки замкненого циклу;
- дослідити теоретичні основи управління ланцюгами постачання в умовах економіки замкненого циклу;
- провести аналіз ситуації з управління відходами в Україні;

- провести аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на ринку полімерних матеріалів;
- проаналізувати ланцюг постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»;
- побудувати концептуальну модель управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу;
- надати рекомендації щодо імплементації моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні;
- визначити економічний ефект від реалізації проєктних пропозицій.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в поглибленні теоретичних положень та розробці концептуальної моделі управління ланцюгами постачання пластику в умовах економіки замкненого циклу, згідно якої компаніям потрібно при розробці продуктів закладати їй довгий термін служби, а також можливість повторного використання, ремонту та переробки.

Також було сформоване стратегічне бачення змін в управлінні ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні, яке має сприяти інвестиціям в інноваційні рішення та перетворювати сучасні виклики на можливості. Перш за все воно стосується інтеграції дій усіх учасників ланцюга постачання полімерних матеріалів, від виробників і дизайнерів пластику, через роздрібних торговців і споживачів до переробників, з метою мінімізації відходів та підвищення ефективності повторного використання.

Основні наукові положення кваліфікаційної роботи були апробовані на міжнародній конференції «Проблеми та перспективи поствоєнної розбудови України» (7 грудня, 2023 року).

В процесі написання кваліфікаційної роботи було використано матеріали внутрішньої звітності підприємства, дані статистичних довідників та матеріали практикуючих фахівців в галузі логістики та менеджменту, розміщені в періодичних виданнях, монографіях, підручниках та електронних джерелах.

# РОЗДІЛ 1

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕЦИФІКИ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ

### 1.1 Полімерні матеріали та специфіка їх переробки

Полімери, а також матеріали з їх застосуванням мають комплекс унікальних властивостей, які забезпечують ефективні експлуатаційні характеристики виробів і рентабельність їх виробництва [23].

Загалом, полімерні матеріали – це особливий клас конструкційних матеріалів, які різняться спец-карткою фізичних, механічних, технологічних і спеціальних властивостей, обумовлених особливістю фізичної будови високомолекулярних речовин [15].

На сьогоднішній день майже немає галузі економіки, де б не використовувалися полімери або матеріали з їх застосуванням. Це можна пояснити їхніми особливими експлуатаційними властивостями, ефективними методами перероблення у виробі, наявністю значних запасів сировини для їх виробництва, а також можливістю одержання певних композиційних матеріалів на базі полімерів та їх сумішей.

За походженням і способом одержання полімери можна поділити на природні, штучні й синтетичні. Природні полімери – це речовини, які виділені з природних матеріалів, наприклад, целюлоза, шелак, каніфоль. Штучними полімерами називають сполуки, які одержані за рахунок хімічної модифікації природних полімерів, наприклад, ефіри целюлози. Синтетичні полімери отримують шляхом синтезу з низькомолекулярних сполук – мономерів.

Досягненнями полімерної індустрії останніх років є розробка нових марок харчового поліетилену, гігієнічна сертифікація упаковок на хімічну

стійкість, а також розробка різних добавок в поліетилен (ПЕТ). Все це сприяє тому, що вироби з полімерних матеріалів все більш активно входять у наше повсякденне життя. Полімерна сировина стала дефіцитним продуктом нафтопереробки [1].

У багатьох країнах (таких, як Норвегія, Франція, США, Канада, Греція, Словаччина) за останні роки були відкриті нові заводи з виробництва мономерів і полімерів. І якщо частка полімерів в 1999 році досягала 4% від світового обсягу використання нафтопродуктів, то сьогодні цей показник вже перевищив 5.4%. Згідно даних консалтингової компанії Applied Market Information, європейська переробна індустрія має щорічний приріст споживання в 3,3%. Обсяг споживання пакетів в країнах Західної та Східної Європи збільшився приблизно на 4%. Світове виробництво поліетилену займає 35% (64-65 млн. тон на рік) від загального обсягу випуску пластмас [23].

Згідно проведених досліджень, до основних переваг полімерних матеріалів можна віднести наступні (рис. 1.1).

На сьогоднішній день у світі випускається багато різновидів поліетилену і сополімерів, зокрема [1]:

- поліетилен низького тиску (ПЕНТ);
- поліетилен високого тиску (ПЕВТ);
- лінійний поліетилен;
- металоценовий поліетилен, тощо.

За рахунок зазначених особливостей полімерні матеріали набули такого широкого поширення та ефективно використовуються майже у всіх галузях промисловості та у всіх сферах людського життя. Тому актуальним є питання їх вторинної переробки. Адже, завдяки комплексу своїх властивостей полімери при достатньо кваліфікованому підході і підготовці можуть бути повторно перероблені у певні нові вироби. Це може бути здійснено безпосередньо з вторинної сировини або у суміші з первинною у різних пропорціях.

Поліетилен при цьому легко піддається механічній обробці і зварюється. Його також застосовують як антикорозійне покриття, для виробництва труб та

іншої сантехнічної арматури. Поліетилен має високі діелектричні властивості, тому може широко використовуватися в електротехнічній промисловості.

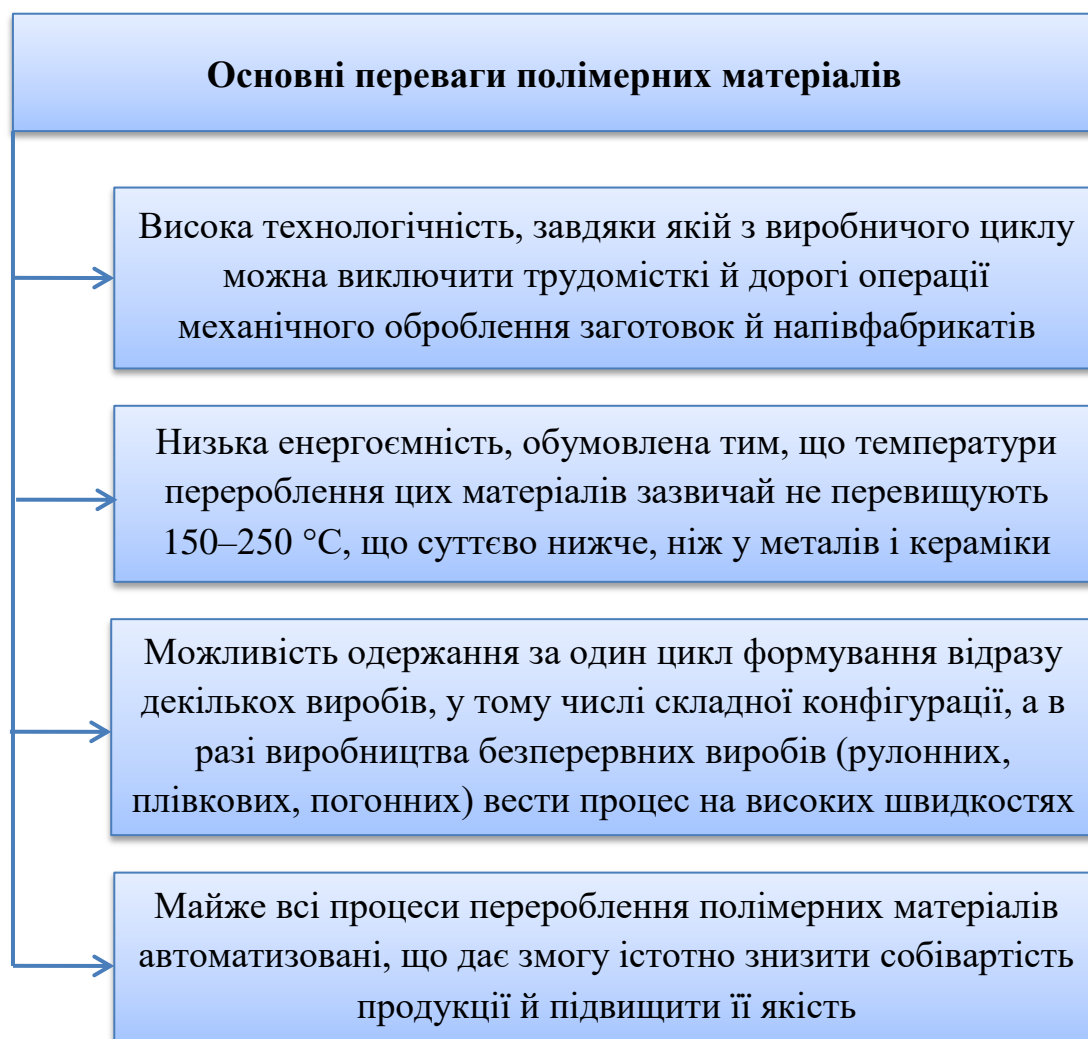


Рисунок 1.1 – Основні переваги полімерних матеріалів [на основі 23]

Взагалі сфера застосування поліетилену надзвичайно широка. Він може використовуватися в найрізноманітніших галузях промисловості, сільського господарства, в побуті. При цьому, поліетилен – це один з найбільш дешевих полімерів, який у світовому виробництві полімерних пластиків займає перше місце.

Найбільш широке розповсюдження одержав у даний час ПЕВТ. Він, зокрема, використовується для виготовлення плівки, листів, бутлів, бочок, відер, плаців, іграшок та інших виробів.

Найбільш крупними споживачами поліетилену є кабельна промисловість, радіотехніка, телебачення, хімічна промисловість, а також сільське господарство.

У кабельній промисловості за рахунок використання поліетилену вивільняється велика кількість іншої сировини, зокрема, свинцю, міді, шовку, бавовняної пряжі та інших дорогих матеріалів. Крім економії в сировині перехід на виробництво кабелів та проводів з пластмасовою ізоляцією скорочує трудомісткість процесу накладення ізоляції, а також спрощує технологію, що призводить до значного зниження капітальних витрат.

Плівки з ПЕВТ та інших поліолефінів широко застосовуються в сільському господарстві. Високий економічний ефект від застосування поліетиленової плівки досягається в овочівництві при спорудженні теплиць, парників. Адже, як показала дослідження, вартість плівкових теплиць і парників за рахунок спрощення конструкцій в 2-3 рази нижче, ніж скляних [7].

Поліетиленова плівка також застосовується для укриття овочів і зерна при тимчасовому їх зберіганні у польових умовах; з плівки з ПЕВТ виготовляються мішки для мінеральних добрив та інші вироби.

Плівка має широке застосування на молочних фермах. З неї виготовляється різна тара: банки, відра, бочки, бідони, доїльні апарати, пристосування для автоматичної подачі зерна в годівниці на птахофермах, тощо. Труби з поліетилену виявилися краще і при перекачуванні молока [7].

Поліетилен і його сополімери знаходять застосування в будівельній техніці, машинобудуванні, автомобілебудуванні, суднобудуванні та інших галузях. Досить ефективно застосування поліолефінів (ПЕНТ, ПЕСТ поліпропілен) в будівництві для виготовлення труб і санітарно-технічних виробів. На основі поліетилену можна отримувати численні композиції шляхом введення в нього різних добавок та наповнювачів. Труби і ємності з поліетилену використовуються для водопостачання, транспортування і зберігання агресивних рідин. Також з ПЕНТ і ПЕСТ виготовляють вентиляційні установки, гальванічні ванни, мийні та розподільні ванни, скрубери, струменеві



насоси, кесони, відстійники, зрошувальні колони, відцентрові насоси для кислот, лугів, сольових розчинів [1, 23].

У вітчизняному будівництві в якості ізоляційних матеріалів традиційно застосовувалися мінеральні вати і пінополістирол. В останні роки на будівельний ринок прийшли принципово нові теплоізолятори на основі спінених поліетиленів (пенополіетиленів або ППЕ). Спінений поліетилен знаходить також широке застосування при тепло-, звуко-, гідро- і електроізоляції в будівництві, автомобілебудуванні, енергетиці, електроніці та легкої промисловості.

Матеріали із ППЕ настільки успішно виконують свої функції, що західні будівельники надають перевагу у використанні спінених поліетиленів всім іншим видам ізоляції. Такий сучасний та перспективний спосіб ізоляції дозволяє вирішити проблему збереження тепла з максимальною вигодою при мінімумі витрачених зусиль [23].

Не менш затребуваний поліетилен і для виготовлення предметів домашнього вжитку, іграшок, частин одягу і взуття, засобів для санітарії, догляду за хворими, тощо. З поліетилену можна виготовляти пакувальну тару для харчової, парфумерної та фармацевтичної промисловості – бутлі, флакони, тубики і контейнери. Поєднання з красивим зовнішнім виглядом, міцністю і легкістю робить поліпропілен вельми перспективним для виготовлення меблів, полиць, книжкових шаф, стільців, крісел та інших виробів.

Один із найбільш розповсюджених виробів із поліетилену – це пакети. Вони міцно вкоренилися, як на виробництві, так і в сфері реклами або в побуті. На сьогоднішній день в поліетилен, поліпропілен та багатошарові плівки фасується близько 80% всіх товарів [23].

На основі проведених досліджень було виявлено, що вибір того чи іншого матеріалу, зазвичай, зумовлений вимогами до умов зберігання продукту. Відомо, що поліетиленова упаковка добре захищає продукт від намокання, а її зовнішній вигляд не страждає навіть при не акуратному транспортуванні. Отже, даний матеріал є невід'ємною частиною нашого повсякденного життя.

Сучасний прогрес в науці, техніці та виробництві зумовлює використання полімерів і пластмас у величезній кількості, адже це універсальний, практичний і надійний продукт. Проте, чим частіше споживачі використовують пакети, тим більш імовірно, що рано чи пізно стане питання про критерії правильного їх вибору, повторного використання, а також зменшення шкідливості для зовнішнього середовища.

Споживання пластмас в промислових масштабах зовсім не на користь соціальної, економічної та екологічної сфері, оскільки після використання полімери потрібно утилізувати найбільш безпечним способом. Як відомо, спалювання є дуже шкідливим способом утилізації полімерних відходів, який завдає суттєвої шкоди навколишньому середовищу [49].

Проте, прогрес не стоїть на місці і на сьогоднішній день утилізація полімерів трансформувалася з проблеми в перспективний напрямок бізнесу. Відомо, що полімери і пластмаси після переробки зберігають практично всі свої властивості, а це є економічно вигідною перевагою. Слід також зауважити, що у виробництві нової продукції можна використовувати, як повністю вторинну сировину, так і первинну з добавками перероблених полімерів.

Переробка полімерів є досить складним механічно-хімічним процесом в якому повинно застосовуватися кілька видів обладнання, а саме агломераційне, подрібнювальне, екструзійне та грануляційне [49].

В першу чергу полімер який переробляється, необхідно очистити від відходів, домішок, а також пересортувати. Дана процедура зазвичай виконується за допомогою агломераційного або сортувального обладнання для переробки полімерів. Потім матеріал необхідно подрібнити за допомогою шредера (спеціальний подрібнювач), після чого полімери та пластмаси приводять в рідкий стан і видавлюють в спеціальні форми, в яких вони мають затвердіти. Після цього форми гранулюють за допомогою відповідного обладнання, в результаті чого виходять гранули або пластівці. І саме в такому вигляді перероблений полімер придатний для вторинного використання [49].

Для виконання описаних операцій необхідно використовувати комплект обладнання, який забезпечує повний цикл вторинної переробки полімерів, починаючи з сортування відходів і закінчуючи виробництвом виробів широкого призначення. Це є основою економіки замкненого циклу.

## 1.2 Сутність економіки замкненого циклу

Згідно визначення, поданого в [15], економіка замкненого циклу або циркулярна економіка – це модель економічного розвитку, яка є альтернативною лінійній економіці, і яка передбачає відновлення, повторне використання, раціональне споживання ресурсів і дозволяє створити додаткову цінність, за допомогою нових послуг та інтелектуальних рішень. Економіка замкненого циклу спрямована, насамперед, на збереження енергії, економічно чисте виробництво та споживання.

Економіка замкненого циклу характеризується створенням нових альтернативних економічних підходів, завданням яких є мінімізація негативного людського впливу на довкілля [79]. У лінійній економіці ресурси видобуваються, обробляються, споживаються, а потім викидаються як відходи, що часто призводить до погіршення стану навколишнього середовища та виснаження ресурсів. Економіка замкненого циклу пропонує альтернативний підхід, спрямований на те, щоб відокремити економічне зростання від споживання ресурсів, одночасно сприяючи сталим практикам, які відновлюють і повторно використовують матеріали [36].

Основоположними ідеями циркулярної економіки є: відновлення ресурсів, вторинна переробка матеріалів, а також та перехід до використання відновлюваних джерел енергії, таких як, наприклад, сонячна, вітрова, гідроенергія, тощо. Економіка замкненого циклу глибоко взаємопов'язана з принципами сталого розвитку. За своєю суттю економіка замкненого циклу є

відновлювальною та регенеративною системою, яка прагне наслідувати цикли природи. Основні її мета полягає в підтримці цінності і корисності продуктів, компонентів і матеріалів на найвищому рівні якомога довше. Це, в свою чергу, повинно призвести до мінімізації відходів та зменшення потреби в безперервному видобутку обмежених ресурсів. Дана зміна вимагає фундаментального перегляду дизайну продукту, управління ланцюгом постачання і моделей споживання, зокрема, поводження з відходами [15].

Дослідження виявили, що основою економіки замкненого циклу є модель 3R, представлена на рис. 1.2.

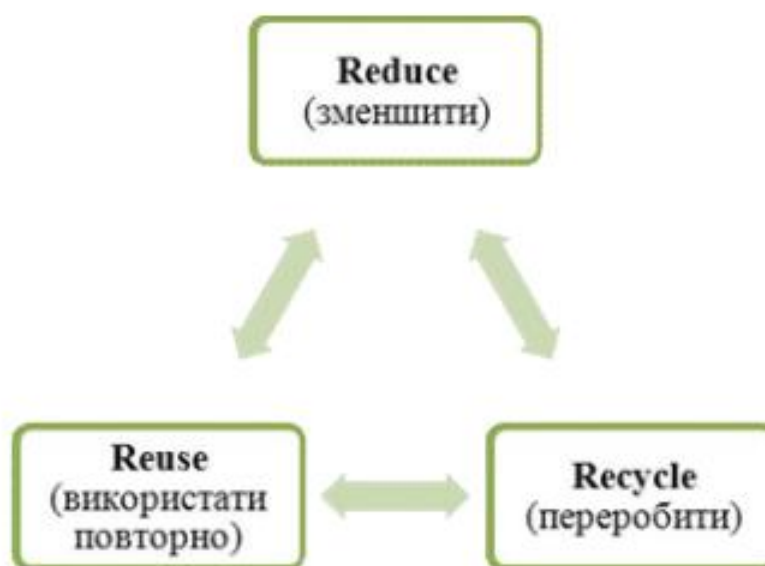


Рисунок 1.2 – Ключові принципи економіки замкненого циклу (модель 3R) [37]

При цьому потрібно зазначити, що в 2018 р. Всесвітнім економічним форумом було значно розширено принципи економіки замкненого циклу і на сьогоднішній день використовується не 3R модель, а 10R (рис. 1.3).

Принципи економіки замкненого циклу розглядають відходи як потенційний ресурс, а не як проблему утилізації. Переробляючи, переробляючи та повторно використовуючи відходи, промисловість може зменшити навантаження на природні ресурси. Концепція «кругового матеріального

потоків» передбачає, що потоки відходів стають цінною сировиною для інших процесів, таким чином мінімізуючи видобуток незайманих ресурсів [Slootweg].



Рисунок 1.3 – Основні принципи економіки замкнутого циклу (модель 10R) [37]

Сучасні системи управління відходами, такі як сміттєпереробні заводи і анаеробні реактори, можуть перетворювати органічні та харчові відходи на біогаз або електроенергію. Інноваційні методи переробки та перетворення відходів в енергію та біопаливо, ще більше зменшують кількість відходів на звалищах, при цьому зберігаючи ресурси та підтримуючи економіку замкнутого циклу.

Забруднення пластиком довкілля є однією з найбільших екологічних проблем сьогодення, й переробка пластикових відходів є вкрай перспективною.

Наприклад, в двох дослідженнях 2023 року, опублікованих в Science, описується економічно-ефективна методика переробки пластикових відходів в жирні кислоти, які згодом перетворюють промислові сурфактанти; та поліетиленових відходів в широкий спектр цінних хімічних речовин [83].

Структура економіки замкненого циклу побудована на кількох ключових стовпах, представлених на рис. 1.4 та в табл. 1.1.



Рисунок 1.4 – Складові структури економіки замкненого циклу

Таблиця 1.1 – Структура економіки замкненого циклу [на основі 15]

№	Складові структури	Їх характеристики
1	2	3
1	Стійке управління ресурсами	Економіка замкненого циклу надає пріоритет сталому джерелу ресурсів. Це передбачає вирощування сільськогосподарських культур і лісових ресурсів таким чином, щоб зберегти екосистеми та уникнути надмірної експлуатації.
2	Ефективне використання ресурсів	Ресурси використовуються таким чином, щоб максимізувати їх цінність і мінімізувати відходи. Вони перетворюються на різні продукти, такі як їжа, корми, біоматеріали, продукти біоенергетики та біохімікати за допомогою таких процесів, як біоочищення, бродіння та екстракція.

Закінчення табл. 1.1

1	2	3
3	Валоризація відходів і каскадування ресурсів	Економіка замкненого циклу заохочує каскадне використання ресурсів, коли той самий ресурс використовується для кількох цілей у каскадній послідовності. Наприклад, після виробництва високоцінних продуктів, залишкові відходи можуть бути використані для біоенергетики або для поживних речовин у ґрунті.
4	Поглинання вуглецю та пом'якшення наслідків зміни клімату	Економіка замкненого циклу сприяє поглинанню вуглецю шляхом використання ресурсів для виробництва довговічних продуктів, які зберігають вуглець. Також іде фокусування на відновлюваних джерелах біоенергії, тим самим зменшуючи викиди парникових газів. Крім того, концептуальні біологічні моделі поглинання CO <sub>2</sub> дають високоцінні біологічні продукти та хімічні речовини, а інтегрована гібридна модель переробки, в якій вуглець рухається в замкнутому циклі, може виявитися стійким і перспективним напрямком досліджень. Деякі технології виробництва біопалива можна поєднати з системами уловлювання та утилізації вуглецю, що дозволяє вловлювати викиди CO <sub>2</sub> під час процесу виробництва біопалива та використовувати вловлений вуглець для інших цінних продуктів.
5	Закриття циклів поживних речовин	Економіка замкненого циклу має на меті закрити цикли поживних речовин шляхом повернення органічних залишків і побічних продуктів у ґрунт як добрив.
6	Інновації та технології	Передові технології відіграють вирішальну роль в оптимізації використання ресурсів, збільшенні врожайності та покращенні ефективності використання ресурсів.
7	Міжгалузева співпраця	Стратегії економіки замкненого циклу вимагають співпраці між такими секторами, як сільське господарство, лісове господарство, енергетика та виробництво. Цей міждисциплінарний підхід сприяє синергії та дозволяє створювати інтегровані ланцюжки створення вартості.

Таким чином, економіка замкненого циклу являє собою фундаментальну зміну в тому, як людство підходить до використання ресурсів і охорони навколишнього середовища. Такий підхід базується на визнанні обмеженості ресурсів і взаємозв'язку екологічних систем. Використовуючи потенціал ресурсів в регенеративний та сталий спосіб, економіка замкненого циклу має

своєю метою задоволення потреб людини, одночасно зберігаючи екосистеми, підвищуючи стійкість і сприяючи більш стійкому майбутньому.

Прийняття та використання економіки замкненого циклу пропонує багато переваг, які виходять за межі лише збереження навколишнього середовища, торкаючись економічних, соціальних і технологічних аспектів. Впровадження принципів економіки замкненого циклу пропонує цілісний підхід до вирішення екологічних проблем, одночасно сприяючи економічному зростанню, інноваціям і добробуту суспільства.

Основні переваги, які можуть отримати підприємства від використання економіки замкненого циклу, які виявлені в процесі проведеного дослідження, представлені на рис. 1.5. Характеристики та детальний опис зазначених переваг наведені в табл. 1.2 [на основі 15, 37].



Рисунок 1.5 – Основні переваги економіки замкненого циклу



Таблиця 1.2 – Характеристика переваг економіки замкненого циклу

№	Основні переваги	Їх характеристики
1	2	3
1	Зменшення виснаження ресурсів	Стратегії економіки замкненого циклу спрямовані на зменшення видобутку обмежених ресурсів за рахунок максимального використання існуючих матеріалів. Завдяки подовженню життєвого циклу продуктів, повторному використанню компонентів і переробці матеріалів зменшується тиск на запаси ресурсів. Це сприяє збереженню природних екосистем, зменшенню руйнування середовища проживання та мінімізації екологічного впливу видобутку ресурсів.
2	Мінімізація відходів і забруднення	Практики економіки замкненого циклу надають пріоритет скороченню відходів і мінімізації забруднення. Завдяки просуванню таких стратегій, як ремонт продукції, повторне виробництво та переробка, кількість відходів, які відправляються на звалища та сміттєспалювальні заводи, значно зменшується. Це зменшує небезпеку для навколишнього середовища та здоров'я, пов'язану з неправильною утилізацією відходів, і зменшує викид шкідливих забруднюючих речовин у повітря, воду та ґрунт.
3	Економічна стійкість і створення робочих місць	Практики економіки замкненого циклу сприяють економічній стійкості шляхом диверсифікації потоків доходів і зменшення залежності від нестабільних товарних ринків. Акцент на ремонті, переробці та реконструкції створює можливості для кваліфікованих робочих місць. Крім того, економіки замкненого циклу може призвести до зростання нових галузей, пов'язаних із технологіями переробки, екологічним дизайном і відновленням матеріалів.
4	Інновації та технологічні досягнення	Економіка замкненого циклу стимулює інновації, вимагаючи розробки нових технологій і бізнес-моделей. Компанії створюють продукти, які є більш міцними, легко піддаються ремонту та адаптуються до мінливих вимог споживачів. Це стимулює інновації в таких сферах, як матеріалознавство, проектування та цифрові технології, які забезпечують ефективне відстеження ресурсів.
5	Пом'якшення зміни клімату	Стратегії економіки замкненого циклу сприяють пом'якшенню наслідків зміни клімату шляхом скорочення викидів парникових газів на різних етапах життєвого циклу продукту. Довший життєвий цикл продукції та скорочення виробництва нових товарів призводять до зниження викидів від виробництва. Переробка та повторне використання матеріалів ще більше знижує споживання енергії та викиди, пов'язані з видобутком і обробкою сировини.

Успішне впровадження принципів економіки замкненого циклу вимагає продуманого планування, співпраці та інноваційних підходів, які підприємства, уряди та громади можуть використати для переходу до циркулярної економічної практики.

Існуючі стратегії впровадження економіки замкненого циклу та їх характеристики наведені на рис. 1.6 та в табл. 1.3 [на основі 15, 37].



Рисунок 1.6 – Основні стратегії впровадження економіки замкненого циклу

Як ми бачимо, стратегій впровадження економіки замкненого циклу в діяльності підприємств достатньо багато, а отже, кожна компанія може для себе самостійно обрати найкращу стратегію, яка буде підходити саме їй, або навіть поєднання декількох стратегій для досягнення найкращих результатів. При цьому, не включається синергійний ефект.

Таблиця 1.3 – Характеристика основних стратегій впровадження економіки замкненого циклу

№	Основні стратегії	Їх характеристики
1	2	3
1	Замкнені ланцюги постачання	Замкнений ланцюг постачання зосереджується на збереженні продуктів і матеріалів у системі якомога довше. Це включає в себе розробку продуктів з урахуванням легкого розбирання, полегшення повернення використаних продуктів для відновлення або переробки та інтеграцію зворотної логістики для керування потоком матеріалів назад у виробничий цикл.
2	Подовження терміну служби продукту	Подовження терміну служби продуктів є фундаментальною круговою стратегією. Підприємства можуть досягти цього, розробляючи більш довговічні продукти, пропонуючи послуги з ремонту та надаючи запасні частини. Також підприємства повинні уникати таких стратегій, як «заплановане моральне старіння», на користь створення продуктів, які можна використовувати якомога довше.
3	Сервітизація та моделі продукту як послуги	Сервітизація передбачає перехід від продажу продуктів до пропозиції послуг або доступу до продуктів. Замість того, щоб купувати товари, клієнти платять за корисність або досвід, який вони надають. Цей підхід узгоджується з циркулярними принципами, заохочуючи довший життєвий цикл продукту, технічне обслуговування та відповідальність за утилізацію.
4	Платформи спільного споживання та обміну	Платформи спільного споживання дозволяють людям ділитися ресурсами, знижуючи загальний попит на нові продукти. Сервіси спільного використання автомобілів, коворкінги та бібліотеки інструментів є прикладами ініціатив, які сприяють ефективному використанню ресурсів через спільне володіння.
5	Нормативно-правові та політичні основи	Уряди відіграють вирішальну роль у розвитку циркулярної економіки, впроваджуючи відповідні політики та правила. Це включає розширену відповідальність виробника, цільові показники скорочення відходів і стимули для циркулярних бізнес-моделей. Нормативно-правова база може створити сприятливі умови для процвітання циркулярної економіки.
6	Державно-приватне партнерство	Співпраця між державним і приватним секторами має важливе значення для широкого впровадження практики циркулярної економіки. Державно-приватне партнерство може сприяти обміну знаннями, можливостям фінансування та спільним ініціативам, які сприяють циркулярності між галузями.

На шляху до економіки замкненого циклу передові технології відіграють вирішальну роль у створенні інноваційних рішень, оптимізації процесів і полегшенні переходу до більш стійких моделей виробництва та споживання.

Основні технологічні засоби, які можуть сприяти впровадженню економіки замкненого циклу представлені на рис. 1.7 [на основі 15, 37].

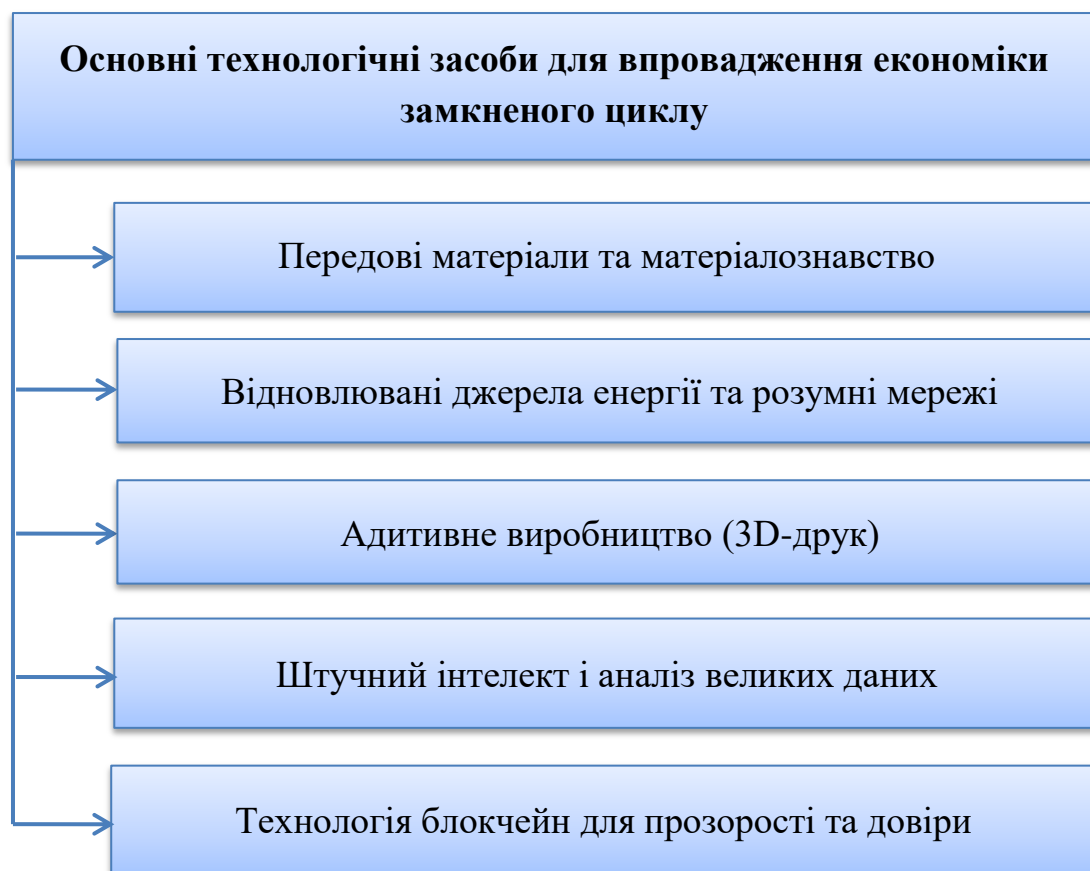


Рисунок 1.7 – Основні технологічні засоби, які можуть сприяти впровадженню економіки замкненого циклу

Детальний опис та характеристики технологічних засобів, які можуть сприяти впровадженню економіки замкненого циклу наведені в табл. 1.4 [на основі 15, 37].

Як бачимо, зазначені технології на сьогоднішній день вже активно використовуються в різних галузях економіки. Вважаємо, що для оптимізації економіки замкненого циклу вони також будуть досить ефективними.

Таблиця 1.4 – Характеристика технологічних засобів, які сприяють впровадженню економіки замкненого циклу

№	Основні технологічні засоби	Їх характеристики
1	2	3
1	Передові матеріали та матеріалознавство	Розробка та використання передових матеріалів є ключовими для стратегій економіки замкненого циклу. Довговічні, екологічно чисті матеріали, які підлягають повторній переробці, необхідні для створення продуктів із подовженим життєвим циклом. Інновації в матеріалознавстві, такі як біологічно розкладанні матеріали, біополімери та розроблені з них певні композити та біопластик, сприяють створенню продуктів, які можна легко розібрати, повторно використати або переробити.
2	Відновлювані джерела енергії та розумні мережі	Інтеграція відновлюваних джерел енергії та озумних електромереж підвищує стійкість процесів економіки замкненого циклу. Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова, зменшують вплив виробничих процесів на навколишнє середовище. Розумні мережі забезпечують ефективне управління енергією, дозволяючи підприємствам оптимізувати споживання енергії та зменшити свій вуглецевий слід.
3	Адитивне виробництво (3D-друк)	Адитивне виробництво, широко відоме як 3D-друк, має значний потенціал для практики економіки замкненого циклу. 3D-друк дозволяє локалізувати виробництво на вимогу, зменшуючи потребу в централізованому виробництві та транспортуванні. Ця технологія полегшує створення індивідуальних продуктів, запасних частин і прототипів, мінімізуючи матеріальні відходи та споживання енергії.
4	Штучний інтелект і аналіз великих даних	Штучний інтелект і аналітика великих даних пропонують потужні інструменти для оптимізації практик економіки замкненого циклу. Алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати величезні масиви даних, щоб визначати закономірності, прогнозувати потреби в обслуговуванні та оптимізувати розподіл ресурсів. Аналітика великих даних дає змогу приймати обґрунтовані рішення, допомагаючи підприємствам визначати можливості для зменшення відходів, покращення дизайну продукції та підвищення ефективності ланцюга поставок.

Закінчення табл. 1.4.

1	2	3
5	Технологія блокчейн для прозорості та довіри	Технологія блокчейн забезпечує безпечну та прозору платформу для запису та перевірки транзакцій. У контексті практики економіки замкненого циклу блокчейн забезпечує прозорість і відстежуваність у ланцюгах постачання. Це допомагає підтвердити походження матеріалів, перевірити сертифікати та підвищити довіру споживачів до тверджень про продукт, пов'язаних із стійкістю та циркулярністю.

Таким чином, розглянуті технологічні механізми дають змогу зацікавленим сторонам застосовувати принципи економіки замкненого циклу, надаючи інноваційні рішення, які оптимізують процеси, зменшують відходи та підвищують ефективність використання ресурсів. Зазначені технології сприяють переходу до більш стійкої та регенеративної економічної моделі.

### **1.3 Теоретичні основи управління ланцюгами постачання в умовах економіки замкненого циклу**

Як показали проведені дослідження, протягом останніх десятиріч науковці почали приділяти особливу увагу пошуку відповідей на питання ефективного управління оберненими потоками матеріальних ресурсів, що є частиною економіки замкненого циклу. У процесі пошуку відповідей відбулося формування і подальше становлення нового напрямку наукових досліджень, який отримав назву реверсивної або оберненої логістики і він стосується управління оберненими потоками матеріальних ресурсів в ланцюгах постачання (Back Supply Chain Management – BSCM) [7].

Необхідно зазначити, що згідно проведених досліджень, у зарубіжній та вітчизняній літературі застосовують різні терміни для визначення близьких за змістом понять, таких як: логістика вторинного господарювання, екологістика,

зелена логістика, логістика обернених потоків, логістика рециклінгу, реверсивна логістика тощо.

Під терміном «реверсивна логістика» (reverse logistics) або «обернена логістика» (backward logistics) іноземні вчені розуміють планування, виконання та контролювання проходження потоку сировини і матеріалів, запасів, готової продукції та пов'язаної інформації від місця споживання до місця походження, продукування [78].

На нашу думку, такий підхід є дещо обмеженим, а тому потребує уточнення. Доцільним вважаємо визначати об'єкт управління реверсивної логістики на основі категорії «логістичний потік». Адже, логістичний потік як об'єкт логістичного управління становить нерозривну єдність матеріальних, інформаційних, фінансових та сервісних потоків у конкретних просторово-часових координатах [7].

Причому, на думку більшості науковців, усі логістичні потоки є економічними, але не всі економічні потоки є логістичними. Категорія «логістичний потік» з'являється тоді, коли до такого потоку застосовано методи і принципи логістичного управління [52, с. 139-140]. Схожої думки відповідно до суті та структури логістичного потоку дотримується Крикавський Є. [22, с. 37]. Отже, можемо стверджувати, що при реалізації реверсивної логістики об'єктом логістичного управління є реверсивний (обернений) логістичний потік.

Ядро реверсивної логістики при цьому становлять процеси, зображені на рис. 1.8 [8., 78].

Реалізація зазначених процесів зазвичай здійснюється задля отримання додаткового прибутку протягом життєвого циклу товару, а також задля підвищення задоволеності споживача або як дотримання зобов'язань виробника (постачальника) відповідно до вимог законодавства. Враховуючи все вищесказане, реверсивна логістика може бути визначена як наукова та прикладна сфера організації та управління різними видами обернених логістичних потоків у господарських системах для мінімізації сукупних витрат,

повного чи часткового відновлення вартості або правильного (відповідно до вимог законодавства) вилучення, відкликання, рециклінгу чи утилізації [7].

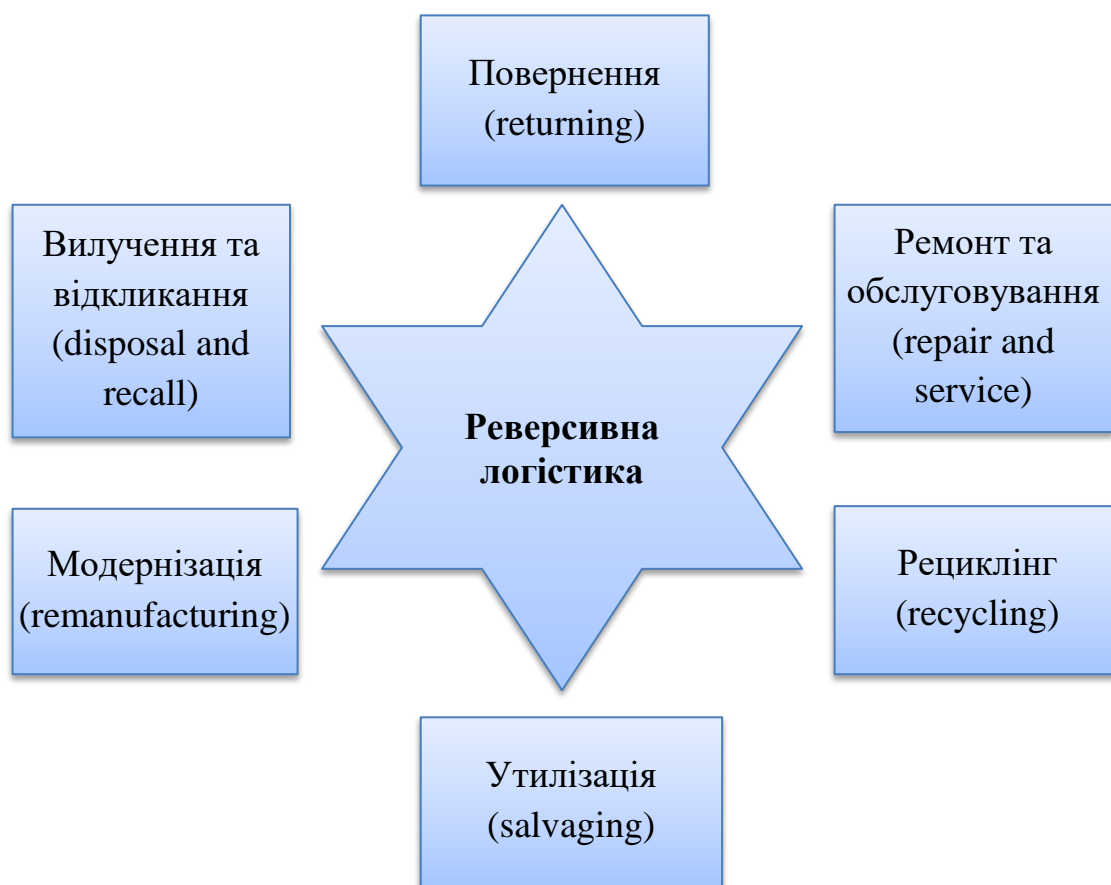


Рисунок 1.8 – Основні процеси реверсивної логістики

В процесі проведених досліджень було виявлено, що при управлінні реверсивними потоками залишаються як традиційні ключові задачі логістики (оптимізація стосовно фінансових, матеріальних та часових витрат; задоволення потреб споживачів; забезпечення конкурентних переваг тощо), так і основні види логістичної діяльності (планування, виконання та контролювання як загальні функції управління логістичними потоками).

Відповідно до цього, BSCM доцільно розглядати як раціональне та ефективне управління сукупністю видів діяльності, пов'язаних з управлінням реверсивними (оберненими) потоками, які необхідні для відновлення вартості товару або вилучення для отримання додаткового прибутку [77, с. 519].



При цьому варто зазначити, що взаємозв'язок і взаємодія між традиційною та оберненою логістикою відбувається через поєднання їхніх сфер, а також через визначення об'єктом логістичного управління всієї сукупності логістичних потоків в логістичній системі певного рівня. З урахуванням даної точки зору можемо говорити про розширюється поняття логістичного ланцюга постачання та появу категорій «розширений ланцюг постачання» (Extended Supply Chain) [65,], «замкнений ланцюг постачання» (Closed-Loop Supply Chain) [67,] та «циркулюючий ланцюг постачання» (Circular Supply Chain) [78,]. Такі підходи відображають єдність та взаємопроникнення традиційної та оберненої логістики, прямих та обернених логістичних потоків, що продемонстровано на рис. 1.9.

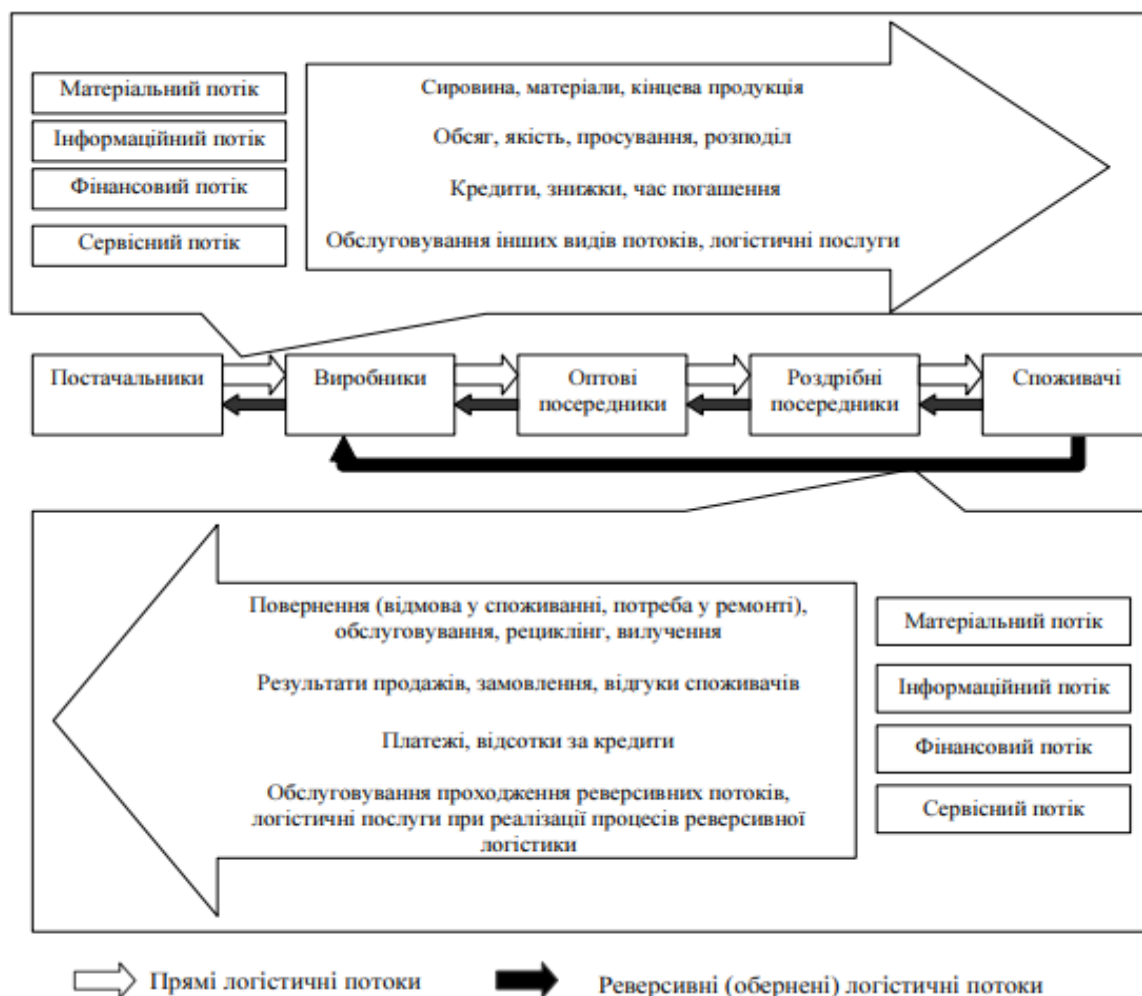


Рисунок 1.9 – Принципова схема замкненого логістичного ланцюга постачання [7]

Як показало проведене дослідження, на практиці можливий повний збіг організацій-учасників як прямого, так і оберненого руху логістичних потоків. Проте найбільш часто виникає ситуація, коли реверсивний ланцюг постачання формується за участю інших організацій.

Серед факторів, які впливають на виникнення і розвиток напряму BSCM, доцільним визначити наступні (табл. 1.5).

У разі переходу на нові технології виробництва, постає проблема розроблення нових та корегування чинних галузевих норм та стандартів. Нормативно-правове регулювання у сфері метрології, стандартизації, сертифікації та якості повинно охоплювати весь життєвий цикл вироблених товарів і послуг. При цьому вони повинні включати перероблення (рециклінг) та утилізацію. Адже, ми розуміємо, що рециклінг відходів і виробництво товарів з вторинної сировини не лише життєво необхідні в умовах забрудненого довкілля і обмеженості ресурсів, а й передбачають можливості економії всіх видів ресурсів, зокрема часу та фінансів.

Підводячи підсумки, можемо зазначити, що наведені аспекти містять резерви ефективності не лише для спеціалізованих організацій, які займаються реверсивною логістикою, а й для підприємств, які використовують продукти рециклінгу та передбачають або здійснюють утилізацію своєї продукції. Використання логістики рециклінгу в країнах Європейського Союзу не лише зберігають довкілля, а й приносять багатьом підприємствам додатковий прибуток. Вигоду у разі масового впровадження системи BSCM і логістики рециклінгу, безумовно, матиме і держава, оскільки витрати на розроблення нових технологій з перероблення і раціонального поводження з відходами окупляться зниженням витрат на енергію і ресурси [7].

Отже, застосування логістичного підходу дає змогу комплексно підійти до реалізації ключових процесів та задач логістичного управління рухом матеріальних потоків, в тому числі обернених, забезпечуючи підвищення задоволеності споживачів, отримання додаткового прибутку та підтримки життєвого циклу товару.

Таблиця 1.5 – Фактори, які впливають на виникнення і розвиток напрямку BSCM [на основі 8]

№	Фактори	Їх характеристики
1	2	3
1	Екологічні	Підвищення рівня забрудненості довкілля, що вже призвело до екологічної катастрофи у окремих регіонах або загрожує її виникненням, обмеженість та вичерпання природних ресурсів – ось той неповний перелік екологічних аспектів, що змушують спеціалістів в сфері логістики, екології, економіки та інших сфер наукової та практичної діяльності розробляти методи управління оберненими потоками.
2	Економічні	Стійке підвищення цін на дефіцитні види ресурсів, монополізація їхнього видобування та постачання зумовлюють потребу у пошуку та впровадженні у практику господарювання альтернативних джерел енергії та нових матеріалів та технологій виробництва. Зростання цін на «традиційні» сировинні ресурси зумовлює подорожчання товарів і послуг або зниження їхньої кількості чи якості. Зазначені способи реакції виробників (постачальників), за умови відсутності переходу на нові технології ресурсозбереження, використання іншої сировини, зокрема вторинної, зазвичай погіршують конкурентоспроможність товарів і послуг. Однією із стратегій підвищення лояльності споживачів та залучення нових є післяпродажне обслуговування клієнтів, що є складовою оберненої логістики.
3	Соціальні	Впровадження на виробництві принципів оберненої логістики дасть змогу створити нові робочі місця, готувати нові висококваліфіковані кадри. Наприклад, райони екологічної катастрофи (санкціоновані чи незаконні місця збирання, накопичення відходів) за умови впровадження прогресивних технологій рециклінгу та утилізації отримають “друге життя”.
4	Технологічні	Традиційна технологія вивезення відходів за місто і збереження та захоронення їх на звалищах змінюється новими технологіями сміттєпереробки і утилізації. При створенні підприємства зі збирання, сортування та переробки відходів, насамперед, зменшиться ступінь забрудненості території, буде отримано економічний ефект та знято соціальну напругу. Але найголовніше, що такий промисловий об’єкт стане практичною реалізацією засад реверсивної логістики у межах замкнутого логістичного ланцюга певного рівня.
5	Психологічні	Психологічна та інформаційна функції BSCM спрямовані на формування екологічної культури та екологічної свідомості населення.

Схема взаємозв'язку ключових задач управління логістичними потоками в межах логістичного ланцюга постачання зображена на рис. 1.10.



Рисунок 1.10 – Основні задачі управління логістичним матеріальним потоком у межах логістичної системи [7]

Зазначені задачі управління матеріальними потоками стосуються всіх функціональних сфер діяльності більшості підприємства, а наскрізний аналіз фактичного стану управління матеріальними ресурсами при цьому необхідно здійснювати протягом всього логістичного ланцюга постачання – від закупівлі сировини до продажу товару та післяпродажного обслуговування [32, с. 75].

В подальшому потребують розв'язання задачі оптимізації витрат у сфері рециклінгу та утилізації відходів; впровадження систем ресурсозбереження і енергозбереження, як на виробництві, так і в дистрибуції; створення систем післяпродажної підтримки товарів; створення та розвиток оборнених та замкнутих ланцюгів поставок та інші. Крім того, необхідно глибше розробляти інструменти та моделі прийняття рішень щодо конкретної сфери управління оборненими потоками.

## Висновки до розділу 1

В даному розділі були проведені дослідження специфіки управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу.

Перш за все було розглянуто сутність та види полімерних матеріалів, а також специфіку їх переробки. Було зазначено, що полімери, а також матеріали з їх застосуванням мають комплекс унікальних властивостей, які забезпечують ефективні експлуатаційні характеристики виробів і рентабельність їх виробництва. Проте, прогрес не стоїть на місці і на сьогоднішній день утилізація полімерів трансформувалася з проблеми в перспективний напрямок бізнесу. Відомо, що полімери і пластмаси після переробки зберігають практично всі свої властивості, а це є економічно вигідною перевагою.

Далі було проаналізовано сутність економіки замкненого циклу. Було визначено, що економіка замкненого циклу являє собою фундаментальну зміну в тому, як людство підходить до використання ресурсів і охорони навколишнього середовища. Такий підхід базується на визнанні обмеженості ресурсів і взаємозв'язку екологічних систем. Використовуючи потенціал ресурсів в регенеративний та сталий спосіб, економіка замкненого циклу має своєю метою задоволення потреб людини, одночасно зберігаючи екосистеми, підвищуючи стійкість і сприяючи більш стійкому майбутньому.

Прийняття та використання економіки замкненого циклу пропонує багато переваг, які виходять за межі лише збереження навколишнього середовища, торкаючись економічних, соціальних і технологічних аспектів. Впровадження принципів економіки замкненого циклу пропонує цілісний підхід до вирішення екологічних проблем, одночасно сприяючи економічному зростанню, інноваціям і добробуту суспільства.

## РОЗДІЛ 2

# АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ

### 2.1 Аналіз ситуації з управління відходами в Україні

За результатами проведеного аналізу було виявлено, що в Україні щороку утворюються величезні обсяги відходів, але при цьому на сьогоднішній день відсутня розвинена інфраструктура поводження з ними [15].

На початку 2020-х років, в Україні сміттєзвалища фактично перетворилися на джерела великої екологічної небезпеки. При цьому, як відомо, тривале накопичення і зберігання відходів (особливо токсичних) негативно впливає на здоров'я людей і стан навколишнього середовища. Згідно статистичних даних, Україна посідає 9-те місце в рейтингу країн з найбільшим обсягом сміття на одну людину (10,6 т. на людину). Згідно досліджень також виявлено, що Україна виробляє більше 474 млн. тонн відходів щороку, 448 млн. з яких є небезпечними [47]. В середньому на звалища припадало 15,4% національних викидів метану – це більше, ніж від сільського господарства (13,7%) [45].

Подальші дослідження виявили, що в Україні щороку утворюється приблизно 420 млн. тон промислових відходів, 250 млн. тон з яких становлять відходи вугільних шлаків і 100 млн. тон – металургійні відходи. При цьому за рік в Україні генерування близько 11 млн. тон. побутових відходів. Згідно з даними Державної служби статистики України зараз в Україні накопичено приблизно 15 млрд. тон відходів [37, 45].

Наразі в Україні налічується 6148 полігонів, з яких паспортизовано лише 2600 полігонів. Площа сміттєзвалищ та полігонів при цьому складає 7% від всієї території України і є більшою ніж площа об'єктів природного заповідного

фонду України. Також мають місце 32 984 несанкціонованих звалищ. З усього цього сміття, переробляється та компостується відповідно 3,8 і 0% [37].

Станом на кінець 2021 року в Україні функціонував лише один сміттєспалювальний завод – це київський завод «Енергія», який дозволяв утилізувати 25% твердих промислових відходів Києва і перетворював їх в теплову енергію для близько 300 столичних багатоповерхівок.

Коли йдеться про переробку побутового сміття, то в Україні люблять говорити про європейський досвід. Однією з країн, яку часто ставлять у приклад, є Швеція, яка не лише переробляє 99% відходів, що генеруються в країні, але навіть імпортує їх з інших країн. Основна інформація щодо утилізація сміття в Україні та світі є в дод. А. [39]

Найдивовижніше при цьому те, що Україна теж щороку імпортує сотні тисяч тонн сміття у відсортованому або частково переробленому вигляді. При тому, що мільйони тонн власного побутового сміття щороку вивозяться на українські полігони, де воно в очікуванні завершення біологічного циклу може пролежати сотні років. Але, як показує світова практика, переробка сміття може бути прибутковим бізнесом, який не лише приносить гроші, а й зберігатиме природні ресурси.

За інформацією експертів галузі, локальні підприємства з переробки вторсировини завантажені наразі лише 70%. Йдеться про картонно-паперові заводи, склозаводи, підприємства, що переробляють полімери і пластик. При цьому, навіть для того, щоб завантажити їх на даний обсяг, бізнес змушений купувати сировину за кордоном.

За п'ять місяців 2021 року Україна імпортувала майже 135 тис тонн макулатури, 22 тис тонн відходів пластмас та понад 5 тис тонн склобою. У грошовому вимірі це складає майже 1,2 млрд грн. (рис. 2.1) [46].

Згідно статистичних даних, потужностей в Україні більше, ніж сировини. Саме тому компанії змушені сировину імпортувати. Україна щороку імпортує на 50 мільйонів доларів макулатури, на 12 мільйонів доларів полімерних матеріалів, а також на 1,5 мільйона доларів склобою.

## Які відходи експортує та імпортує Україна?

	Експорт		Імпорт	
	тонн	млн грн	тонн	млн грн
Макулатура	6,777.1	56.02	134,217.9	950.53
Відходи пластмас	1,568.7	9.81	21,939.4	229.19
Склобій	538.3	1.63	7,057.6	9.76

Дані за січень-травень 2021 року

Джерело: Укрввторм

Рисунок 2.1 – Види та обсяги відходів, які експортує та імпортує Україна

При цьому в Україні щорічно утворюється близько 1,5 млн тонн макулатури, а для роботи картонно-паперової галузі потрібно щороку близько 1 млн тонн вторинної сировини. Підприємства із заготівлі макулатури збирають близько 700 тис тонн, ще 300 тис тонн доводиться імпортувати [46].

У той же час мільйони тонн відходів щороку потрапляють на українські сміттєзвалища. Наприклад, у 2020 році було оприлюднено дослідження, згідно якого на одного українця щороку припадає 230-330 кг побутових відходів. На всю країну це близько 10 млн тонн сміття.

Автори дослідження при цьому зазначають, що впровадження обов'язкового роздільного збору побутових відходів дозволить відбирати з цієї кількості до 30% сировини, придатної для вторинної переробки.

Згідно думки експертів, якщо проаналізувати структуру сміття на українських полігонах, то до 50% сировини можна повторно переробити. Однак ставити сортувальні лінії на сміттєзвалищах є нерентабельним, бо так відсортувати можна лише 10-15%. Адже лише роздільне збирання дозволяє відсортувати харчові відходи від сухих. За інших умов полімери та папір стають непридатними для переробки.



Приведений аналіз виявив, що в Україні наразі діють 17 підприємств з переробки макулатури, 39 – з переробки полімерів, 19 – з переробки пластикових пляшок, 16 – з переробки склобою (рис. 2.2).

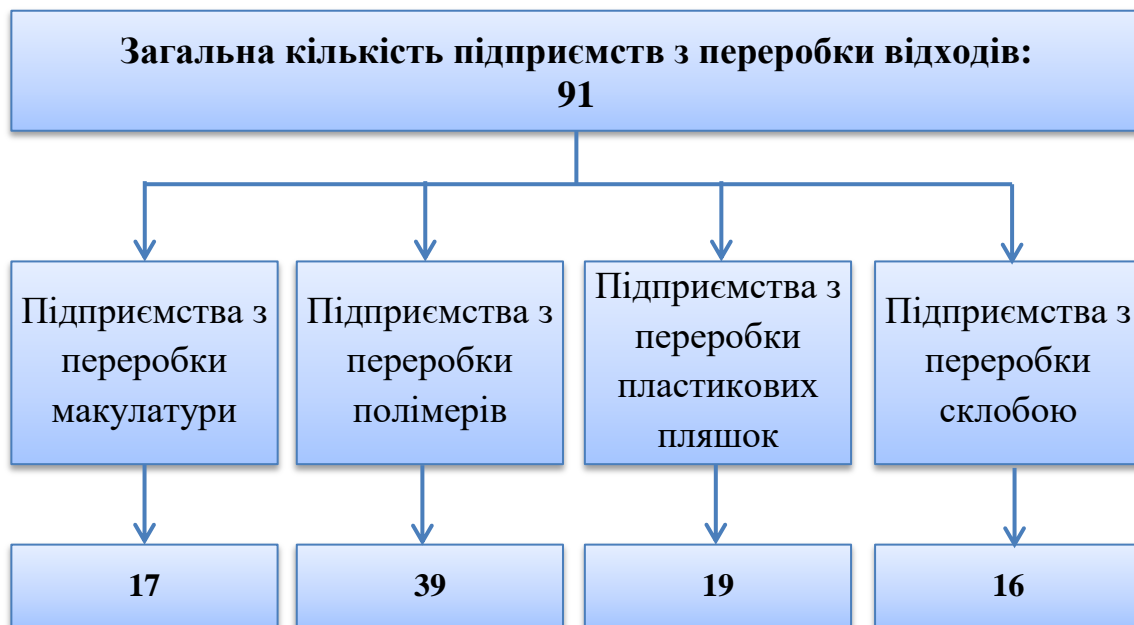


Рисунок 2.2 – Загальна кількість підприємств з переробки відходів в Україні [на основі 46]

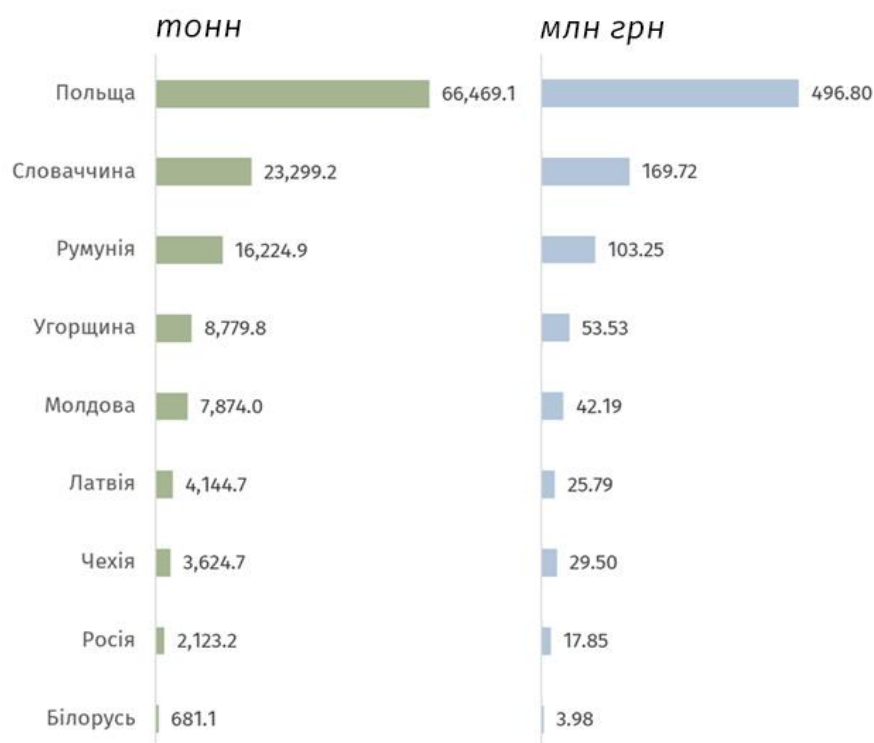
Розглянемо роботу цих підприємств більш детально.

### 1. Макулатура.

За результатами 2021 року ціни на сировину, у тому числі на вторинну, постійно зростали. Але навіть за таких умов її переробка більш вигідна, ніж виготовлення продукції з первинних матеріалів. Наприклад, вартість целюлози становить удвічі більше, ніж макулатури. При цьому підприємства, які використовують вторсировину, мають конкурентну перевагу. Адже, зазвичай, підприємств можуть виготовляти продукцію з відсортованого паперу. Таким чином, первинна целюлоза найчастіше використовується лише як допоміжний матеріал, який додають до загальної маси при виготовленні картону.

Статистичні дані щодо кількості імпортованої макулатури та країн, з яких її імпортують, представлені на рис. 2.3.

### З яких країн Україна імпортує найбільше макулатури?



Дані за січень-травень 2021 року  
Джерело: Укрвоторм

Рисунок 2.3 – Найбільші країни-імпортери макулатури для України [46]

Згідно наведених даних ми бачимо, що найбільшим імпортером макулатури для України є Польща, на другому місця Словаччина і на третьому місці Румунія.

## 2. Пластик.

Найбільшим підприємством в Україні, яке займається вторинною переробкою поліетилену є компанія «Полігрін». Цей рециклінговий завод знаходиться у Фастові і працює з 2014 року. Обсяг переробленої сировини сягає понад 800 тонн. З неї виготовляють, наприклад, пакети для сміття, які продаються під брендами «Фрекен Бок» та «Vortex».

Ключовим чинником ефективного функціонування підприємства є наявність системного, сталого доступу до якісної сировини, а саме поліетиленової плівки. В основному підприємство закуповує сировину в Україні, тобто 90% – це українська сировина. Інша сировина постачається з країн ЄС, оскільки в Україні її не вистачає для стабільної роботи.

На інших підприємствах частка імпорту поліетиленової сировини зазвичай вища. Це є наслідком відсутності в Україні сміттєпереробної індустрії. Таким чином, основною проблемою у такому бізнесі є нестабільність в ланцюгах постачання, адже в Україні відсутня найважливіша його ланка, а саме сміттєпереробні заводи, які можуть відсортувати і доставити сировину для виготовлення товарів.

Відходи поліетилену зазвичай ділять на три сорти і переробні підприємства в основному працюють із вищим сортом. Таку сировину, зрозуміло, знайти найважче, адже в Україні відсутня стабільна система її збирання, сортування і доставки.

Згідно даних підприємств, виготовляти продукцію з вторинної сировини вигідніше. Наприклад, гранула для виробництва полімерної продукції з вторсировини коштує на 20-30% менше, ніж та, яка виготовляється з нафти. Це, в свою чергу, позначається на вартості продукції.

Підприємства, які займаються вторинною переробкою поліетилену, хотіли б мати надійних постачальників, щоб можна було виробляти гранули для

вторинної переробки і займатися маркетингом. Натомість їм доводиться налагоджувати співпрацю з промисловими клієнтами чи асоціаціями зі збору й сортування сміття, а також виконувати функцію сміттепереробних заводів.

На українському ринку майже немає підприємств, які виготовляють гранули пластику з первинної сировини. Натомість активно розвивається ринок переробки.

Наприклад, корпорація «Біосфера» (до якої входить компанія «Полігрін») – це український виробник і дистриб'ютор товарів для дому та особистої гігієни, який має найбільший в Україні завод з переробки відходів поліетилену [15]. Обсяги переробки цим заводом поліетилену, наступні [46]:

- 2015 рік – 350 тонн поліетилену;
- 2016 рік – 600 тонн поліетилену;
- 2017-2018 роки – по 750 тонн поліетилену;
- 2019 рік – 800 тонн поліетилену;
- 2020 рік – 860 тонн поліетилену;
- 2021 рік – 980 тонн поліетилену.

Корпорація «Біосфера» була одним із перших підприємств з переробки вторсировини. Вони зробили таку інвестицію інтуїтивно, розуміючи, що за цим майбутнє. Наразі вони мають успішне виробництво пакетів для сміття з вторсировини. А зростаючі обсяги продажів, відповідно, потребують більше сировини.

Єдиний завод з переробки знаходиться у Калуші, він виготовляє гранулу для поліетилену низького тиску та ПВХ з нафти. Інші гранули з первинної сировини компанія імпортує з Білорусі, країн Балтії, Німеччини та інших країн.

Схожа ситуації з імпортом сировини відбувається і в інших компаніях з переробки пластику.

Наприклад, компанія «ТБФ» з Волинської області працює, в основному, з імпортною вторсировиною. Вони переробляють 150-200 тонн полімерних матеріалів на рік, з яких виготовляють гранули певного сорту залежно від якості вторсировини [47].

Компанія «ТБФ» в основному спеціалізується на переробці полістиролу. Кінцева продукція компанії використовуються для виробництва посуду, труб, кабелів, деталей для автомобілів, тощо.

Згідно даних підприємства, до січня 2021 року вони здебільшого завозили відходи, проте зараз перейшли на полімерні матеріали вищого класу переробки. В Україні компанія «ТБФ» закуповує близько 20% сировини, яка за якістю гірша, ніж імпортна. Основна причина тут, як і в попередніх випадках, низький рівень сортування.

На рис. 2.4 показано країни, з яких Україна найбільше імпортує відходів з пластмас. Як видно рисунку, найбільшим імпортером відходів з пластмас для України є Польща, на другому місця Білорусь і на третьому місці знаходиться Словаччина.

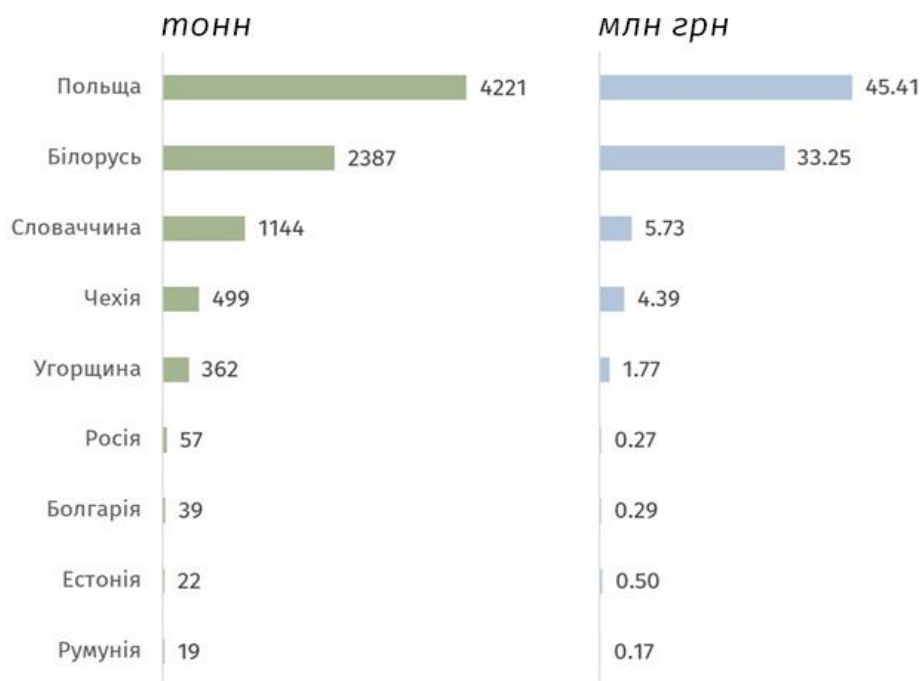
Більшість підприємств відзначають, що в бізнесі з переробки вторсировини важлива її якість, яка сильно впливає на прибуток компанії.

У Польщі при цьому найкраща якість вторсировини завдяки більш глибокому рівню сортування. Можливо, саме тому на імпорт цього матеріалу із сусідньої країни припадає майже половина ввезених до України з початку 2021 року відходів пластмас, а саме 4,2 тис тонн.

При цьому вартість сировини в Україні і Польщі приблизно однакова, бо продавці тієї невеликої кількості відсортованих матеріалів, які не пішли на полігон, орієнтуються на імпортну ціну.

Однією з основних проблем українського ринку переробки більшість підприємств називають відсутність законодавчого інструменту, який зобов'язує сортувати відходи. Наприклад, у Польщі підприємству, яке не дотримується законодавства щодо сортування сміття, можуть заборонити займатися певними видами діяльності. Якщо вітчизняні підприємства можуть безкарно викинути відходи в сміттевий бак і їх вивезуть на полігон, то в Польщі за це є відповідальність [46].

### З яких країн Україна імпортує найбільше відходів пластмас?



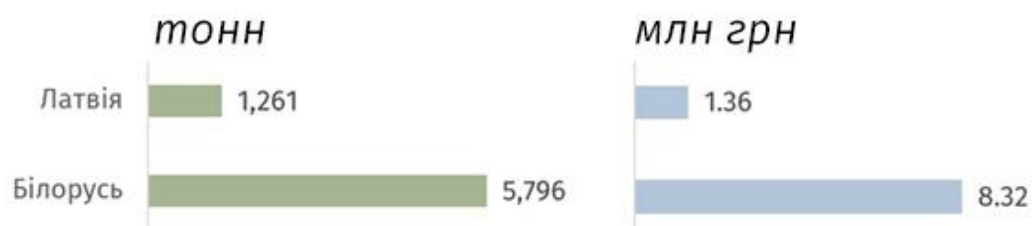
Дані за січень-травень 2021 року  
Джерело: Укрвоторм

Рисунок 2.4 – Найбільші країни-імпортери відходів з пластмас [46]

### 3. Склобій.

Найменше з усіх відходів для переробки в Україну ввозиться скло. З початку 2021 року країна імпортувала 5 тис тонн цієї сировини на 9,8 млн грн, в основному з Білорусі та Латвії (рис. 2.5).

## З яких країн Україна імпортує найбільше склобою?



Дані за січень-травень 2021 року  
Джерело: Укрворм

Рисунок 2.5 – Найбільші країни-імпортери скла для переробки [46]

Підприємств по переробці скла в Україні також не багато.

Наприклад, компанія «Геон рівер», яка спеціалізується на закупівлі та переробці скла і працює на цьому ринку майже 20 років [15]. Слід зауважити, що скло, як і метал, є таким видом вторсировини, який можна переробити взагалі без відходів зі збереженням якості.

Компанія переробляє близько 5 тисяч тонн скла на місяць. Близько 90% склобою вона закуповує в Україні, а решту – в Литві. Інколи на українському ринку спостерігається дефіцит сировини.

Компанія «Геон рівер» має власні лінії досортовування склобою. При цьому представники компанії також скаржаться на відсутність сміттепереробних заводів, як проміжної ланки між населенням і переробними підприємствами. Через це скло доводиться купувати по всій Україні в різних постачальників – від ЖЕКів до підприємств.

При цьому вартість склобою в Україні значно вищий, ніж в Литві. Наприклад, змішаний склобій в Україні коштує 1 тисячу гривень за тонну, а білий – 1,7 тисячі гривень за тонну. Вартість склобою в Литві становить 700-800 гривень [47].

При цьому, виготовлення продукції з вторинної сировини більш вигідне і для бізнесу, і для споживачів. Адже коли переробляється склобій, економія електроенергії становить близько 30%, також при цьому використовується менше каустичної соди, піску, тощо. А отже, виходить, що вигідніше переробляти вторсировину.

Потужності компанії «Геон рівер» дозволяють переробляти удвічі більше скла, але вийти на таку повну потужність компанії не може через суто комерційний фактор: підприємство переробляє саме стільки продукції, скільки її купувати українські заводи.

#### 4. Побутові відходи.

Як зазначив директор компанії Recycling Solutions, Україні продукує понад 400 млн тонн відходів на рік, з яких переробляються не більше 20%. При цьому частка твердих побутових відходів, про які найчастіше пишуть засоби масової інформації, становить близько 3% від загального обсягу [47].

Сама компанія Recycling Solutions при цьому надає послуги зі стратегічного управління побічними продуктами та відходами і спеціалізується на їх переробці у металургійній, вугільній та теплоенергетичній галузях.

У 2020 році Recycling Solutions відкрила комплекс з виробництва мінеральних добрив у Кривому Розі з побічного продукту металургійної промисловості – сульфату амонію. Потужності компанії дають змогу виготовляти до 100 тис тонн добрив щороку [46].

Представники компанії наголошують, що в Україні достатньо відходів від промисловості та аграрної сфери для реалізації схожих проєктів, наприклад, є великий потенціал у галузі виробництва електроенергії з біомаси та біогазу. Проте, нажаль, задля розвитку даного напрямку нема прозорих правил ринку.



Як показав проведений аналіз, раніше держава намагалася мотивувати інвесторів через надання «зеленого» тарифу. Але нажаль, коли платежі за «зеленим» тарифом перевищили можливості держави щодо сплати, почало розглядатися питання впровадження акцизу. Звичайно, це демотивує підприємства інвестувати в даний напрямок.

Згідно проведеного аналізу було виявлено, що вартість вивозу сміття на сміттєзвалища становить символічні 2 євро за тонну [46]. Тоді як вартість за прийняття сміття на переробку значно вища. Таким чином, держава зовсім не мотивує підприємства займатися переробкою відходів.

У країнах ЄС, при цьому, вартість вивезення сміття на полігон становить від 20 до 50 євро за тонну [47]. Це, в свою чергу, створює суттєву дохідну частину для роботи сміттєпереробних заводів. Вони мотивовані сортувати відходи і відправляти їх на вторинну переробку, а решту – спалювати і виробляти електроенергію.

Як зазначається у дослідженні PWC, у кінці 2020 року в Україні було лише 28 сміттєсортувальних ліній, при цьому 17 комплексів будувалися.

Щоб зробити сміттєпереробну галузь привабливою для інвесторів і поглибити рівень переробки української сировини, необхідно починати із законодавства, рухатися до ринкових цін на вивезення сміття та розширювати відповідальність виробника.

Наразі в Україні основними програмними документами з економіки замкненого циклу є наступні [37]:

- Національна стратегія управління відходами до 2030 року;
- Національний план управління відходами до 2030 року;
- Стратегія державної екологічної політики України на період до 2030 року;
- Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року та план її реалізації;
- Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року.

За результатами аналізу було виявлено, що впровадження ідей економіки замкненого циклу в області полімерних матеріалів до 2025 року повинно привести європейську промисловість до використання вторинної сировини в готових полімерних виробах до 55% замість 6% в 2018 році (рис. 2.6). Вважаємо, що і Україна повинна йти даним напрямком.

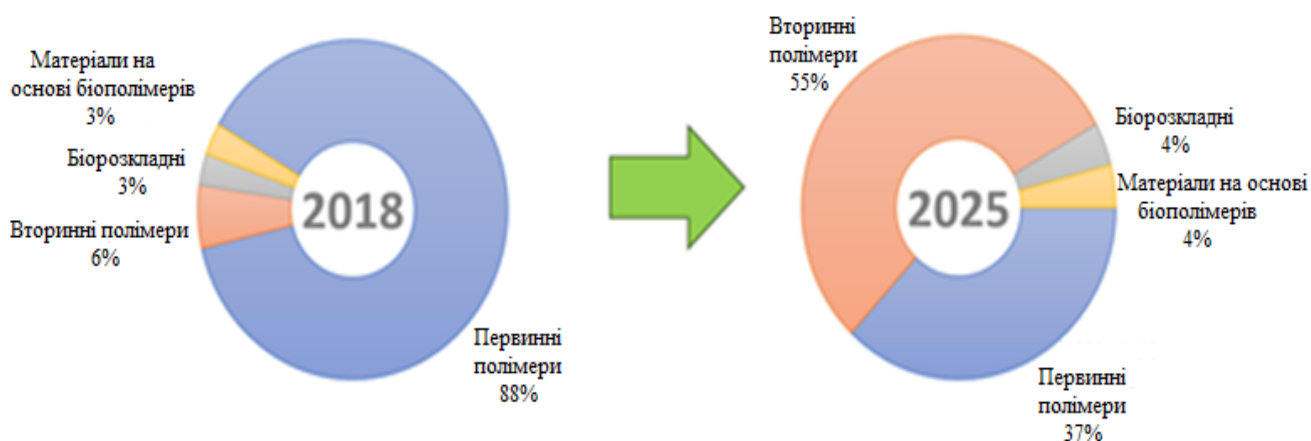


Рисунок 2.6 – Розвиток ринку вторинних полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу (мета, встановлена Комісією ЄС) [16]

Звичайно, ціна полімерного матеріалу після переробки далеко не завжди буде меншою, ніж вартість вихідного матеріалу. Тому, з метою компенсації доданої вартості і стабілізації ряду споживчих властивостей необхідне застосування бюджетних мінеральних наповнювачів. В цьому випадку, роль модифікованих домішок як засобів поліпшення споживчих властивостей і технологічності переробки при виробництві полімерної упаковки буде постійно зростати. Додатковим джерелом нестабільності властивостей може стати неоднорідність вторинного (можливо третинного і більше разів переробки) сировини, особливо, якщо воно є покупним від декількох постачальників.

Виробничий і комерційний досвід різних компаній, в тому числі при поставках продукції на експорт показав, що одним з варіантів стабілізації властивостей для багатокomпонентних полімерних систем, які отримують все

більше поширення, є введення проміжної стадії в процесі виробництва виробів компаундування на спеціальному пластозмішувальному обладнанні [16].

Все це, на нашу думку, сприятиме підвищенню ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу в Україні.

## **2.2 Аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»**

ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це компанія, яка успішно працює на ринку хімічної сировини з 2006 року. Основною діяльністю компанії є роздрібна торгівля високоякісною полімерною сировиною, призначеною для різних галузей виробництва і торгівлі, а саме:

- виробництва жорсткої та м'якої упаковки;
- виробництва споживчих товарів;
- електропобутової техніки;
- електроніки;
- будівництва;
- виробництва труб і багатьох інших.

Основним завданням компанії при цьому є перепродаж сировини або готової продукції.

Керівником ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» станом на 18.01.2022 є Нагорняк Валерій Володимирович, який діє на підставі установчих документів, затверджених засновниками (учасниками).

ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» реалізує сировину, вироблену в наступних країнах (карта зображена на рис. 2.7):

- країнах Азії (Китай, Тайвань, Таїланд, Малайзія, Корея);
- Республіці Білорусь та Польщі;
- Азербайджан та Узбекистан;

– Туреччина та інших країнах.



Рисунок 2.7 – Географічне зображення країн виробників продукції

Основними видами продукції, які продає компанія, є наступні:

- полістирол, що спінюється (EPS);
- ударостійкий полістирол (HIPS);
- полістирол загального призначення (GPPS);
- поліетилен високого і низького тиску (ПЕВТ, ПЕНТ);
- поліпропілен для термоусадки (гомополімер, трубний поліпропілен);
- поліетилен (ПЕТ) і т.д.

Також компанія займається продажем усіх компонентів для будівництва (наприклад, щебінь, пісок, цемент, плити, тощо).

Існує компанія вже майже 17 років і у своєму районі є однією з найпопулярніших.

ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» зареєстровано за адресою: 13501, Житомирська область, селище міського типу Попільня, Попільнянський район, вулиця Богдана Хмельницького, будинок 37-б.

Компанія є невеликою, загальна кількість співробітників становить 12 осіб.

На рис. 2.8 наведено організаційну структуру управління ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД».



Рисунок 2.8 – Організаційна структура ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Рейтинг основних конкурентів та рейтинг ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на ринку представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Рейтинг ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на ринку

№	Найменування підприємств	Частка ринку, %
1	2	3
1	«Золотий мандарин»	19%
2	«ТехноНіколь»	17%
3	«Альта– Профіль»	12%
4	«ААС»	11%
5	«Struga»	8%
6	«Ковальська»	6%
7	«CRH»	5%
8	ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»	5%
9	«Євротон»	4%
10	«БудІндустрія7»	4%
11	«Модерн»	3%
12	«Керамейя»	3%
13	«Арсенал-Центр»	2%
14	«Тамко»	1%

За даними таблиці графічно зобразимо структуру ринку та місце ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» серед конкурентів (рис. 2.9).

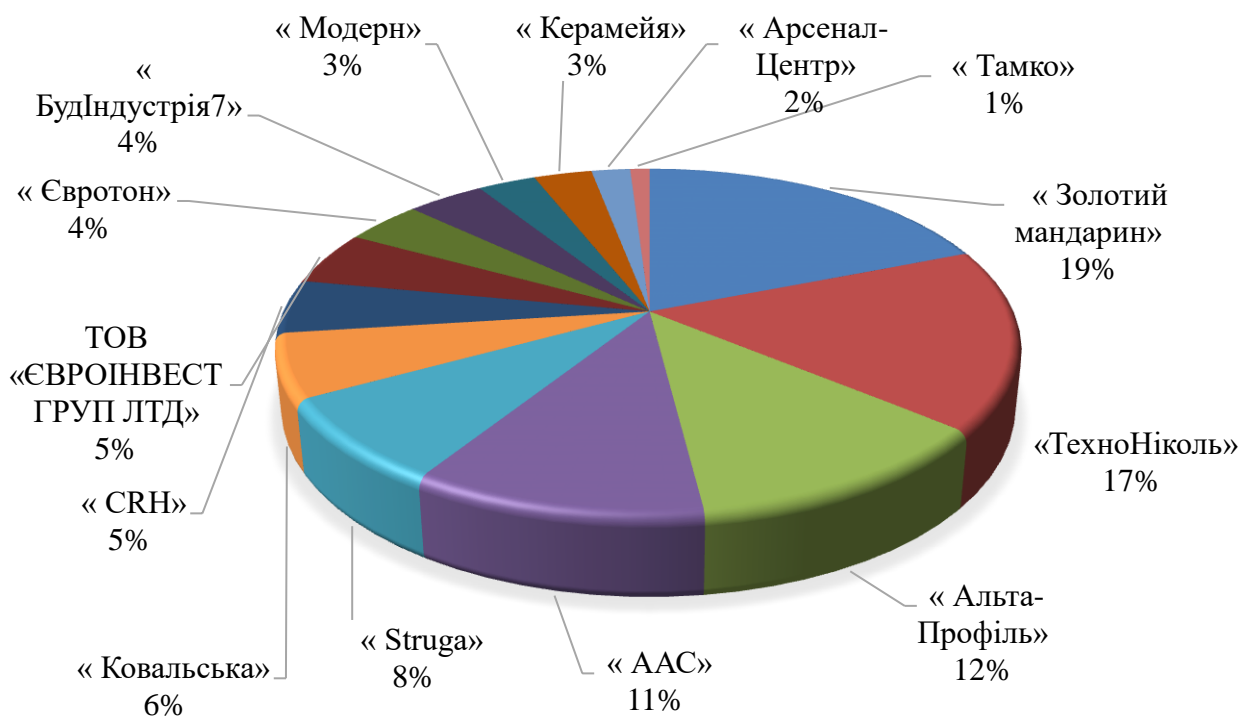


Рисунок 2.9 – Структура ринку та місце ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Як видно з наведених даних, найбільший відсоток ринку займають компанії «Золотий мандарин» (19%), «ТехноНіколь» (17%), «Альта-Профіль» (12%). При цьому ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» займає лише 5% ринку. Цей показник не є найвищим, проте дозволяє функціонувати, приносити дохід компанії, а також стимулює компанію «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» до подальшого розвитку.

Для проведення подальшого аналізу діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» будемо використовувати дані, наведені в дод. Б, В та Г.

Дані активної частини Балансу ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Дані активної частини Балансу ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки, тис. грн.

№	Показник	Код	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
1	1.Необоротні активи		-	-	-	-
2	Нематеріальні активи	1000	-	-	-	-
3	Основні засоби	1010	373,9	373,9	373,9	373,9
4	Довгострокові біологічні активи	1020	-	-	2	-
5	Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-	-	-
6	2.Оборотні активи		-	-	-	-
7	Запаси	1100	143,1	576,6	825,6	1004,6
8	Поточні біологічні активи	1110	-	-	-	-
9	Дебіторська заборгованість за продукцію	1125	23,4	27,8	-	-
10	Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	-	-	-	-
11	3. Необоротні активи	1200	-	-	-	-
12	Баланс	1900	546,5	953,6	1201,7	1382,7

За даними табл. 2.2 можемо побудувати діаграму динаміки обсягів активів за результатами 2019-2022 років (рис. 2.10).

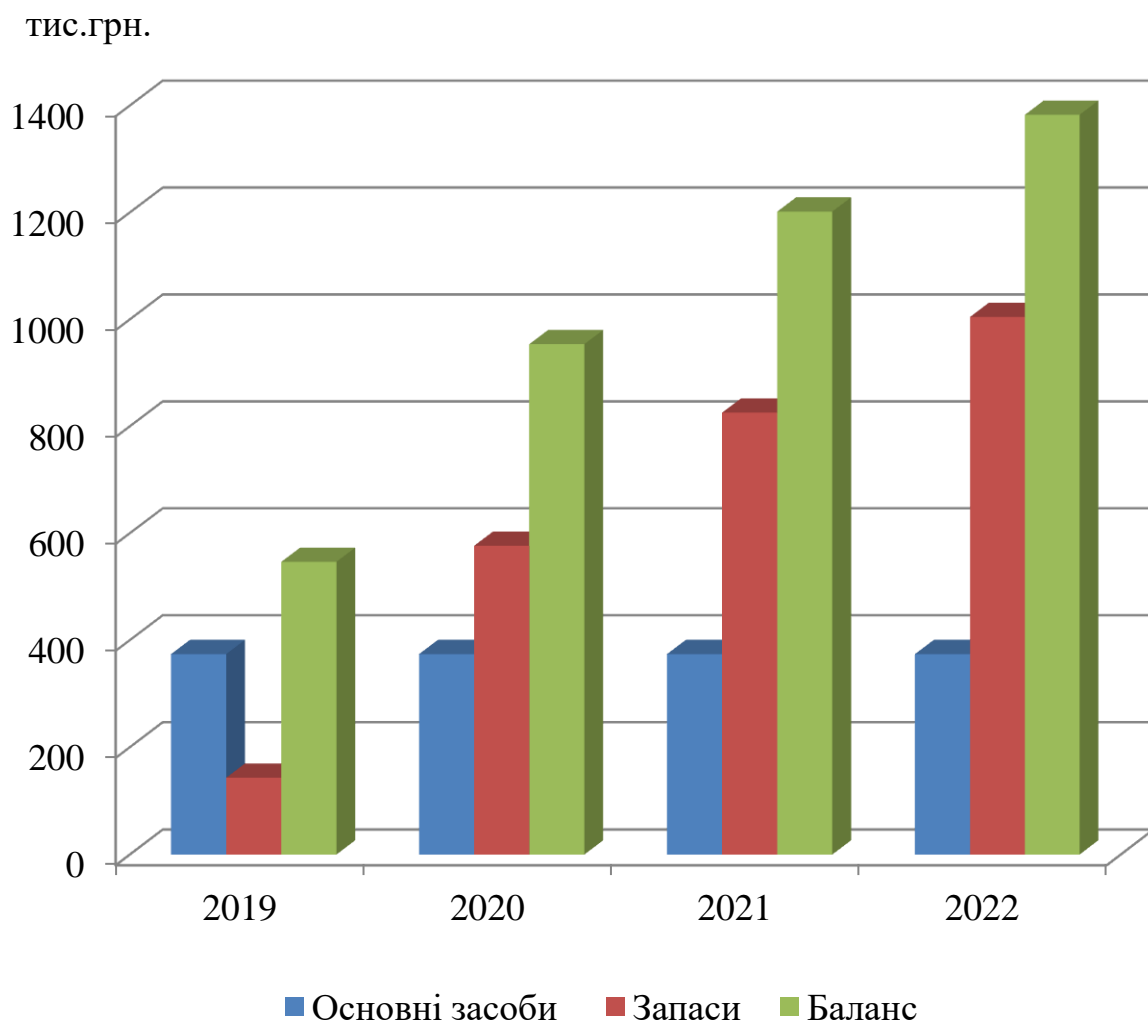


Рисунок 2.10 – Динаміка обсягів активів ТОВ «СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки

Отже, можна зазначити, що у 2022 році значно зросли запаси: у 4 разів, порівняно з 2019 роком та у 1,2 рази, порівняно з 2021 роком. Це дає компанії можливість збільшити реалізацію продукції та власного доходу.

У зв'язку з відсутністю дебіторської заборгованості, покращився стан розрахунків з постачальниками та споживачами. Для подальшого аналізу проаналізуємо пасиви компанії (табл. 2.3).



Таблиця 2.3 – Дані пасивної частини Балансу ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки, тис. грн.

№	Показник	Код	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
1	1.Власний капітал	-	-	-	-	-
2	Зареєстрований пайовий капітал	1400	310,7	310,7	310,7	310,7
3	Додатковий капітал	1410	-	-	-	-
4	Резервний капітал	1415	-	-	-	-
5	Нерозподілений прибуток	1420	104,4	162	543,9	627,9
6	2. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення	1595	-	-	-	-
7	3.Поточні зобов'язання	-	-	-	-	-
8	Поточна кредиторська заборгованість за	-	-	-	-	-
9	товари, роботи, послуги	1615	123,1	85,7	47,9	562,0
10	розрахунки з бюджетом	1620	8,3	12,7	17,4	18,4
11	у тому числі з податку на прибуток	1621	8,3	12,7	15,6	18,4
12	Доходи майбутніх періодів	1665	-	112	322,4	103,5
13	Інші поточні зобов'язання	1690	-	270,1	270,1	70,9
14	Баланс	1900	546,5	953,2	1201,7	1382,7

На основі наведених даних можемо зробити висновок, що з кожним роком нерозподілений прибуток ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» зростає за рахунок збільшення товарообігу. Таким чином, фінансовий стан компанії також покращується. При цьому поточна кредиторська заборгованість за товари, роботи та послуги знижується, що призводить до покращення розрахунків з постачальниками. А поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з бюджетом зростає, як і податки на прибуток. Разом з тим вирости доходи майбутніх періодів, а також інші поточні зобов'язання за рахунок несплати за виробничі запаси.

За даними табл. 2.3 можемо побудувати діаграму динаміки обсягів пасивів за 2019-2022 роки (рис. 2.11).

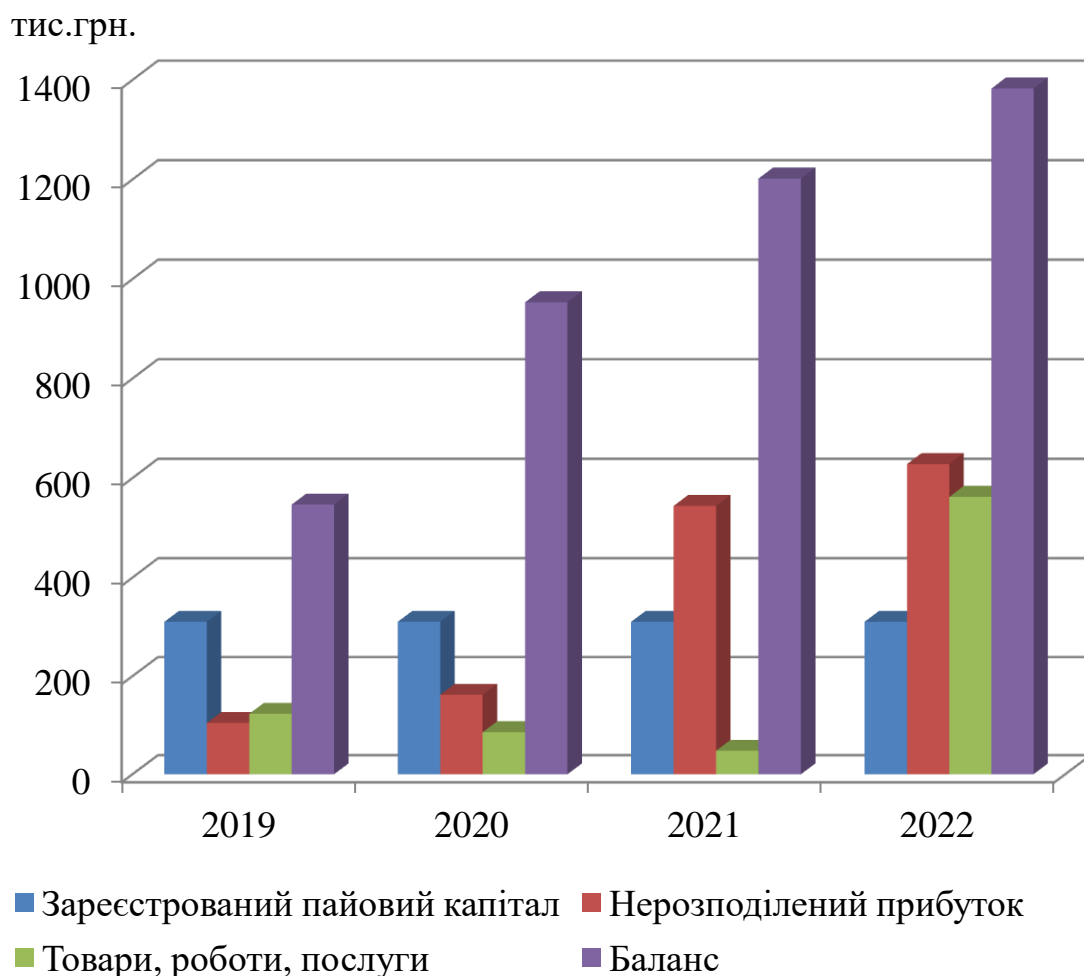


Рисунок 2.11 – Динаміка обсягів пасивів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки

Далі проведемо аналіз фінансових результатів діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки (табл. 2.4).

На основі наведених даних можна побудувати діаграму динаміки зміни фінансових результатів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» (рис. 2.12).

Згідно отриманих результатів можемо стверджувати, що при рості чистого доходу від реалізації продукції і аналогічному рості витрат, фінансовий результат компанії до оподаткування також суттєво збільшився.

У зв'язку зі зростанням фінансового результату також спостерігається значне зростання податку на прибуток. Зростання чистого прибутку за проаналізований період приводить до зросту власного капіталу компанії.

Таблиця 2.4 – Фінансові результати ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки, тис. грн.

№	Стаття	Код	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7
1	Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	883,4	1577	1139,2	1311,2
2	Інші операційні доходи	2120	-	-	-	-
3	Інші доходи	2240	-	-	-	-
4	Разом доходи	2280	883,4	1577	1139,2	1311,2
5	Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	827,5	1486,2	1032,6	1187,6
6	Інші операційні витрати	2180	12,1	20,5	19,8	21,2
7	Інші витрати	2270	-	-	-	-
8	Разом витрати	2285	839,6	1506,7	1052,4	1208,8
9	Фінансовий результат до оподаткування	2290	43,8	70,3	86,8	102,4
10	Податок на прибуток	2300	7,9	12,7	15,6	18,4
11	Чистий прибуток (збиток )	2350	35,9	57,6	71,2	84,0

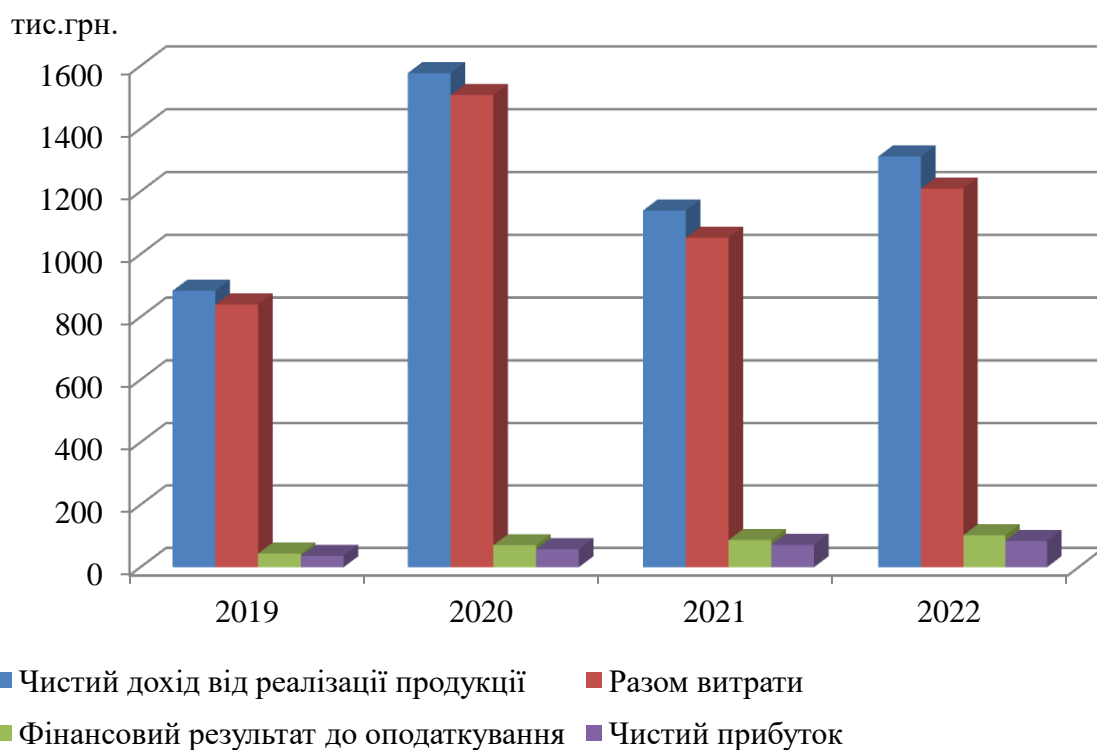


Рисунок 2.12 – Динаміка фінансових результатів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки

Отже, чистий прибуток компанії у 2020 році зріс на 21,7 тис. грн порівняно з 2019 роком, у 2021 році він виріс на 35,3 тис. грн порівняно з 2020 роком, а у 2022 році підвищився ще на 12,8 тис. грн. Це дає змогу стверджувати, що ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» добре розвивається і можна прогнозувати її позитивний приріст на майбутні роки.

Далі розрахуємо показники рентабельності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», які можна визначити як відношення різноманітних показників прибутку до вкладеного капіталу, обсягу продажу, використаних ресурсів, здійснених витрат, тощо.

Розглянемо головні показники рентабельності компанії:

1) рентабельність вкладених коштів:

– загальний рівень рентабельності підприємства:

$$R_{\Pi} = (ВП/С) \times 100\%; \quad (2.1)$$

де ВП – валовий прибуток підприємства, грн.;

С – загальна виробнича собівартість, грн.

$$R_{\Pi} 2019 = 43,8/827,5) \times 100\% = 5,29\%.$$

$$R_{\Pi} 2020 = (70,3/1486,2) \times 100\% = 4,73\%.$$

$$R_{\Pi} 2021 = (86,8/1032,6) \times 100\% = 8,41\%.$$

$$R_{\Pi} 2022 = (102,4/1187,6) \times 100\% = 8,62\%.$$

– рентабельність виробничих фондів:

$$R_{вф} = (ВП/ОФ) \times 100\%; \quad (2.2)$$

де ОФ – вартість виробничих фондів, грн.;

$$R_{вф} 2019 = (43,8/373,9) \times 100\% = 11,71 \%$$

$$R_{вф} 2020 = (70,3/373,9) \times 100\% = 18,8 \%$$

$$R_{вф} 2021 = (86,8/373,9) \times 100\% = 23,21 \%$$

$$R_{вф} 2022 = (102,4/373,9) \times 100\% = 27,39 \%$$

– рентабельність сукупних активів:

$$P_{ca}=(ВП/A) \times 100\%; \quad (2.3)$$

де А – середня сума активів балансу підприємства, грн.

$$P_{ca} 2019 = (43,8/546,5) \times 100\% = 8,01\%.$$

$$P_{ca} 2020 = (70,3/953,2) \times 100\% = 7,37\%.$$

$$P_{ca} 2021 = (86,8/1201,7) \times 100\% = 7,22\%.$$

$$P_{ca} 2022 = (102,4/1382,7) \times 100\% = 7,41\%.$$

– рентабельність продукції:

$$P_{п}=(ВП/СТП) \times 100\%; \quad (2.4)$$

де СТП – повна собівартість товарної реалізованої продукції, грн.

$$P_{п}2019 = (43,8/839,6) \times 100\%=5,22\%.$$

$$P_{п}2020 = (70,3/1506,7) \times 100\%= 4,67\%.$$

$$P_{п}2021 = (86,8/1052,4) \times 100\%= 8,25\%.$$

$$P_{п}2022 = (102,4/1208,8) \times 100\%= 8,47\%.$$

Зведемо результати наших розрахунків рентабельності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» в табл. 2.5.

За даними табл. 2.5 можемо побудувати графік динаміки рентабельності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки (рис. 2.13).

Отже, рентабельність вкладених коштів по підприємству характеризується наступними показниками:

- загальним рівнем рентабельності підприємства;
- рентабельністю виробничих фондів;
- рентабельністю сукупних активів;
- рентабельністю власного (акціонерного) капіталу.

Таблиця 2.5 – Зведені дані рентабельності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки

№	Стаття	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6
1	Загальний рівень рентабельності підприємства	5,29%	4,73%	8,41%	8,62%
2	Рентабельність виробничих фондів	11,71%	18,80%	23,21%	27,39%
3	Рентабельність сукупних активів	8,01%	7,37%	7,22%	7,41%
4	Рентабельність продукції	5,22%	4,67%	8,25%	8,47%

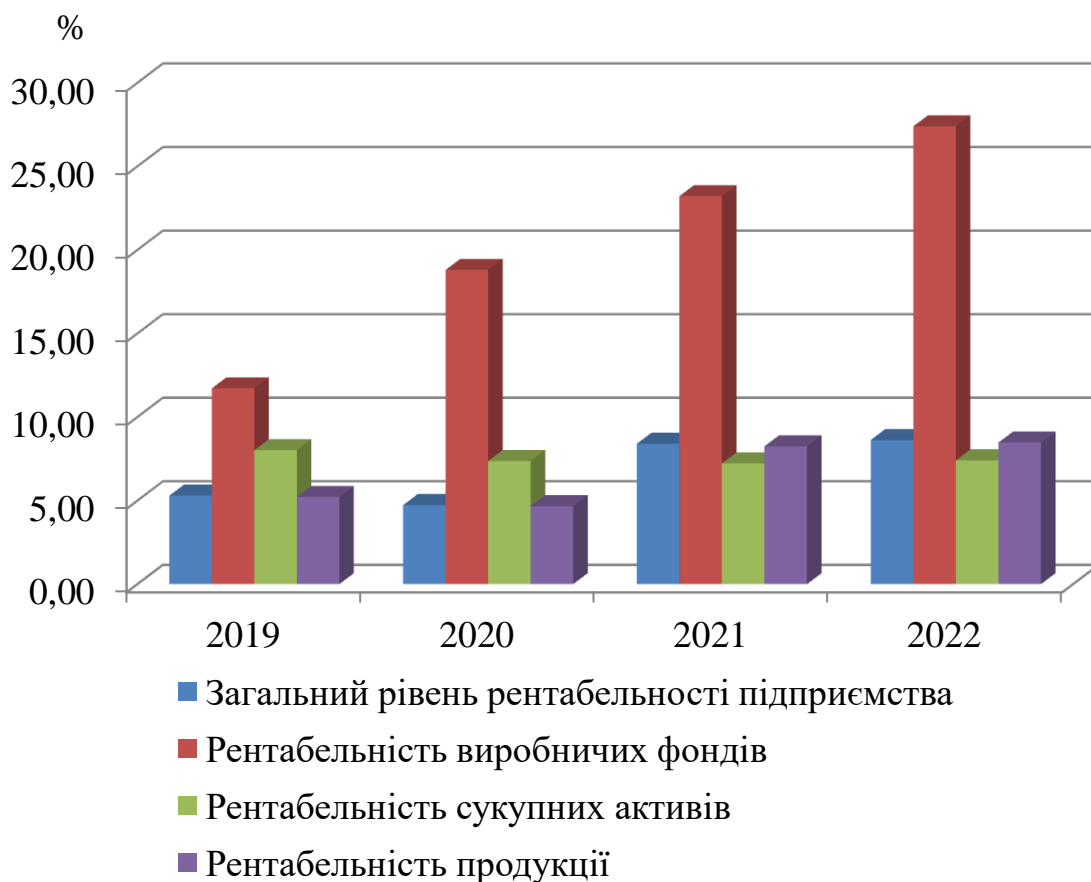


Рисунок 2.13 – Динаміка рентабельності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за 2019-2022 роки

За результатами проведеного аналізу рентабельностей можемо зробити наступні висновки:

Загальний рівень рентабельності підприємства у 2020 році знизився на 0,56 відсоткових пункти, порівняно з 2019 роком, проте надалі він щороку зростає – у 2021 році на 3,68 відсоткових пункти, а у 2022 році ще на 0,21 відсотковий пункт в порівнянні з кожним попереднім роком.

Рентабельність виробничих фондів має стабільну тенденцію до зростання: у 2020 році вона збільшилася на 7,09 відсоткових пункти, порівняно з 2019 роком, у 2021 році збільшилася на 4,41 відсоткових пункти, а у 2022 році ще на 4,18 відсоткових пункти. На нашу думку, це відбулося за рахунок зростання валового прибутку, так як основні фонди залишалися на одному рівні.

Рентабельність сукупних активів у 2020 році знизився на 0,64 відсоткових пункти, порівняно з 2019 роком, у 2021 році зменшилася ще на 0,15 відсоткових пункти, проте за результатами 2022 року маємо підвищення показника на 0,19 відсотковий пункти в порівнянні з 2021 роком. Спад рентабельності сукупних активів у 2020 та 2021 роках відбувався за рахунок росту активів, у тому числі виробничих запасів.

Рентабельність продукції має схожу тенденцію із загальним рівнем рентабельності: у 2020 році вона знизилася на 0,55 відсоткових пункти, порівняно з 2019 роком. Спад рентабельності продукції відбувся за рахунок перевищення темпу росту собівартості реалізованої продукції над темпом росту валового прибутку або за рахунок перевищення темпу росту витрат на виготовлення товарної продукції над темпом росту загально обсягу реалізованої продукції. Проте надалі спостерігалось зростання даного показника – у 2021 році на 3,58 відсоткових пункти, а у 2022 році ще на 0,22 відсоткових пункти.

Загалом же ми можемо стверджувати, що ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це рентабельне підприємство, яке стабільно розвивається, а отже може дозволити собі інвестувати кошти у підвищення ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів.

## 2.3 Аналіз ланцюга постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Ланцюг постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на сьогоднішній день виглядає наступним чином (рис. 2.14).

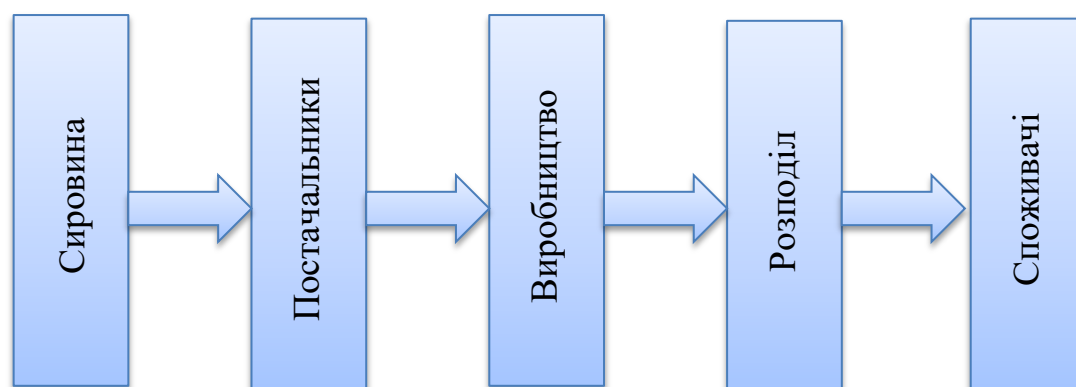


Рисунок 2.14 – Існуюча схема ланцюга постачання полімерних матеріалів

Ланцюг постачання таким чином поєднує [30]:

- у постачанні: постачальника сировини (від початкової точки) і підприємства / виробника кінцевої готової продукції (до кінцевої точки);
- у виробництві: постачальника виробничих запасів (підготовче виробництво, склади виробничих запасів) і основне виробництво (незавершене виробництво, кінцева готова продукція, склади незавершеного виробництва і готової продукції);
- у розподілі: виробника / постачальника кінцевої готової продукції (від початкової точки) і споживача такої продукції (до кінцевої точки).

Основними постачальниками полімерної сировини ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» є Азербайджан, Білорусь, Китай, Корея, Малайзія, Польща, Тайвань, Тайланд, Туреччина та Узбекистан.

Структура постачальників полімерної компанії за частками обсягів постачання наведено на рис. 2.15.



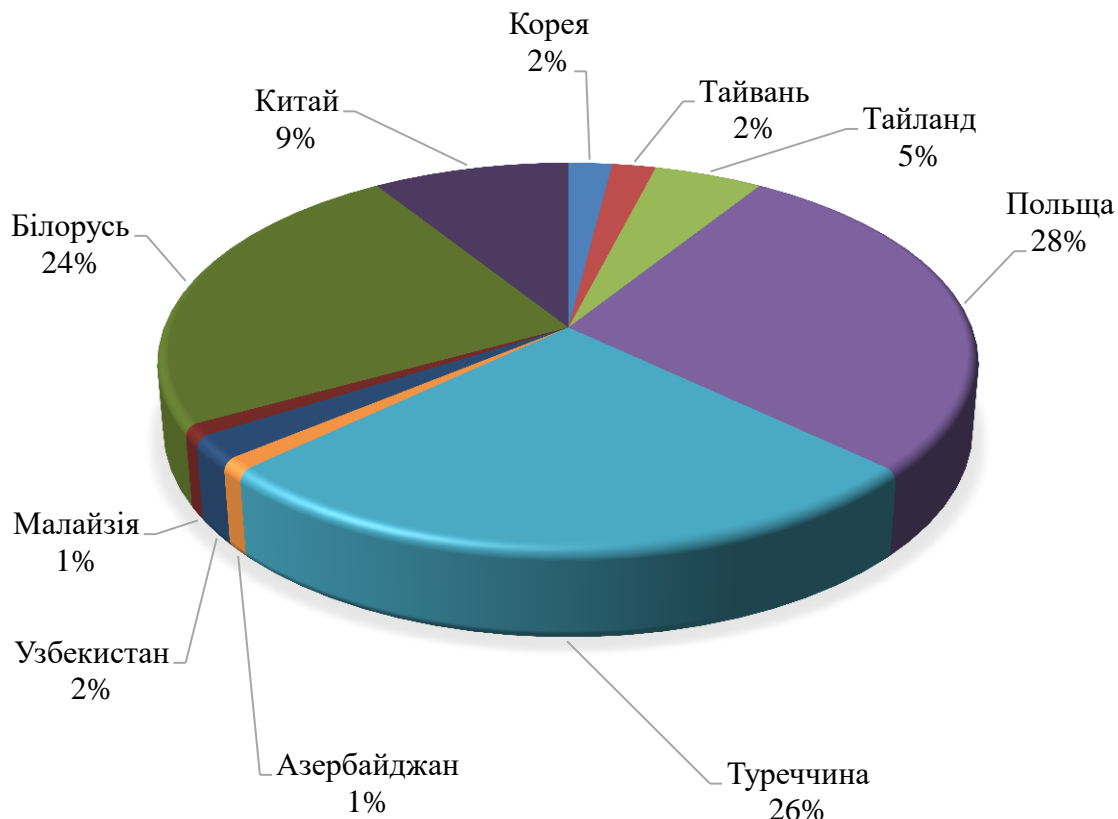


Рисунок 2.15 – Структура постачальників полімерної сировини  
ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Отже, як видно з діаграми, найбільшими постачальниками полімерної сировини для компанії є Польща (28%), Туреччина (26%) та Білорусь (24%). З Польщі та Білорусії зазвичай доставка полімерної сировини здійснюється автомобільним або залізничним транспортом. З Туреччини доставка здійснюється виключно морським шляхом до порту, а після цього перевантажується на автомобільний транспорт.

Проведений аналіз виявив, що полімерна сировина, яка спрямована для подальшого продажу, складає біля 45% від загального матеріального потоку у системі постачання (рис. 2.16). При цьому 30% сировини спрямовується на подальшу переробку на виробничих потужностях компанії.

За результатами аналізу було визначено, що одним із вузьких місць в діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» є її маленькі запаси на складі.

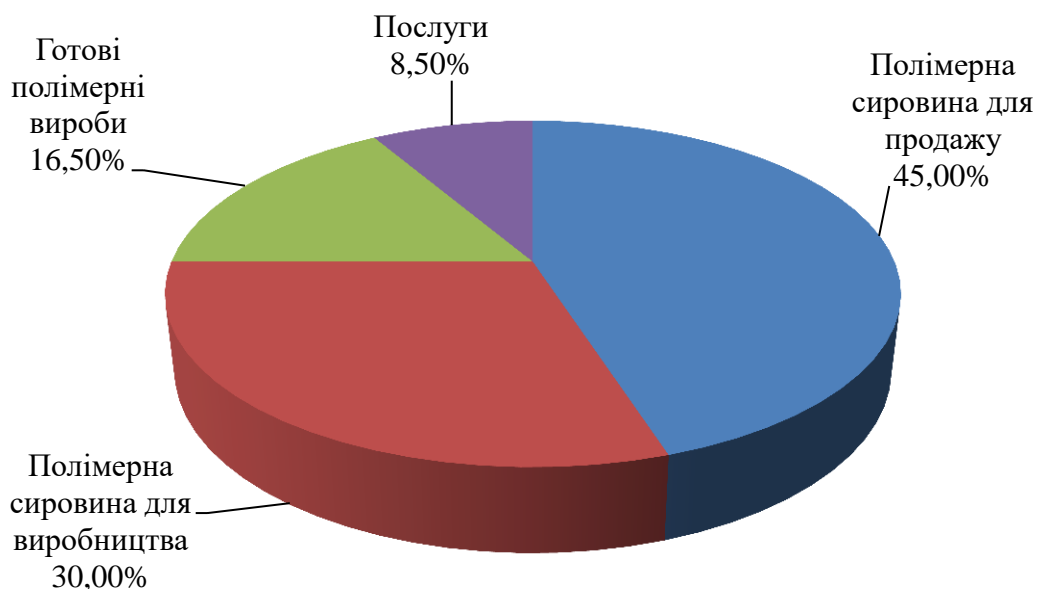


Рисунок 2.16 – Структура матеріального потоку у системі постачання ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Це іноді призводило до ситуацій, коли покупець хотів закупити великий обсяг матеріалу (наприклад, для залиття фундаменту) і йому не вистачило матеріалів, а отже їх потрібно було замовляти додатково. Щоб таких проблем не виникало, компанія повинна розширяти масштаби свого складу задля можливості закупівлі більшої кількості матеріалів та сировини.

Структура основних клієнтів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» за частками обсягів споживання продукції представлено на рис. 2.17.

Як можна побачити з рисунку, найбільший відсоток займають роздрібні торговці, а саме 40% серед усіх клієнтів. Роздрібна торгівля є стартовим майданчиком для нового циклу виробництва і обігу, оскільки товар перетворюється на гроші. Роздрібна торгівля, враховуючи в своєму асортименті побажання покупців, може сприяти збільшенню продажів товарів і забезпечити комерційний успіх компанії. Саме завдяки великому відсотку роздрібних торговців, ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» може заробляти більше, ніж на оптових торговцях, за рахунок продажу різноманітного асортименту товарів та може регулювати вартість товарів.

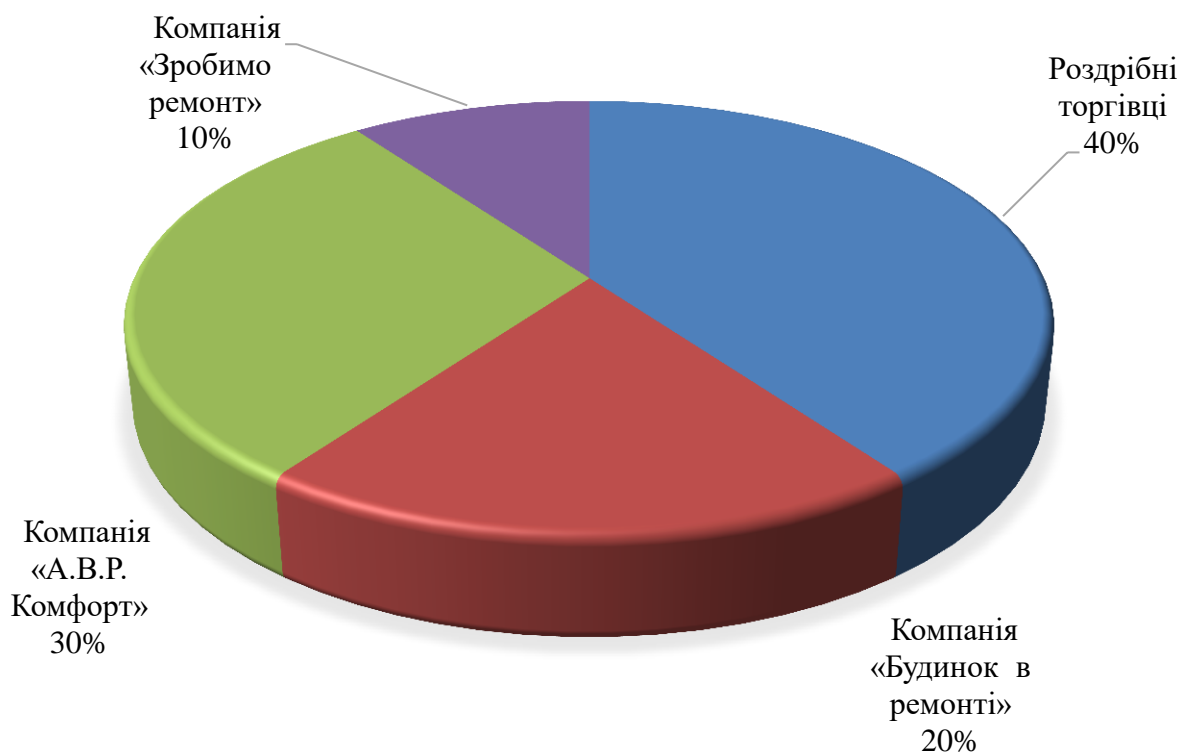


Рисунок 2.17 – Структура клієнтів ТОВ «СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

Як видно з проведених досліджень, пряме управління ланцюгом постачання полімерних матеріалів в ТОВ «СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» налагоджене дуже добре. Проте, на сьогоднішній день актуальним стає питання розширення даного ланцюга постачання та включення етапу рециклінгу. Що стане основою переходу компанії до економки замкненого циклу.

## Висновки до розділу 2

В даному розділі був проведений аналіз стану та перспектив управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні в умовах економіки замкненого циклу.

За результатами проведеного аналізу було виявлено, що в Україні щороку утворюються величезні обсяги відходів, але при цьому на сьогоднішній день відсутня розвинена інфраструктура поводження з ними.

Наразі в Україні налічується 6148 полігонів, з яких паспортизовано лише 2600 полігонів. Площа сміттєзвалищ та полігонів при цьому складає 7% від всієї території України і є більшою ніж площа об'єктів природного заповідного фонду України. Також мають місце 32 984 несанкціонованих звалищ. З усього цього сміття, переробляється приблизно 3,8.

Станом на кінець 2021 року в Україні функціонував лише один сміттєспалювальний завод – це київський завод «Енергія», який дозволяв утилізувати 25% твердих промислових відходів Києва. Крім того в Україні наразі діють 17 підприємств з переробки макулатури, 39 – з переробки полімерів, 19 – з переробки пластикових пляшок, 16 – з переробки склобою.

Далі був проведений аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на ринку полімерної сировини. ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це компанія, яка успішно працює на ринку хімічної сировини з 2006 року. Основною діяльністю компанії є роздрібна торгівля високоякісною полімерною сировиною, призначеною для різних галузей виробництва і торгівлі.

За результатами проведеного аналізу можемо стверджувати, що ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це рентабельне підприємство, яке стабільно розвивається, а отже може дозволити собі інвестувати кошти у підвищення ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів.

## РОЗДІЛ 3

### ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЕКОНОМІКИ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ

#### **3.1 Концептуальна модель управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу**

Як було визначено на основі досліджень, проведених вище, пластик є дуже важливим і широко розповсюдженим матеріалом у нашій економіці та повсякденному житті. Він має багато функцій, які допомагають вирішувати ряд викликів, з якими стикається наше суспільство. Однак дуже часто спосіб виробництва, використання та утилізації пластику не враховує економічних переваг економіки замкненого циклу та завдає шкоди навколишньому середовищу. Існує нагальна потреба вирішити екологічні проблеми, які сьогодні є негативним наслідком виробництва, використання та споживання пластмас.

Ланцюг постачання полімерних матеріалів з точки зору економіки замкненого циклу повинен виглядати наступним чином (рис. 3.1).

Переосмислення та вдосконалення функціонування такого складного ланцюга вимагає значних зусиль і більшої співпраці з боку всіх його ключових гравців, від виробників пластмас до переробників, роздрібних продавців і споживачів. Промисловість пластмас є дуже важливою для економіки будь-якої країни, і підвищення її стійкості може принести нові можливості для інновацій та конкурентоспроможності.

Так, наприклад, у 2017 році була розроблена «A European strategy for plastics in a circular economy» – Європейська стратегія для пластику в циркулярній економіці [56]. Мета даної стратегії – вирішення проблем, пов'язаних із пластиком у всьому ланцюжку створення вартості, і враховуючи

весь його життєвий цикл. Тобто, стратегія спрямована забезпечити, щоб уся пластикова упаковка була придатна для переробки до 2030 року.



Рисунок 3.1 – Ланцюг постачання полімерних матеріалів з точки зору економіки замкненого циклу

Ця стратегія закладає основи нової економіки пластику, де проектування та виробництво пластику та пластикових виробів повністю відповідає потребам повторного використання, ремонту та переробки, а також розробляються та пропагуються більш екологічні матеріали. Це повинно забезпечити більшу додану вартість і процвітання в Європі та стимулюватиме інновації. Крім того, дана стратегія спрямована на зменшення забруднення пластиком і його негативного впливу на наше життя та довкілля.

Вважаємо за потрібно розробити та впровадити схожу стратегію і в Україні. Більше того, дана стратегія повинна представляти ключові зобов'язання щодо дій не тільки на рівні країни. Приватний сектор разом із національною та регіональною владою, містами та громадянами також повинні бути залучені до її реалізації. Завдяки рішучим і узгодженим зусиллям Україна може перетворити виклики на можливості та стати прикладом для рішучих дій на глобальному рівні.

Запропонована концептуальна модель управління ланцюгами постачання пластику в умовах економіки замкненого циклу зображена на рис. 3.2.

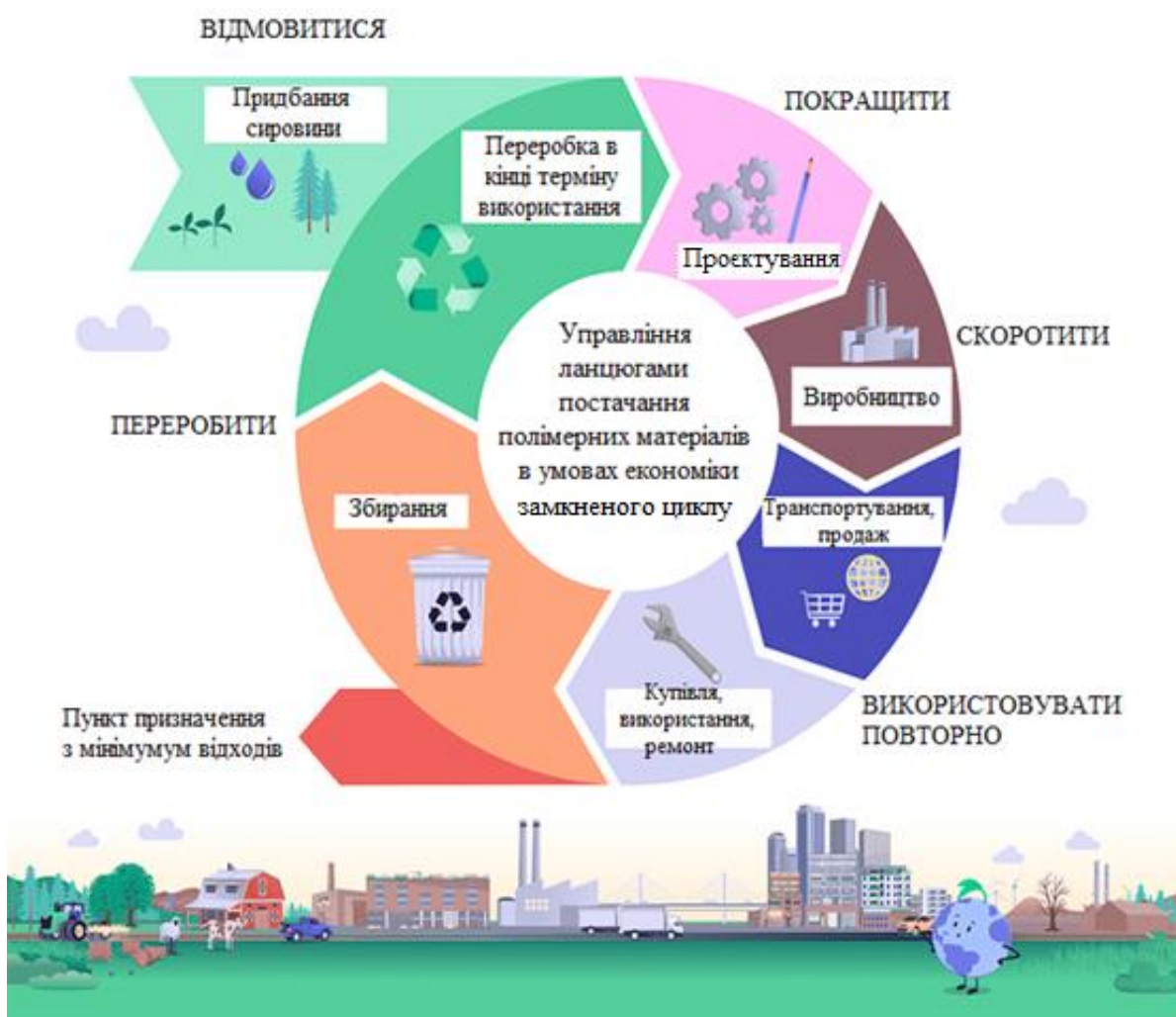


Рисунок 3.2 – Концептуальна модель управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу

[власна розробка на основі 14]

Згідно даної концептуальної моделі компаніям потрібно при розробці продуктів закладати її довгий термін служби, а також можливість повторного використання, ремонту та переробки. Також компаніям слід перестати концентруватися на максимальному прибутку за рахунок більш ефективних процесів та переосмислити свої продукти та послуги таким чином, щоб вони служили та залишалися в економіці якомога довше.

Економіка замкненого циклу дозволяє одночасно скоротити викиди та економити гроші за рахунок більш активного використання вторинної сировини, підвищення ефективності та спільного використання ресурсів.

За оцінками, використання моделі замкненого циклу в усьому світі приносило б світовій економіці трильйон доларів щорічно. Крім того, такий підхід, безумовно, може суттєво знизити кількість викидів та заощадити ресурси. Однак він все ще залежить від зростання нашої економіки.

Рішучий рух до більш процвітаючої та сталої економіки пластику може принести значні переваги. Щоб скористатися цим, Україні потрібне стратегічне бачення, яке б визначило, як може виглядати «циркулярна» пластикова економіка в наступні десятиліття. Це бачення має сприяти інвестиціям в інноваційні рішення та перетворювати сучасні виклики на можливості. Перш за все необхідно запропонувати конкретні заходи для досягнення цього бачення, але втілення його в реальність вимагатиме дій усіх учасників ланцюга постачання полімерних матеріалів, від виробників і дизайнерів пластику, через роздрібних торговців і споживачів до переробників. Подібним чином громадянське суспільство, наукове співтовариство, підприємства та місцева влада відіграватимуть вирішальну роль у зміні ситуації, працюючи разом із регіональними та національними урядами для досягнення позитивних змін.

Розглянемо більш детально кожен етап запропонованої моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів та напрямів їх вдосконалення.

#### 1. Сировина.

Як було визначено в попередніх розділах, сировиною для виробництва пластику зазвичай целюлоза, шелак, каніфоль, сполуки, які одержані за рахунок



хімічної модифікації природних полімерів, синтетичні полімери, які отримують шляхом синтезу з низькомолекулярних сполук.

На сьогоднішній день розробляються альтернативні типи сировини (наприклад, біопластики або пластики, виготовлені з вуглекислого газу чи метану), які пропонують ті самі функціональні можливості, що й традиційні пластики з потенційно меншим впливом на навколишнє середовище. Нажаль, на даний момент вони займають дуже невелику частку ринку. Збільшення використання альтернатив, які, згідно з переконливими доказами, є більш стійкими, також може допомогти зменшити нашу залежність від викопного палива.

Проте, зростання частки ринку пластмаси з властивостями біологічного розкладання створює нові можливості, а також ризики. За відсутності чіткого маркування для споживачів, а також без належного збору та обробки відходів це може посилити існуючу проблему витоків пластику та створити проблеми для механічної переробки. З іншого боку, біологічно розкладний пластик, безумовно, може відігравати роль у деяких сферах застосування, а інноваційні зусилля в цій галузі вітаються.

Оскільки ланцюгами постачання пластику стають все більш транскордонними, проблеми та можливості, пов'язані з пластиком, слід розглядати в світлі міжнародних подій, включаючи нещодавнє рішення Китаю обмежити імпорт певних видів пластикових відходів [56].

## 2. Дизайн і проектування.

Пластмасова упаковка є пріоритетною сферою, коли мова йде про дизайн для переробки. Сьогодні на неї припадає близько 60% пластикових відходів після споживання, а дизайн продукту є одним із ключових факторів покращення рівня переробки.

Нажаль, наразі виробники пластикових виробів і упаковки мають мало або взагалі не мають стимулів брати до уваги потреби переробки або повторного використання під час розробки своїх продуктів. Пластмаси виготовляються з цілого ряду полімерів і спеціально підбираються з

додаванням спеціальних добавок, які відповідають функціональним і/або естетичним вимогам кожного виробника. Ця різноманітність може ускладнити процес переробки, зробити його дорожчим і вплинути на якість і вартість переробленого пластику. Конкретний вибір дизайну, деякі з яких обумовлені маркетинговими міркуваннями (наприклад, використання дуже темних кольорів), також може негативно вплинути на вартість вторинної сировини.

При цьому, в Європі вже підраховали, що кращий дизайн продукції полегшує переробку пластмасу, а це в свою чергу, дає економію від 77 до 120 євро на кожній тонні зібраного пластикового сміття [56].

Для підтримки покращеного дизайну, зберігаючи внутрішній ринок, важливі дії уряду. Необхідно працюватиме над переглядом основних вимог до розміщення упаковки на ринку. Мета повинна полягати в тому, щоб вся пластикова упаковка, розміщена на ринку, була придатною для повторного використання або легко перероблялася. У цьому контексті необхідно також шукати шляхи максимізації впливу нових правил щодо розширеної відповідальності виробника і підтримки розвитку економічних стимулів для винагороди за найбільш стійкий вибір дизайну.

### 3. Виробництво.

Розумна, інноваційна та стійка галузь виробництва пластмас, де проектування і безпосередньо виробництво повністю налаштовані на потреби повторного використання, ремонту та переробки, забезпечує зростання та робочі місця, а також допомагає зменшити викиди парникових газів та залежність від імпорту викопного палива.

Пропонуємо наступні стратегічні бачення змін виробничого процесу пластмас відповідно до економіки замкненого циклу (табл. 3.1).

Як вже було зазначено вище, необхідно, що не тільки уряд, але й громадяни та промисловість підтримували більш стійкі та безпечні моделі споживання та виробництва пластмас. Це, в свою чергу, допоможе створити благодатний ґрунт для соціальних інновацій і підприємництва, створюючи безліч можливостей для всіх.

Таблиця 3.1 – Стратегічні бачення змін виробничого процесу пластмас

№	Стратегічні бачення	Що потрібно досягти
1	2	3
1	Пластмаси та вироби, що містять пластик, необхідно створювати для забезпечення більшої довговічності, повторного використання та високоякісної переробки.	Вся пластикова упаковка, що надходить на ринок, повинна бути придатною для повторного використання або перероблена економічно ефективним способом.
2	Зміни у виробництві та дизайні повинні сприяти підвищенню рівня переробки пластику для всіх ключових застосувань.	Більше половини пластикових відходів, що утворюються в країні, повинні бути перероблені. Роздільний збір пластикових відходів повинен досягти дуже високого рівня. Переробка відходів пластикової упаковки повинна досягти рівнів, порівнянних з іншими пакувальними матеріалами.
3	Потужності з переробки пластику повинні бути значно розширені та модернізовані.	Потужності сортування та переробки повинні зрости мінімум в чотири рази.
4	Перероблений пластик повинен стати все більш цінною сировиною для промисловості як в Україні, так і за кордоном.	Завдяки вдосконаленню роздільного збору та інвестиціям в інновації, навичкам та розширення потужностей, експорт пластикового сміття повинен бути припинений.
5	Ланцюг постачання пластмас повинен стати набагато більш інтегрованим.	Хімічна промисловість повинна тісно співпрацювати з підприємствами з переробки пластмас, щоб допомогти їм знайти ширше та краще застосування для своєї продукції. Речовини, що перешкоджають процесам переробки, повинні бути замінені або припинені.
6	Ринок переробленого та інноваційного пластику успішно сформований із чіткими перспективами зростання, оскільки все більше продуктів містять перероблений вміст.	Попит на перероблений пластик в Україні повинен зростати, забезпечивши стабільний потік доходів для сектору переробки та гарантовану роботу для його зростаючої робочої сили.
7	Інноваційні матеріали та альтернативна сировина для виробництва пластику повинні розроблятися та там, де є докази, що вони є більш екологічними порівняно з альтернативами.	Більше переробки пластику допоможе зменшити залежність України від імпорту сировини. Також це підтримає зусилля з декарбонізації та створює додаткові можливості для зростання.

Можливі напрямки змін, спричинені новою стратегією управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів, наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Можливі напрямки змін, спричинені новою стратегією управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів

№	Можливі напрямки змін	Шляхи їх досягнення
1	2	3
1	Утворення пластикових відходів відокремлено від зростання споживання.	Громадяни повинні усвідомлювати необхідність уникати відходів і робити вибір відповідно до цього. Споживачів, як ключових гравців, потрібно заохочувати, інформувати про ключові переваги, і таким чином активно сприяти переходу. Повинні з'явитися кращий дизайн, нові бізнес-моделі та інноваційні продукти, які запропонують більш стійкі моделі споживання.
2	Багато підприємців бачать необхідність більш рішучих дій щодо запобігання утворенню пластикових відходів як можливість для бізнесу.	Все частіше повинні з'являтися нові компанії, які пропонують циклічні рішення, такі як зворотна логістика для упаковки або альтернативи одноразовому пластику, і вони повинні отримувати вигоду від розвитку цифровізації.
3	Витік пластику в навколишнє середовище різко зменшується.	Ефективні системи збору відходів у поєднанні зі зменшенням утворення відходів і підвищеною обізнаністю споживачів допоможуть уникнути сміття та забезпечити належне поводження з відходами.
4	Розроблено інноваційні рішення для запобігання потраплянню мікропластику в оточуюче середовище.	Походження мікропластику, маршрути подорожі та вплив на здоров'я людини повинні бути краще зрозумілими, а промисловість і державні органи повинні працювати разом, щоб запобігти їх потраплянню в наше оточуюче середовище.

Наразі дуже актуальним є вирішення наростаючої проблеми мікропластику. Відомо, що мікропластик навмисно додається до певних категорій продуктів (наприклад, косметика, мийні засоби, фарби), розсіюється під час виробництва, транспортування та використання пластикових гранул або утворюється в результаті зношування таких продуктів, як шини, фарби та синтетичний одяг.

Проте, необхідні додаткові дослідження, щоб покращити наше розуміння джерел і впливу мікропластику, включаючи його вплив на навколишнє середовище та здоров'я, а також розробити інноваційні рішення для запобігання його розповсюдженню. Це може включати способи покращення уловлювання мікропластику на очисних спорудах, а також цільові заходи для кожного джерела.

Щоб рухатися в напрямку стратегії бачення змін виробничого процесу пластмас, потрібно запропонувати амбітний набір заходів. Зокрема, будь-який захід, який може мати значний соціально-економічний вплив, повинен супроводжуватися оцінкою впливу. Визнаючи важливість і необхідність спільних зусиль, стратегія також допоможе визначити ключові дії для національних і регіональних органів влади та промисловості.

#### 4. Споживання.

Зростаюче використання пластику для широкого спектру короткострокових застосувань призводить до утворення великої кількості пластикових відходів. Одноразові пластикові вироби є основним джерелом витоку пластику в навколишнє середовище, оскільки їх важко переробити, їх часто використовують далеко від дому та сміять (рис. 3.3).

Збільшення споживання їжі та напоїв у дорозі сприяє зростанню «одноразового пластику», тому очікується, що проблема буде зростати. Там, де управління відходами є неоптимальним, навіть зібране пластикове сміття може потрапити в навколишнє середовище. Розширення переробки пластмас, які використовуються в сільському господарстві (наприклад, пластикових плівок для теплиць), може сприяти зменшенню витоків у навколишнє середовище. Щоб досягти цього, потрібно впроваджувати схеми розширеної відповідальності виробника, які довели ефективність у кількох країнах.

Обмеження пластикових відходів і забруднення є складною проблемою, враховуючи її дифузний характер і зв'язок із соціальними тенденціями та індивідуальною поведінкою. Немає чіткого стимулу для споживачів і виробників переходити на рішення, які б утворювали менше відходів або сміття.

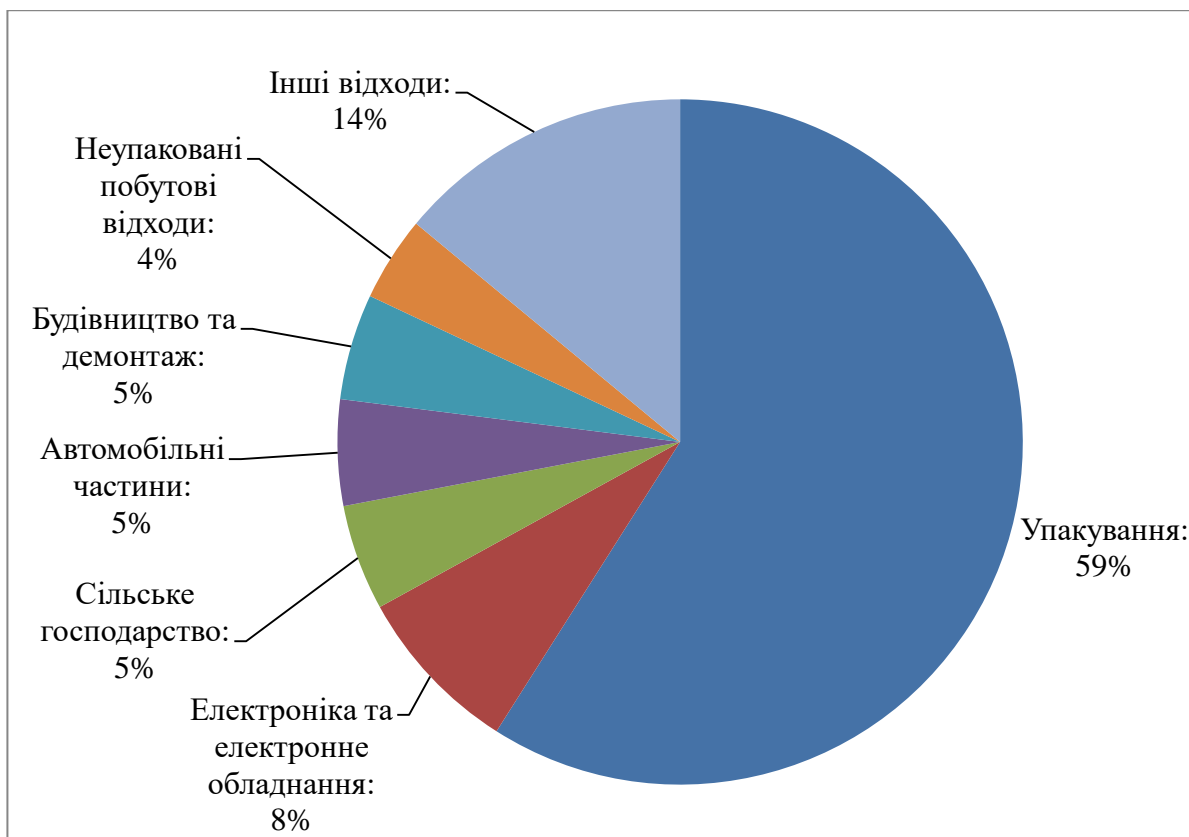


Рисунок 3.3 – Основні джерела утворення пластикових відходів  
[побудовано на основі 56]

Наприклад, ЄС уже зробив кроки, встановивши вимоги до держав-членів щодо вжиття заходів по скороченню споживання пластикових пакетів та моніторингу та зменшення морського сміття. Критерії екологічного маркування та екологічних державних закупівель також сприяють використанню предметів та упаковки багаторазового використання.

Можна розробити додаткові заходи на рівні підприємств і національному рівні, щоб зменшити непотрібне утворення пластикових відходів, особливо відходів від одноразових виробів або надмірної упаковки, а також заохотити повторне використання упаковки.

Схеми розширеної відповідальності виробника на національному рівні також можуть допомогти фінансувати дії щодо обмеження пластикового сміття. Схеми цільового депозиту можуть допомогти зменшити кількість сміття та прискорити переробку, і вже допомогли кільком країнам досягти високих показників збору контейнерів для напоїв.

## 5. Збір і сортування.

Дедалі більш якісна переробка пластику також стримується недостатніми обсягами та якістю роздільного збору та сортування. Останнє також має важливе значення для уникнення потрапляння забруднюючих речовин у потоки переробки та збереження високих стандартів безпеки для перероблених матеріалів. Національні, регіональні та місцеві органи влади у співпраці з операторами поводження з відходами відіграють ключову роль у підвищенні обізнаності населення та забезпеченні високоякісного роздільного збору. Фінансові ресурси, зібрані за допомогою схем розширеної відповідальності виробника, можуть значно сприяти таким зусиллям. Подібним чином системи депозитів можуть сприяти досягненню дуже високих рівнів переробки.

Зменшення фрагментації та розбіжностей у системах збору та сортування може значно покращити економіку переробки пластику, заощадивши близько ста євро на тонну зібраного [56]. Щоб заохотити більш стандартизовану та ефективну практику, необхідно випустити нові вказівки щодо роздільного збору та сортування відходів. Що ще важливіше, потрібно змінити правила утилізації відходів, щоб забезпечити краще виконання існуючих зобов'язань щодо роздільного збору пластику.

## 6. Переробка.

Розширення переробки пластику може принести значні екологічні та економічні вигоди. Більш високий рівень переробки пластику, порівняний з рівнем переробки інших матеріалів, можна досягти лише шляхом вдосконалення способу виробництва та дизайну пластику та виробів із нього. Це також вимагатиме посилення співпраці по всьому ланцюжку постачання: від промисловості, виробників і переробників пластмас до державних і приватних компаній з утилізації відходів (рис. 3.4).

Щоб підтримати ці напрямки, необхідно запропонувати нові правила поводження з відходами. Наприклад, включити більш чіткі зобов'язання для національних органів влади щодо посилення роздільного збору, цілі щодо заохочення інвестицій у переробні потужності та уникнення надлишку

інфраструктурних потужностей для обробки змішаних відходів (наприклад, спалювання), а також більш узгоджені правила використання розширеної відповідальності виробника.

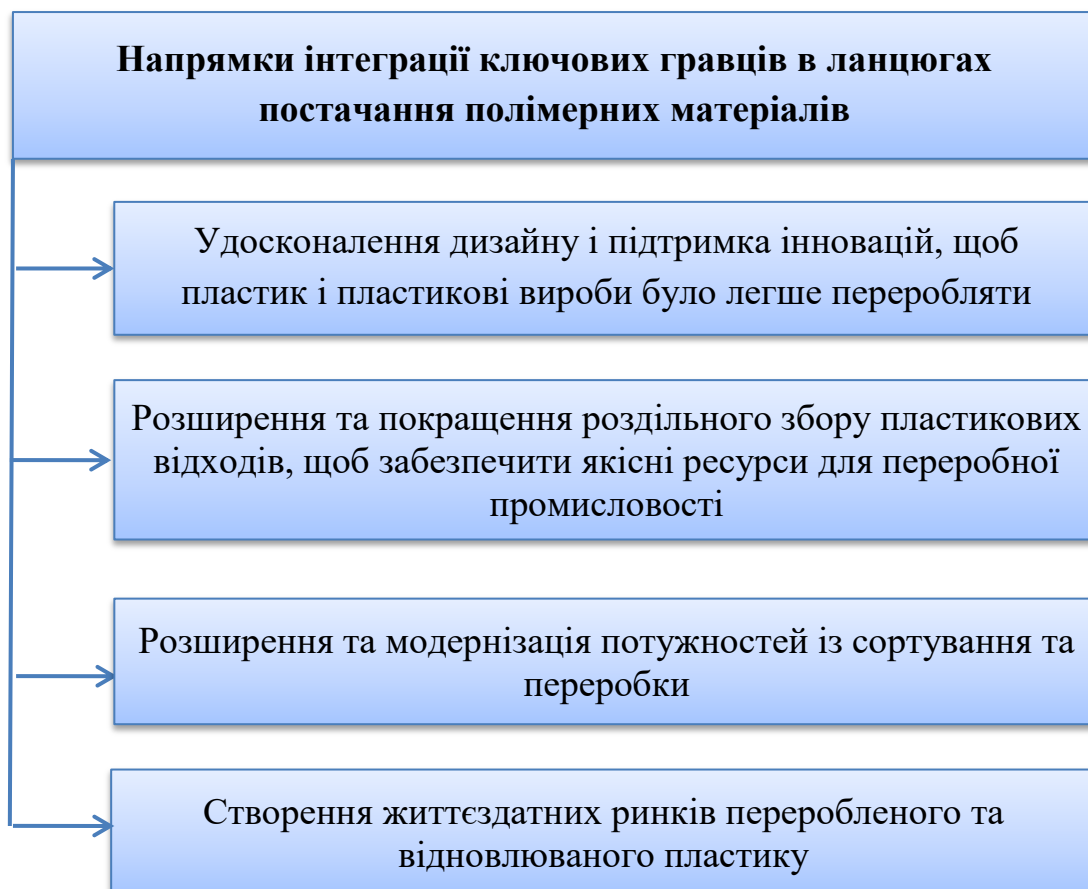


Рисунок 3.4 – Напрямки інтеграції ключових гравців в ланцюгах постачання полімерних матеріалів

Будівництво, автомобільна промисловість, меблі та електроніка також є важливими сферами використання пластику та є значним джерелом пластикових відходів, які можна переробити. Для цих застосувань відсутність інформації щодо можливої присутності хімічних речовин, створює значну перешкоду для досягнення вищих показників переробки. Необхідно визначити можливі шляхи полегшення відстеження хімікатів у перероблених потоках. Мета цього полягатиме в тому, щоб спростити обробку або видалення цих



речовин під час переробки, забезпечуючи таким чином високий рівень захисту здоров'я та навколишнього середовища.

Необхідно запропонувати обов'язкові вимоги до маркування продукції, щоб полегшити та безпечніше розбирати, повторно використовувати та переробляти пластикові виробів (наприклад, електронні дисплеї комп'ютерів або телевізорів). Необхідно також розробити критерії для покращення переробки пластмас у своїх критеріях екомаркування (наприклад, маркування великих пластикових частин для полегшення сортування, дизайн пластикової упаковки для повторної переробки та дизайн елементів для легкого розбирання, наприклад, в меблях і комп'ютерах).

Слабкий попит на перероблений пластик є ще однією серйозною перешкодою для трансформації ланцюга постачання полімерних матеріалів. В нашій країні використання переробленого пластику в нових продуктах є низьким і часто залишається обмеженим маловартісними або нішевими застосуваннями. Невизначеність щодо ринків збуту та прибутковості стримує інвестиції, необхідні для розширення та модернізації потужностей з переробки пластику та стимулювання інновацій. Останні події в міжнародній торгівлі, що обмежують ключові маршрути експорту пластикових відходів, зібраних для переробки, роблять розвиток ринку переробленого пластику більш актуальним.

Однією з причин низького використання переробленого пластику є побоювання багатьох торгових марок і виробників продукції, що перероблений пластик не задовольнить їхні потреби в надійних, великих обсягах поставок матеріалів із незмінними специфікаціями якості. Пластик часто переробляється невеликими і переважно регіональними підприємствами, а більший масштаб і стандартизація сприятимуть більш гладкій роботі ринку.

Більша інтеграція діяльності з переробки в ланцюгах постачання полімерних матеріалів є важливою, і цьому можуть сприяти виробники пластмас у хімічному секторі. Їхній досвід і технологічні знання можуть допомогти досягти вищих стандартів якості (наприклад, для харчових продуктів) і сукупної пропозиції переробленої сировини.

У деяких випадках хімічний склад переробленого пластику та його придатність для використання за призначенням також можуть виступати перешкодою. Випадкове забруднення або відсутність інформації про можливу присутність хімічних речовин, що викликають занепокоєння, є проблемою для різних потоків пластикових відходів. Ці невизначеності також можуть знизити попит на перероблений пластик у ряді нових продуктів із особливими вимогами безпеки.

На сьогоднішній день, наприклад, в Європі йде активна робота над взаємозв'язком між хімічними речовинами, відходами та політикою щодо продуктів спрямована на вирішення деяких із зазначених проблем і, отже, безпосередньо сприятиме збільшенню використання переробленого пластику. ЄС також фінансуватиме дослідницькі та інноваційні проекти з кращої ідентифікації забруднюючих речовин і знезараження пластикових відходів через програму Horizon 2020 [56].

Що стосується використання переробленого пластику в продуктах, що контактують з харчовими продуктами (наприклад, пляшки для напоїв), мета повинна полягати в тому, щоб віддавати пріоритет високим стандартам безпеки харчових продуктів, а також забезпечувати чітку та надійну основу для інвестицій та інновацій у рішеннях для економіки замкненого циклу.

Однак лише обсяги та якість не повністю пояснюють невелику частку ринку, яку сьогодні займає перероблений пластик. Опір змінам серед виробників продукції та відсутність знань про додаткові переваги замкненого циклу переробленого пластику також виявилися перешкодами для більшого використання переробленого вмісту.

У Європі є приклади успішного комерційного партнерства між виробниками та переробниками пластмас (наприклад, в автомобільному секторі), які показують, що проблеми з кількістю та якістю можна подолати, якщо зробити необхідні інвестиції.

### **3.2 Імплементация моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні**

Як було зазначено вище, переосмислення та покращення функціонування такого складного ланцюга, як ланцюг постачання полімерних матеріалів потребує великих зусиль і більшого співробітництва з усіма його ключовими гравцями, від виробників пластмас до переробників, роздрібних торговців та споживачів. Це також вимагає впровадження інновацій та спільного бачення для стимулювання інвестицій у правильному напрямі.

Щоб отримати переваги під час імплементации запропонованої моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні потрібно мати стратегічне бачення, визначивши, яким чином економіка замкненого циклу пластмас може виглядати протягом наступних десятиліть. Це бачення повинно сприяти інвестуванню в інноваційні рішення, а також перетворенню сьогоденішніх проблем у можливості. Незважаючи на те, що в країнах ЄС вже є розроблені та запропоновані конкретні заходи для досягнення цього бачення, імплементация в Україні вимагатиме безпосередньої участі від усіх гравців у ланцюгу постачання полімерних матеріалів, від виробників пластмас і дизайнерів через бренди та роздрібних торговців до кінцевих споживачів і переробників. Аналогічним чином суспільство, науковці, бізнес та місцеві органи влади гратимуть вирішальну роль у досягненні спільної мети.

Процес імплементации моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні представлений на рис. 3.5.

Як ми бачимо з рисунку, кожен з учасників ланцюга постачання полімерних матеріалів мають свої завдання та напрями удосконалення процесу.

Проте, основною проблемою буде як раз заохочення до участі промислового сектора. Основні кроки із включення промисловості у процес економіки замкненого циклу пластмас зображені на рис. 3.6.

*Національні та регіональні органи влади заохочуються:*

Виконувати багаторазові та перероблені пластмаси на державних закупівлях;

*Покращене використання податкових та інших економічних інструментів для:*

- повернення споживання переробленої пластмаси та сприяння повторному використанню та утилізації вторинної сировини при захороненні та спалюванні;
- створити окрему колекцію відходів пластмас та покращити спосіб, у який це буде зроблено;

*Промисловість заохочується:*

Використовуйте конкретні кроки для покращення діалогу та співпраці через ланцюжок вартості, зокрема аспекти дизайну матеріалів та продуктів

Сформувані добровільні зобов'язання на підтримку цілей стратегії, зокрема щодо поглинання переробленого пластику

Рисунок 3.5 – Процес імплементації моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні

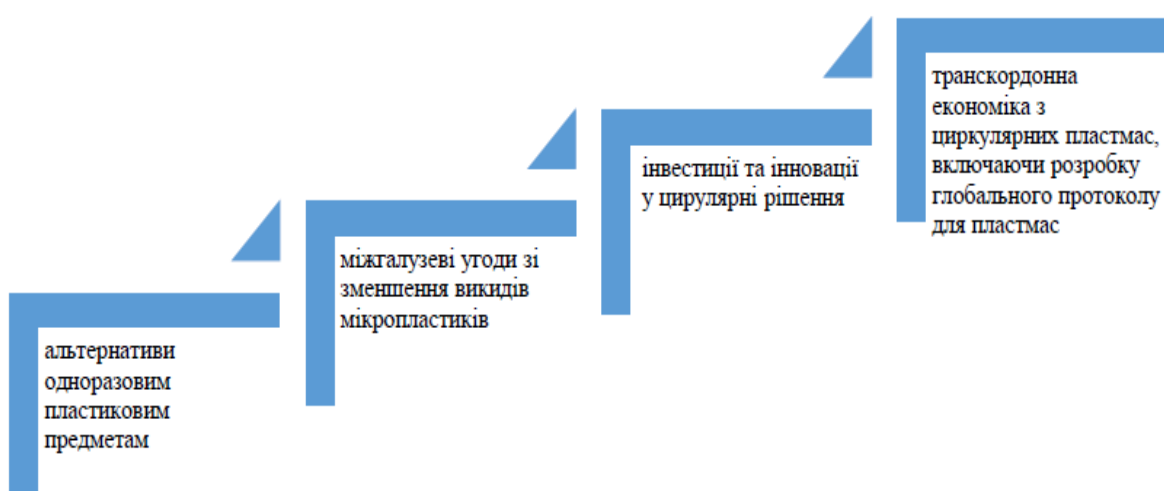


Рисунок 3.6 – Основні кроки із включення промисловості у процес економіки замкненого циклу пластмас

Пропонуємо декілька ініціатив, які можуть охоплювати різноманітні теми вздовж усього ланцюга постачання полімерних матеріалів. Огляд ініціатив наведено на рис. 3.7.



Рисунок 3.7 – Основні ініціативи щодо управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів

Як спільна відправна точка, усі зазначені ініціативи вказують на удосконалення виробничих процесів для зменшення використання первинних матеріалів та впровадження інноваційних шляхів, а також для подовження термінів використання ресурсів, закриття циклу для витоків та отримання повної цінності на екологічному, соціальному та економічному рівнях. Є кілька очевидних областей синергії, зокрема це стосується інноваційних матеріалів та відновлення.

Задля забезпечення ефективної імплементації запропонованої моделі, необхідно зосередитися на питаннях, пов'язаних з інноваціями, в тому числі еко-інноваціями, а також інвестиціями в їх реалізацію. Наприклад, використання найсучасніших технологій, які можуть допомогти зменшити вплив на навколишнє середовище.

Проведений аналіз трендів останніх років щодо управління ланцюгами постачання представлений в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Основні тренди щодо управління ланцюгами постачання [власна розробка на основі 43]

№	Тренди	Їх характеристика	Приклади реалізації
1	2	3	4
1	Автоматизація роботами	Вартість робочої сили постійно зростає. Існує багато рутинних справ, які потребують великої кількості повторень. Цю роботу краще доручити роботам.	Здебільшого, відбір продукції на конвеєрі або переміщення палет, інвентаризація на висотних складах за допомогою дронів, тощо. Тобто, ті ділянки, де необхідні постійні показники продуктивності праці. Будь-яка людина рано чи пізно втомлюється, стає працювати повільніше або починає помилятися. Роботи не втомлюються та не помиляються.
2	Еластична логістика	Недостатньо мати найдосконаліші процеси, треба для кожного процесу мати декілька альтернатив, щоби бути більш стійкими до зовнішніх впливів. Також логістика має бути гнучкою, щоби у будь-який спосіб задовольнити потреби замовників. Симбіоз досконалості та гнучкості створив новий підхід – «Еластична логістика».	Даний тренд дозволяє підприємству адекватно реагувати як на зростання ринку, так і на скорочення.

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
3	Блокчейн	Блокчейн, тобто ланцюжок блоків транзакцій – це розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів, який постійно збільшується. Дані захищено від підробки та спотворення. Кожен блок містить часову позначку, хеш попереднього блока та дані транзакцій, подані як хеш-дерево.	В наших реаліях це означає, що будь-яке рішення приймається колегіально і ніхто не має повноважень його змінити. Якщо необхідно провести зміни, колегіально приймається рішення про зміну і воно є остаточним до наступного колегіального рішення.
4	Кругова система ланцюга постачання	Основна ідея переходу від лінійної до кругової системи управління ланцюгом постачання полягає в зростанні за рахунок заощаджених коштів у довготривалій перспективі, зменшенні втрат та впливу навколишнього середовища.	Кругова система ланцюга постачання є основою для реалізації економіки замкненого циклу.
5	Транспарентність	Прозорість бізнесу – це середовище, в якому компанія надає всім зацікавленим сторонам необхідну їм для прийняття раціональних рішень інформацію у відкритій, повній, своєчасній і зрозумілій формі. У ширшому розумінні – це наявність ефективних комунікацій та взаємодії між керівництвом компанії, з одного боку, та акціонерами, кредиторами, засобами масової інформації, іншими ринковими агентами і навіть суспільством у цілому – з іншого.	Таким чином, в найближчий період ланцюги постачання стануть більш прозорими, зрозумілими та передбачуваними. І це підвищить якість самої логістики та її оточення.

Закінчення табл. 3.3

1	2	3	4
6	Інтернет речей	Технологія, використана в «розумних будинках», поступово переміщується в корпоративний сектор. Сигнал контролеру ініціює початок певних подій.	Наприклад, термодатчик включає систему обігріву або годинник – систему годування тварин.
7	Короткий життєвий цикл	Раніше нові моделі телефонів з'являлися раз на декілька років. Зараз щороку відбувається випуск нових моделей, а старі втрачають актуальність. Отже, життєвий цикл продукту постійно і невпинно скорочується.	Даний тренд змушує (в хорошому сенсі) логістику ставати більш швидкою та ефективнішою. В майбутньому вміння працювати з продуктами різного життєвого циклу стане критичною перевагою.
8	Управління ланцюгом як сервіс	В Україні дуже багато компаній уповільнюють свій розвиток або глобальну експансію тому, що довго та старанно вибудовують власну систему управління ланцюгом постачання. В цьому плані аутсорсинг – це можливість швидко вийти на новий ринок і підвищити конкуренту перевагу.	В майбутньому посиляться тренд на передачу не тільки виробничих процесів, складського зберігання чи доставки стороннім спеціалізованим компаніям, а й функції закупівельної діяльності також. За бізнесом лишиться вибір стратегії та контроль виконання.
9	Робоча сила	Тренд до руху управління ланцюгами постачання в бік найму освічених працівників в критичних сегментах: аналітика, закупівельна діяльність, послуги.	Зросте цінність працівників на межі знань, здатних об'єднувати різні галузі знань. Всю непрофільну або неприбуткову робочу силу замінять роботами або віддадуть на аутсорсинг.
10	Стійкість	Зараз відбувається перехід від використання корисних копалин в енергетиці до впровадження технології відновлюваних джерел енергії. Компанії адаптують свої ланцюги постачання, щоб зробити їх більш енергозберігаючими.	Такий підхід збільшує рівень лояльності клієнтів та дозволяє продукувати більші прибутки для підприємств.



Отже, ми бачимо, що інновації є ключовим фактором трансформації ланцюга постачання полімерних матеріалів: вони можуть допомогти знизити витрати на існуючі рішення, створити нові та збільшити потенційні переваги за межами країни. Хоча Україна може відігравати сприятливу роль, вітчизняні компанії повинні інвестувати в майбутнє та підтверджувати своє лідерство в модернізації ланцюга постачання полімерних матеріалів.

Інноваційні рішення для вдосконаленого сортування, хімічної переробки та покращеного полімерного дизайну можуть мати потужний ефект. Наприклад, розширення масштабів нових технологічних рішень, таких як цифрові водяні знаки, може дозволити набагато краще сортувати та відстежувати матеріали з незначними витратами на модернізацію. Дослідження та інновації також можуть вплинути на запобігання забрудненню пластиковими відходами та мікропластиком. Особливо уваго варто приділити інноваціям у матеріалах, які повністю біологічно розкладаються в морській та прісній воді та є нешкідливими для навколишнього середовища та екосистем. Нові підходи – наприклад, розробка інноваційних бізнес-моделей, реверсивна логістика або проектування для сталого розвитку – можуть значно допомогти мінімізувати кількість пластикових відходів, одночасно досягаючи додаткових економічних, екологічних і соціальних переваг. Нарешті, необхідні подальші наукові дослідження, щоб оцінити потенційний вплив мікропластику на здоров'я та розробити кращі інструменти моніторингу.

Щоб уникнути використання природних ресурсів, також можна розробити альтернативну сировину, в тому числі сировину на біологічній основі та газоподібні стоки (наприклад, вуглекислий газ або метан). Наразі ця сировина становить невелику, але зростаючу частку ринку. Її вартість може бути перешкодою для більш широкого використання; у випадку біологічного пластику також важливо переконатися, що він приносить справжню екологічну користь порівняно з невідновлюваними альтернативами. З цією метою необхідно розпочати роботу над вивченням впливу альтернативної сировини, яка використовується у виробництві пластмас, включаючи біомасу, протягом

життєвого циклу. На основі наявної наукової інформації потрібно буде вивчити можливості підтримки розробки альтернативної сировини для виробництва пластику.

Проведений аналіз трендів останніх років щодо управління ланцюгами постачання та інноваційних рішень щодо трансформації ланцюга постачання полімерних матеріалів, дав можливість визначити основні з них, які можуть бути запропоновані задля підвищення ефективності реалізації розробленої моделі. А саме, вважаємо за доцільне на даному етапі запровадити технологію блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», його постачальників та бізнес-партнерів задля підвищення прозорості та ефективності управління ланцюга постачання полімерних матеріалів.

Блокчейн – це певний алгоритм, який дає змогу безпечно і приватно обмінюватися даним через пірінгові мережі. Головною ідеєю блокчейн-технології, на сьогоднішній день, є ланцюжок блоків з інформацією про кожну транзакцію, яка зберігається в кожній одиниці комп'ютерної мережі (рис. 3.8).

Технологія працює за рахунок поєднання інформаційних блоків, алгоритму і криптографії, завдяки чому досягається консенсус.

Розподілена база даних записів блокчейн підтримує захист від несанкціонованого доступу до записаних даних. При тому, що в ланцюжок можна додати нову інформацію, існуючі блоки ніколи не можна видалити. Це гарантує, що все є прозорим і відкритим для громадськості, для органів влади, а також для всіх учасників ланцюга постачання.

Тобто, інформація про вид пластику, його походження, умови переробки та можливості повторного використання будуть прописуватися протягом усього ланцюга постачання полімерної продукції. Таким чином, в кожен момент часу можна буде визначити, який тип пластику був поставлений, хто і де його придбав, як використали і яким чином утилізували. Це створить дивовижні можливості у виробництві, де потрібно мати достовірну інформацію, а також підвищити ефективність і продуктивність ланцюга постачання.


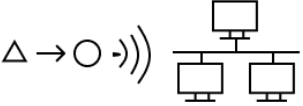
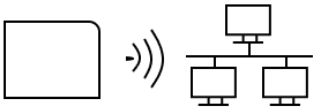
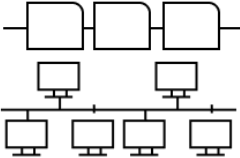
1	Транзакція відправляється в блокчейн		Транзакції постійно надсилаються до мережі користувачами
2	Мережа отримує транзакцію		Транзакції приймаються комп'ютерами, що перевіряють правильність транзакцій.
3	Новий блок створено та поширено		Потім один комп'ютер пакує транзакції в наступний блок і відправляє їх у мережу.
4	Блокчейн оновлено, транзакція завершена		Найновіший блок додається в ланцюжок блоків, і транзакції підтверджуються.

Рисунок 3.8 – Принцип роботи технології блокчейн [42]

Перевага блокчейна полягає в децентралізації мережі, безпеці та конфіденційності даних, які не можна змінити. Технологія прозора, характеризується мінімальними комісіями за проведені операції.

Проте, для підтвердження її ефективності необхідно здійснити відповідні економічні розрахунки.

### 3.3 Економічний ефект від реалізації проєктних пропозицій

Відповідно до точки зору багатьох науковців, технологія блокчейн за рахунок розподіленого реєстру, який передбачає відсутність єдиного місця для зберігання інформації та заміни даних на хеш-дані (тимчасову позначку), дозволять виконувати роботу оперативніше та надійніше.

Говорячи про економічний ефект від впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», можна відзначити вигоду від її використання. Як було вже зазначено, технології блокчейн підвищує керованість і прозорість ланцюгів постачання, а також допомагає пришвидшити процес. В результаті прямий економічний ефект можна розрахувати як зниження часу виконання певних операцій, які здійснюють співробітники ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» протягом дня.

Економію часу одного співробітника ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» можна перевести в економію грошових коштів за такою формулою:

$$E_{зп} = \Delta T \cdot Q, \quad (3.1)$$

де  $\Delta T$  – це сумарна можлива економія часу 1 співробітника в перерахунку на рік, год./рік;  $Q$  – це вартість 1 години оплати праці співробітника підприємства, грн./год.

В якості можливої економії часу на день приймемо такі значення: 10, 15, 20 і т.д. до 45 хвилин за день.

Для перерахунку зазначених хвилин у річну економію часу, необхідно денну економію часу в хвилинах поділити на 60 (це кількість хвилин в одній годині), а потім отримане значення потрібно помножити на 22 (це кількість робочих днів в одному місяці) та на 12 (це кількість місяців в одному році).

Середня заробітна плата 1 співробітника ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» без вирахування податків становить 35000 грн. на місяць.

При розрахунках зробимо припущення, що в одному місяці 22 робочих дня, а протягом одного дня співробітники підприємства працюють по 8 годин.

Таким чином, вартість 1 години робочого часу 1 співробітника підприємства становить:  $35000/22/8 = 198,9$  грн./годину.

Тепер здійснимо розрахунки можливої економії витрат від впровадження технології блокчейн (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Можлива економія витрат від впровадження технології блокчейн в ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД»

№	Показники	Можливі значення економії часу співробітників підприємства протягом дня, хвилини							
		10	15	20	25	30	35	40	45
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Економія часу співробітників підприємства в перерахунку на рік, години	46,0	69,0	92,0	115,0	138,0	161,0	184,0	207,0
2	Вартість 1 години робочого часу 1 співробітника підприємства, грн.	198,9	198,9	198,9	198,9	198,9	198,9	198,9	198,9
3	Кількість співробітників підприємства, осіб	12	12	12	12	12	12	12	12
4	Загальна можлива економія витрат підприємства на рік, грн.	109773	164659	219545	274432	329318	384205	439091	493977

Розглянемо тепер складові витрат ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на впровадження технології блокчейн від компанії Digital Forest [27] (табл. 3.5).

Далі проведемо розрахунки NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» для різних ставок дисконту (15% і 20%), а також для трьох можливих варіантів прогнозів:

1. За песимістичний прогноз візьмемо можливу економію витрат при економії часу співробітників у 15 хвилин на день (див. табл. 3.4).

2. За оптимістичний прогноз візьмемо можливу економію витрат при економії часу співробітників у 35 хвилинах на день (див. табл. 3.4).

3. За реалістичний прогноз візьмемо можливу економію витрат при економії часу співробітників у 25 хвилин на день (див. табл. 3.4).

Розрахунок NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» для песимістичного варіанту прогнозу представлений в табл. 3.6.

Таблиця 3.5 – Витрати від впровадження технології блокчейн

№	Складові витрат	Роки		
		2024	2025	2026
1	2	3	4	5
1	Аналіз та підготовка до впровадження технології блокчейн, грн.	25 000	–	–
2	Розробка та впровадження корпоративного рішення на базі блокчейн платформи, грн.	220 000	–	–
3	Навчання співробітників підприємства, грн.	36 000	–	–
4	Професійна підтримка функціонування технології блокчейн, грн.	50 400	50 400	50 400
5	Загальні витрати підприємства за рік, грн.	331 400	50 400	50 400

Таблиця 3.6 – NPV проекту для песимістичного варіанту прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проекту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проекту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проекту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2024	0	1	1	331400	331400	331400	164659	164659	164659	-166741	-166741	-166741
3	2025	1	0,87	0,83	50400	43848	41832	164659	143253	136667	114259	99405	94835
4	2026	2	0,76	0,69	50400	38304	34776	164659	125141	113615	114259	86837	78839
5	Сума				432200	413552	408008	493977	433053	414941	61777	19501	6933
6	Чиста приведена вартість, NPV											19501	6933

Розрахунок NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» для оптимістичного варіанту прогнозу представлений в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – NPV проєкту для оптимістичного варіанту прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проєкту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проєкту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проєкту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2024	0	1	1	331400	331400	331400	384205	384205	384205	52 805	52805	52805
3	2025	1	0,87	0,83	50400	43848	41832	384205	334258	318890	333 805	290410	277058
4	2026	2	0,76	0,69	50400	38304	34776	384205	291995	265101	333 805	253691	230325
5	Сума				432200	413552	408 008	1152614	1010458	968195	720414	596906	560187
6	Чиста приведена вартість, NPV											596906	560187

Розрахунок NPV проєкту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» для реалістичного варіанту прогнозу представлений в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – NPV проєкту для реалістичного варіанту прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проєкту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проєкту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проєкту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2024	0	1	1	331400	331400	331400	274432	274432	274432	-56 968	-56968	-56968
3	2025	1	0,87	0,83	50400	43848	41832	274432	238756	227778	224 032	194908	185946
4	2026	2	0,76	0,69	50400	38304	34776	274432	208568	189358	224 032	170264	154582
5	Сума				432200	413552	408008	823295	721756	691568	391095	308204	283560
6	Чиста приведена вартість, NPV											308204	283560

Згідно наших розрахунків NPV проєкту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» позитивна при обох ставках дисконту та при трьох варіантах прогнозу. Таким чином, даний проєкт можемо вважати економічно вигідним та рекомендувати його для впровадження.

Тепер розрахуємо період окупності інвестицій проєкту. Для цього необхідно підсумувати чисті вигоди по проєкту за весь розглянутий період при різних ставках дисконту.

Графічне знаходження точок окупності проєкту для ставки дисконту 15% представлено на рис. 3.9, а для ставки дисконту 20% – на рис. 3.10.

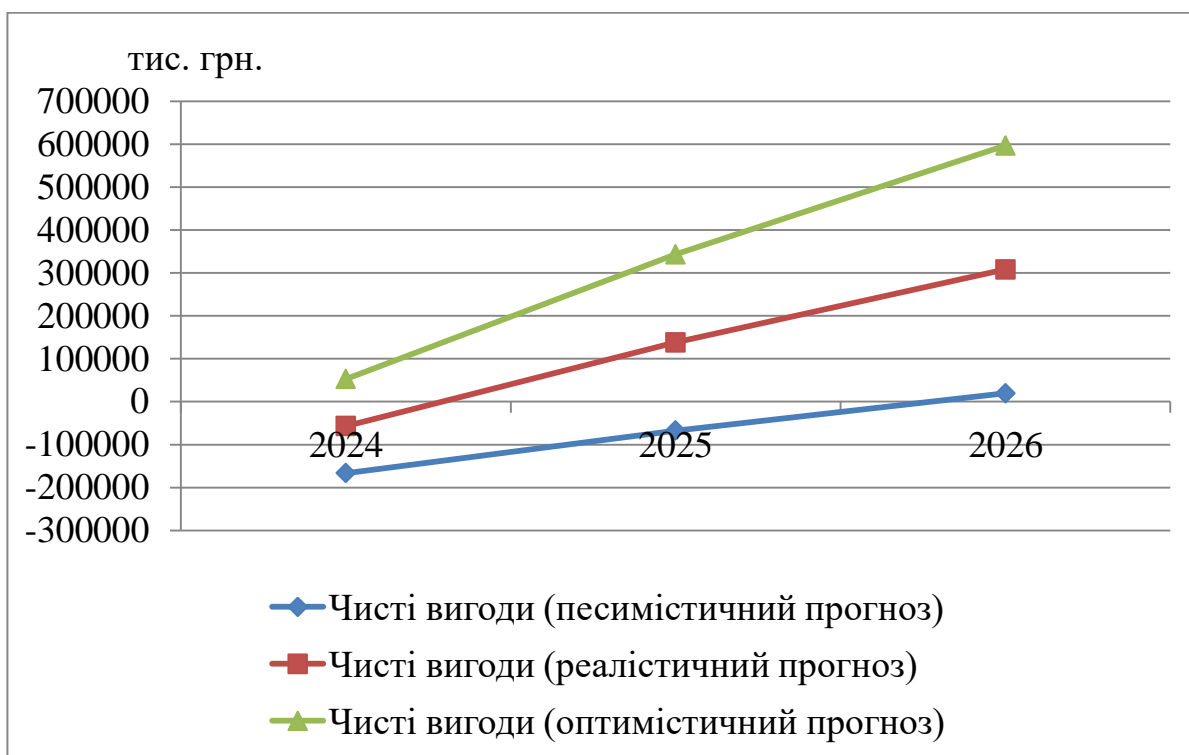


Рисунок 3.9 – Знаходження окупності проєкту для ставки дисконту 15%

Як видно з побудованих графіків, за песимістичним варіантом наш проєкт окупиться приблизно через 2,7 роки. За реалістичним – приблизно через 1,3 роки, а за оптимістичним – менше, ніж за рік.

Враховуючи те, що технологію блокчейн неможливо впроваджувати лише в одній окремій компанії, вважаємо за доцільне, аби в її реалізації



приймали участь також постачальники та клієнти ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД». А отже, це вже буде мережеве рішення. З однієї сторони, це збільшить кількість учасників, що призведе до збільшення загальних витрат, але з іншої сторони, інвестиції на проєкт також можуть бути розподілені між усіма учасниками ланцюга постачання, що призведе до їх зменшення періоду їх окупності.

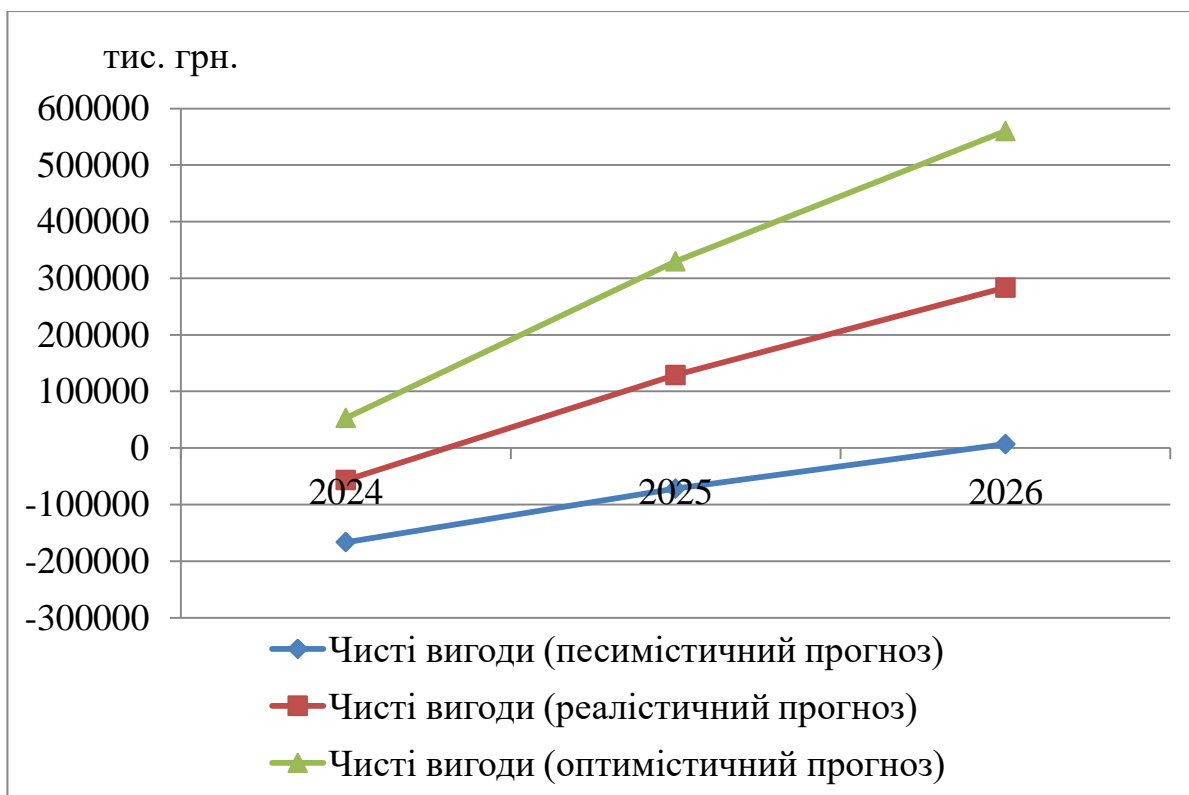


Рисунок 3.10 – Знаходження окупності проєкту для ставки дисконту 20%

Добре розроблені схеми розширеної відповідальності виробника (EPR) можуть відігравати ключову роль у забезпеченні необхідного фінансування. Крім того, що EPR може бути джерелом фінансування, вона також може надавати підприємствам економічні стимули для розробки більш стійких пластикових виробів. Системи EPR можуть допомогти підвищити ефективність процесу переробки, заохотити дизайн для переробки, зменшити кількість відходів і сміття та сприяти більш широкому діалогу між виробниками, місцевою владою та переробниками. Щоб забезпечити безперебійну роботу

схем EPR та підтримати інвестиції у переробку, необхідно надати вказівки щодо того, як забезпечити ефективну модуляцію зборів, які сплачують виробники, зокрема за упаковку. Наприклад, «екомодуляція» таких зборів може дати результати лише в тому випадку, якщо вона забезпечує значну фінансову винагороду в обмін на більш стійкий вибір дизайну продукту.

Принцип розширеної відповідальності виробника також може бути застосований для створення приватного фонду для фінансування інвестицій в інноваційні рішення та нові технології, спрямовані на зменшення впливу первинного виробництва пластику на навколишнє середовище. Це може, наприклад, сприяти поширенню переробленого пластику.

Для кращої інтеграції переробки пластику в усьому світі необхідні заходи, які збільшують довіру операторів і державних органів, і таким чином створюють циклічний ланцюгами постачання полімерних матеріалів.

### **Висновки до розділу 3**

Даний розділ був присвячений пропозиціям щодо підвищення ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу.

Було визначено, що у 2017 році була розроблена Європейська стратегія для пластику в циркулярній економіці, мета якої – вирішення проблем, пов'язаних із пластиком у всьому ланцюжку створення вартості, і враховуючи весь його життєвий цикл. Вважаємо за потрібно розробити та впровадити схожу стратегію і в Україні. Більше того, дана стратегія повинна представляти ключові зобов'язання щодо дій не тільки на рівні країни. Завдяки рішучим і узгодженим зусиллям Україна може перетворити виклики на можливості та стати прикладом для рішучих дій на глобальному рівні.

Таким чином була запропонована концептуальна модель управління ланцюгами постачання пластику в умовах економіки замкненого циклу. Згідно даної концептуальної моделі компаніям потрібно при розробці продуктів закладати її довгий термін служби, а також можливість повторного використання, ремонту та переробки.

Переосмислення та покращення функціонування такого складного ланцюга, як ланцюг постачання полімерних матеріалів потребує великих зусиль і більшого співробітництва з усіма його ключовими гравцями, від виробників пластмас до переробників, роздрібних торговців та споживачів. Це також вимагає впровадження інновацій та спільного бачення для стимулювання інвестицій у правильному напрямі.

Проведений аналіз трендів останніх років щодо управління ланцюгами постачання та інноваційних рішень щодо трансформації ланцюга постачання полімерних матеріалів, дав можливість визначити основні з них, які можуть бути запропоновані задля підвищення ефективності реалізації розробленої моделі. А саме, вважаємо за доцільне на даному етапі запровадити технологію блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», його постачальників та бізнес-партнерів задля підвищення прозорості та ефективності управління ланцюга постачання полімерних матеріалів.

Розподілена база даних записів блокчейн підтримує захист від несанкціонованого доступу до записаних даних. При тому, що в ланцюжок можна додати нову інформацію, існуючі блоки ніколи не можна видалити. Це гарантує, що все є прозорим і відкритим для громадськості, для органів влади, а також для всіх учасників ланцюга постачання.

Згідно наших розрахунків NPV проєкту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» позитивна при обох ставках дисконту та при трьох варіантах прогнозу. Таким чином, даний проєкт можемо вважати економічно вигідним та рекомендувати його для впровадження.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В першому розділі були проведені дослідження специфіки управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економіки замкненого циклу.

Перш за все було розглянуто сутність та види полімерних матеріалів, а також специфіку їх переробки. Було зазначено, що полімери, а також матеріали з їх застосуванням мають комплекс унікальних властивостей, які забезпечують ефективні експлуатаційні характеристики виробів і рентабельність їх виробництва. На сьогоднішній час майже немає галузі економіки, де б не використовувалися полімери або матеріали з їх застосуванням. Це можна пояснити їхніми особливими експлуатаційними властивостями, ефективними методами перероблення у виробі, наявністю значних запасів сировини для їх виробництва, а також можливістю одержання певних композиційних матеріалів на базі полімерів та їх сумішей.

Проте, прогрес не стоїть на місці і на сьогоднішній день утилізація полімерів трансформувалася з проблеми в перспективний напрямок бізнесу. Відомо, що полімери і пластмаси після переробки зберігають практично всі свої властивості, а це є економічно вигідною перевагою.

Далі було проаналізовано сутність економіки замкненого циклу. Було визначено, що економіка замкненого циклу або циркулярна економіка – це модель економічного розвитку, яка є альтернативною лінійній економіці, і яка передбачає відновлення, повторне використання, раціональне споживання ресурсів і дозволяє створити додаткову цінність, за допомогою нових послуг та інтелектуальних рішень.

Таким чином, економіка замкненого циклу являє собою фундаментальну зміну в тому, як людство підходить до використання ресурсів і охорони навколишнього середовища. Такий підхід базується на визнанні обмеженості ресурсів і взаємозв'язку екологічних систем. Використовуючи потенціал

ресурсів в регенеративний та сталий спосіб, економіка замкненого циклу має своєю метою задоволення потреб людини, одночасно зберігаючи екосистеми, підвищуючи стійкість і сприяючи більш стійкому майбутньому.

Прийняття та використання економіки замкненого циклу пропонує багато переваг, які виходять за межі лише збереження навколишнього середовища, торкаючись економічних, соціальних і технологічних аспектів. Впровадження принципів економіки замкненого циклу пропонує цілісний підхід до вирішення екологічних проблем, одночасно сприяючи економічному зростанню, інноваціям і добробуту суспільства.

Як показали проведені дослідження, протягом останніх десятиріч науковці почали приділяти особливу увагу пошуку відповідей на питання ефективного управління оберненими потоками матеріальних ресурсів, що є частиною економіки замкненого циклу. У процесі пошуку відповідей відбулося формування і подальше становлення нового напрямку наукових досліджень, який отримав назву реверсивної або оберненої логістики і він стосується управління оберненими потоками матеріальних ресурсів в ланцюгах постачання (Back Supply Chain Management – BSCM)

Таким чином, застосування логістичного підходу дає змогу комплексно підійти до реалізації ключових процесів та задач логістичного управління рухом матеріальних потоків, в тому числі обернених, забезпечуючи підвищення задоволеності споживачів, отримання додаткового прибутку та підтримки життєвого циклу товару.

В другому розділі був проведений аналіз стану та перспектив управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні в умовах економіки замкненого циклу.

За результатами проведеного аналізу було виявлено, що в Україні щороку утворюються величезні обсяги відходів, але при цьому на сьогоднішній день відсутня розвинена інфраструктура поводження з ними.

Наразі в Україні налічується 6148 полігонів, з яких паспортизовано лише 2600 полігонів. Площа сміттєзвалищ та полігонів при цьому складає 7% від

всієї території України і є більшою ніж площа об'єктів природного заповідного фонду України. Також мають місце 32 984 несанкціонованих звалищ. З усього цього сміття, переробляється приблизно 3,8.

Станом на кінець 2021 року в Україні функціонував лише один сміттєспалювальний завод – це київський завод «Енергія», який дозволяв утилізувати 25% твердих промислових відходів Києва. Крім того в Україні наразі діють 17 підприємств з переробки макулатури, 39 – з переробки полімерів, 19 – з переробки пластикових пляшок, 16 – з переробки склобою.

Але, як показує світова практика, переробка сміття може бути прибутковим бізнесом, який не лише приносить гроші, а й зберігатиме природні ресурси.

Далі був проведений аналіз діяльності ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» на ринку полімерної сировини. ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це компанія, яка успішно працює на ринку хімічної сировини з 2006 року. Основною діяльністю компанії є роздрібна торгівля високоякісною полімерною сировиною, призначеною для різних галузей виробництва і торгівлі.

За результатами проведеного аналізу можемо стверджувати, що ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» – це рентабельне підприємство, яке стабільно розвивається, а отже може дозволити собі інвестувати кошти у підвищення ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів.

Аналіз ланцюга постачання полімерних матеріалів ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» показав, що пряме управління ланцюгом постачання полімерних матеріалів в компанії налагоджене дуже добре. Проте, на сьогоднішній день актуальним стає питання розширення даного ланцюга постачання та включення етапу рециклінгу. Що стане основою переходу компанії до економки замкненого циклу.

Третій розділ був присвячений пропозиціям щодо підвищення ефективності управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в умовах економки замкненого циклу.

Було визначено, що у 2017 році була розроблена Європейська стратегія для пластику в циркулярній економіці, мета якої – вирішення проблем, пов'язаних із пластиком у всьому ланцюжку створення вартості, і враховуючи весь його життєвий цикл.

Вважаємо за потрібно розробити та впровадити схожу стратегію і в Україні. Більше того, дана стратегія повинна представляти ключові зобов'язання щодо дій не тільки на рівні країни. Приватний сектор разом із національною та регіональною владою, містами та громадянами також повинні бути залучені до її реалізації. Завдяки рішучим і узгодженим зусиллям Україна може перетворити виклики на можливості та стати прикладом для рішучих дій на глобальному рівні.

Таким чином була запропонована концептуальна модель управління ланцюгами постачання пластику в умовах економіки замкненого циклу. Згідно даної концептуальної моделі компаніям потрібно при розробці продуктів закладати її довгий термін служби, а також можливість повторного використання, ремонту та переробки. Також компаніям слід перестати концентруватися на максимальному прибутку за рахунок більш ефективних процесів та переосмислити свої продукти та послуги таким чином, щоб вони служили та залишалися в економіці якомога довше.

Рішучий рух до більш процвітаючої та сталої економіки пластику може принести значні переваги. Щоб скористатися цим, Україні потрібне стратегічне бачення, яке б визначило, як може виглядати «циркулярна» пластикова економіка в наступні десятиліття. Це бачення має сприяти інвестиціям в інноваційні рішення та перетворювати сучасні виклики на можливості. Перш за все необхідно запропонувати конкретні заходи для досягнення цього бачення, але втілення його в реальність вимагатиме дій усіх учасників ланцюга постачання полімерних матеріалів, від виробників і дизайнерів пластику, через роздрібних торговців і споживачів до переробників. Подібним чином громадянське суспільство, наукове співтовариство, підприємства та місцева

влада відіграватимуть вирішальну роль у зміні ситуації, працюючи разом із регіональними та національними урядами для досягнення позитивних змін.

Розширення переробки пластику може принести значні екологічні та економічні вигоди. Більш високий рівень переробки пластику, порівнянний з рівнем переробки інших матеріалів, можна досягти лише шляхом вдосконалення способу виробництва та дизайну пластику та виробів із нього. Це також вимагатиме посилення співпраці по всьому ланцюжку постачання: від промисловості, виробників і переробників пластмас до державних і приватних компаній з утилізації відходів.

Переосмислення та покращення функціонування такого складного ланцюга, як ланцюг постачання полімерних матеріалів потребує великих зусиль і більшого співробітництва з усіма його ключовими гравцями, від виробників пластмас до переробників, роздрібних торговців та споживачів. Це також вимагає впровадження інновацій та спільного бачення для стимулювання інвестицій у правильному напрямі.

Щоб отримати переваги під час імплементації запропонованої моделі управління ланцюгами постачання полімерних матеріалів в Україні потрібно мати стратегічне бачення, визначивши, яким чином економіка замкненого циклу пластмас може виглядати протягом наступних десятиліть. Це бачення повинно сприяти інвестуванню в інноваційні рішення, а також перетворенню сьогоденних проблем у можливості.

Проведений аналіз трендів останніх років щодо управління ланцюгами постачання та інноваційних рішень щодо трансформації ланцюга постачання полімерних матеріалів, дав можливість визначити основні з них, які можуть бути запропоновані задля підвищення ефективності реалізації розробленої моделі. А саме, вважаємо за доцільне на даному етапі запровадити технологію блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД», його постачальників та бізнес-партнерів задля підвищення прозорості та ефективності управління ланцюга постачання полімерних матеріалів.



Розподілена база даних записів блокчейн підтримує захист від несанкціонованого доступу до записаних даних. При тому, що в ланцюжок можна додати нову інформацію, існуючі блоки ніколи не можна видалити. Це гарантує, що все є прозорим і відкритим для громадськості, для органів влади, а також для всіх учасників ланцюга постачання. Тобто, інформація про вид пластику, його походження, умови переробки та можливості повторного використання будуть прописуватися протягом усього ланцюга постачання полімерної продукції.

Згідно наших розрахунків NPV проєкту впровадження технології блокчейн в діяльність ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД» позитивна при обох ставках дисконту та при трьох варіантах прогнозу. Таким чином, даний проєкт можемо вважати економічно вигідним та рекомендувати його для впровадження.

Враховуючи те, що технологію блокчейн неможливо впроваджувати лише в одній окремій компанії, вважаємо за доцільне, аби в її реалізації приймали участь також постачальники та клієнти ТОВ «ЄВРОІНВЕСТГРУП ЛТД». А отже, це вже буде мережеве рішення. З однієї сторони, це збільшить кількість учасників, що призведе до збільшення загальних витрат, але з іншої сторони, інвестиції на проєкт також можуть бути розподілені між усіма учасниками ланцюга постачання, що призведе до їх зменшення періоду їх окупності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко В.Л., Підгорна Л.П., Черкашина Г.М., Близнюк О.В. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. 356 с.
2. Амитан В.Н., Ларина Р.Р., Пилюшенко В.Л. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах / НАН України. Інститут економіко-правових досліджень. Донецьк, 2003. 73 с.
3. Аналіз ринку виробів із пластику в Україні. 2023 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-izdelij-s-plastika-v-ukraine-2023-god-1>.
4. Аналіз ринку біопластика в Україні, Європі, країнах близького сходу. 2020 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-bioplastika-v-ukraine-evrope-stranah-blizhnego-vostoka-2020-god>.
5. Варфоломеєв, М. О.; Чуріканова, О. Ю. (2020). Циркулярна економіка як невід’ємний шлях українського майбутнього в аспекті глобалізації. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7929>.
6. Використання полімерів в сільському господарстві: веб-сайт. URL: <https://tisprofile.com/info/novini/ispolzovanie-polimerov-v-selskom-hozjajstve>.
7. Григорак М.Ю., Чичкан-Хліповка Ю.М. Теоретичні засади реверсивної логістики. Електронний науковий архів Науковотехнічної бібліотеки Національного університету «Львівська політехніка». URL: <https://ena.lpnu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/5fb8979d-2088-41c5-8661-6d70e2d0d954/content>.
8. Гриценко С.І., Матвеев В.В., Савченко Л.В. Ecologistics. Навчальний посібник для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності «Менеджмент». К.: НАУ, 2022. 260 с.

9. Гриценко С.І., Савченко Л.В. Екологістика. Навчальний посібник. К.: Нац. авіац. ун-т. 2021. 260 с.

10. Гурочкіна, В.В.; Будзинська, М.С. (4 липня 2020). Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування (5). с. 52–64.

11. Денисенко Т. М. Дослідження сучасних технологій переробки пластикових виробів. Вісник чернігівського державного технологічного університету. 2014. № 1(71). С. 56-65.

12. Екологічні проблеми поводження з відходами та шляхи їх розв'язання. URL: <https://bit.ly/3tPbaKd>.

13. Економіка замкненого циклу: принципи та перспективи впровадження в Україні. URL: <https://ecolog-ua.com/news/ekonomika-zamknenogo-cyклу-pryncypy-ta-perspektyvy-vprovadzhennya-v-ukrayini>.

14. Економіка замкненого циклу: чи існує досконала система? URL: <https://climatescience.org/ru/advanced-circular-economy>.

15. Електронна енциклопедія «Вікіпедія». URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.

16. Ехноком взяв участь в конференції «Пакувальна індустрія 2020». URL: <https://www.technocom-llc.com/ua/tehnokom-vzyav-uchast-v-konferencz%D1%96%D1%97-pakuvalna-%D1%96ndustr%D1%96ya-2020.html>.

17. З чистого аркуша: як працює і чим вигідна циркулярна економіка (2020). URL: <https://bit.ly/3f4cipj>.

18. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII. URL: <https://bit.ly/3cfFqII>.

19. Зварич І. Я. Імплементация плану дій ЄС у сфері циркулярної економіки. URL: [http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/25\\_1\\_2019ua/22.pdf](http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/25_1_2019ua/22.pdf).

20. Ідеї для пластику: як природа допоможе звільнитися від відходів людства. URL: <https://mind.ua/openmind/20228194-ideyi-dlya-plastiku-yak-priroda-dopomozhe-zvilnitisya-vid-vidhodiv-lyudstva>.

21. Концепція соціальної та екологічної відповідальності Procter & Gamble URL: <https://www.pg.com.ua/stalyy-ekolohichnyy-rozvytok/>.

22. Марчук В.Є., Григорак М.Ю., Гармаш О.М., Овдієнко О.В. Складська логістика. Навчальний посібник. Херсон:ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 256 с.

23. Мікульонок І.О. Технологічні основи перероблення полімерних матеріалів: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами «Інжиніринг пакування та пакувального обладнання» спеціальності 131 «Прикладна механіка» та «Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». 2-ге вид., переробл. та доповн. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 292 с.

24. Нова політика ЄС з «циркулярної» економіки: можливості для України. Публікація ГО «Діксі Груп». 2020. 16 с.

25. Організаційно-правові аспекти циркулярної економіки (2019). URL: <https://bit.ly/31azpGy>.

26. Офіційний сайт компанії CSCMP. URL: <https://cscmp.org/>.

27. Офіційний сайт компанії Digital Forest. URL: <https://digiforest.io/>.

28. Паласюк Б. Логістичне управління підприємством: сутність і основні принципи // Галицький економічний вісник. 2012. № 3(36). С. 166-170.

29. Полякова І. Актуальність реверсивної логістики як інструменту ведення бізнесу в сучасних умовах. URL: <http://logistic.iclick.in.ua/index.php/uk/studentu/studentska-nauka/studentskakonferentsiya?id=98>.

30. Пономаренко В.С., Таньков К.М. Логістичний менеджмент. URL: [https://pidru4niki.com/71687/logistika/logistichniy\\_menedzhment](https://pidru4niki.com/71687/logistika/logistichniy_menedzhment).

31. Пономарьова В. Т., Лихачова М. М., Ткачик З. А. Використання пластмасових відходів за кордоном. Пластичні маси. 2008. № 5. С. 44-48.

32. Поспелов О.М. Планування матеріальних потоків в системі стратегій підприємства // Управління розвитком. Х., 2003. № 1. С. 79-83.

33. Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практик: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в

Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Святогірськ, Донецька область, 7-8 листопада 2019 р.). К: Центр екологічної освіти та інформації. 197 с.

34. Розпорядження КМУ «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» від 8 листопада 2017 р. № 820-р. URL: <https://bit.ly/3reNCg8>.

35. Руда М. В., Мирка Я. В. (2020). Циркулярні бізнес-моделі в Україні. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. Том 2, №1, 107-121.

36. Руда М.В., Пукас Ю. А. Роль міжнародних ланцюгів постачання у становленні циркулярної моделі економіки. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2022/dec/29543/220972/maket-296-304.pdf>.

37. Руда М. В., Яремчук Т. С., Бортнікова М.Г. Циркулярна економіка в Україні: адаптація європейського досвіду // Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. № 3 (1), 2021. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/jun/23807/menedzhment-121-214-224.pdf>.

38. Савченко Л.В., Матвеев В.В., Бугайко Д.О. Реверсивна логістика та рециклінг. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи. К.: НАУ, 2023. 36 с.

39. Сейсебаєва Н. Г. (2019). Стратегія сталого розвитку України: циркулярна економіка та циркулярні бізнес-моделі. URL: <https://bit.ly/3cUATu0>.

40. Скільки сміття залишає Україна та що з ним відбувається. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2018/05/29/infografika/suspilstvo/skilky-smittya-zalyshaye-ukrayina-ta-nym-vidbuvayetsya>.

41. Сміттєспалювальні заводи – це ок? Досвід Швеції та України (2019). URL: <https://bit.ly/3d3W8JM>.

42. Сумець О. М., Григорак М.Ю., Костюченко Л. В. і ін. Актуальні проблеми логістики та дистрибуції монографія за заг. ред. проф. О. М. Сумця Харків : Студцентр, Харк. ін-т ПрАТ «ВНЗ «МАУП», 2021. 202 с.

43. Тенденції розвитку блокчейну на 2023 рік. URL: <https://merehead.com/ua/blog/blockchain-industry-development-trends-2023/>.

44. Тренди 2021-2024 в управлінні ланцюгами постачання. URL: <https://www.agroone.info/publication/trendi-2021-2024-v-upravlinni-lancjugami-postachannja/>.

45. У топ-10 засмічених країн. Що треба зробити з відходами в Україні просто зараз (2019). URL: <https://bit.ly/3ra39xX>.

46. Україна зможе подолати смітєву кризу. Що передбачає ухвалений Радою закон? URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2022/06/20/688345/>.

47. Україна імпортує відходи з інших країн на мільярди. Чому так та як у нас працює бізнес з переробки сміття? URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2021/06/18/675131/>.

48. Україна потрапила в топ країн з найбільшим обсягом сміття на людину. URL: <https://www.pravda.com.ua/news/2019/07/15/7220956/>.

49. Управління відходами: скільки в Україні утворюється і накопичується сміття. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2021/08/28/infografika/suspilstvo/upravlinnya-vidhodamy-skilky-ukrayini-utvoryuyetsya-nakopychuyetsya-smittya>.

50. Устаткування по вторинній переробці полімерів. URL: <https://zpmsouz.com/ukr/vyrobnytstvo/vtorynna-pererobka>.

51. Фалович В. А., Руда М. В. (2014). Ланцюги поставок в процесах глобалізації. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми управління експортно-імпортною діяльністю». Львів: Видавництво Львівської політехніки. С. 92.

52. Фролова Л.В. Логістичне управління підприємством: теоретико-методологічні аспекти: Монографія. Донецьк: ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2004. 161 с.

53. Циркулярна економіка з акцентом на пластмаси і текстиль. URL: [https://www.astar.agency/wp-content/uploads/2023/02/22\\_3889\\_ASTAR\\_CircEco\\_broshyra\\_UKR.pdf](https://www.astar.agency/wp-content/uploads/2023/02/22_3889_ASTAR_CircEco_broshyra_UKR.pdf).

54. Циркулярна економіка, заснована на логістиці. URL: <https://asstra.com.ua/ukr/novini-asstra/2018/05/cirkulyarnaya-ekonomika/>.

55. Яким чином використовувати Блокчейн для управління виробництвом. URL: <https://guland.com.ua/kryptovalyuta/blockchain/blokcheyn-u-vyrobnytstvi.htm>.

56. A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. URL: <https://www.euoparc.org/wp-content/uploads/2018/01/Eu-plastics-strategy-brochure.pdf>.

57. Are European policymakers ready for a global circular economy? URL: <https://www.sitra.fi/en/articles/european-policymakers-ready-global-circular-economy/>.

58. Circular economy. URL: [https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy\\_en](https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy_en).

59. Circular Economy and Material Value Chains. URL: <https://www.weforum.org/projects/circulareconomy>.

60. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe (2020). European Commission. Brussels. URL: <https://bit.ly/3rnvl0s>.

61. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities: collective monograph / ed. S.Gritsenko, L.Savchenko, B.B.Матвеев, ect. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p.

62. Daniel V., Guide, Jr., Luk N. The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research. URL: <https://www.jstor.org/stable/25614727>

63. EU Supply Chain Law Obliges Companies to Operate in a Fair and Sustainable Manner. URL: <https://www.eqs.com/compliance-blog/eu-supply-chain-law/>.

64. Flapper, S.D.P., van Nunen, J.A.E.E., Van Wassenhove, L.N. (eds.) (2004) Managing Closed-Loop Supply Chains, Springer Verlag, Berlin. URL: [https://www.researchgate.net/publication/254813487\\_Managing\\_Closed-Loop\\_Supply\\_Chains](https://www.researchgate.net/publication/254813487_Managing_Closed-Loop_Supply_Chains).

65. Fleissmann M., Nunen J., Ben Gräve & Rainer Gapp, «Reverse Logistics – Captuing Value in the Extended Supply Chain». URL: <https://repub.eur.nl/pub/1806/ERS%202004%20091%20LIS.pdf>.
66. Gartner Supply Chain Top 25 Methodology. URL: <https://www.gartner.com/en/supply-chain/trends/supply-chain-top-25-methodology>.
67. Guid, Jr., V.D.R. and Van Wassenhove, L.N. (2003) Business Aspects of Closed-Loop Supply Chains, Carnegie Mellon University Press, Pittsburg, PA. 320 p.
68. Impact of the Circular Supply Chain on Sustainability. URL: <https://www.datexcorp.com/impact-of-thecircular-supply-chain-on-sustainability/>.
69. Is your Supply Chain green? URL: <https://www.linkedin.com/pulse/your-supply-chain-green-davidfood>.
70. Kirchherr J., Yang N., Schulze-Spüntrup F., Heerink M., Hartley K. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 221 Definitions. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344923001374>.
71. Korhonen J., Honkasalo A., Seppälä J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916300325?casa\\_token=NuCsyeLhTvwAAAAA:PfXv3bzyhC3kHgKXJVpfixbZA7x1EHr8rQww4iFLmldqSaCZoklGpSZ2lZla652vB0Y5Ve-ZeC8](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916300325?casa_token=NuCsyeLhTvwAAAAA:PfXv3bzyhC3kHgKXJVpfixbZA7x1EHr8rQww4iFLmldqSaCZoklGpSZ2lZla652vB0Y5Ve-ZeC8).
72. Krysovatty A., Mokiy A., Zvarych R., Zvarych I. Alterglobalization via the inclusive circular economy paradigm. *Economic Annals-XXI*. 2018. Volume 174, Issue 11-12, P. 4-9.
73. Krysovatty A., Zvarych I., Zvarych R. Circular economy in the context of alterglobalization. *Journal of International Studies*. 2018. 11(4), P. 185–200.
74. Krysovatty A.I., Zvarych I.Ya., Zvarych R.Ye., Zhyvko M.An. Preconditions for the Tax Environment of Alterglobal Development. *Comparative Economic Research*. 2018. Volume 21, Number 4, P. 139–154.
75. Plastic Waste: a European strategy to protect the planet, defend our citizens and empower our industries. URL: [http://ec.europa.eu/growth/content/plastic-waste-european-strategy-protect-planet-defend-our-citizens-and-empower-our\\_en](http://ec.europa.eu/growth/content/plastic-waste-european-strategy-protect-planet-defend-our-citizens-and-empower-our_en).



76. Poist R. Development and implementation of reverse logistics programs. URL: [https://www.researchgate.net/publication/292799479\\_Development\\_and\\_implementation\\_of\\_reverse\\_logistics\\_programs](https://www.researchgate.net/publication/292799479_Development_and_implementation_of_reverse_logistics_programs).

77. Prahinski C., Kocabasoglu C. «Empirical research opportunities in reverse logistics chains», *The International journal of Management Science*, Vol. 34, Issue 6, Desember 2005. URL: [https://www.researchgate.net/publication/222626499\\_Empirical\\_research\\_opportunities\\_in\\_reverse\\_supply\\_chains](https://www.researchgate.net/publication/222626499_Empirical_research_opportunities_in_reverse_supply_chains).

78. Rogers D. and Tibben-Lembke R. (2001). «An examination of reverse logistics practices», *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, No. 2. URL: [https://www.researchgate.net/publication/229711807\\_An\\_Examination\\_of\\_Reverse\\_Logistics\\_Practices](https://www.researchgate.net/publication/229711807_An_Examination_of_Reverse_Logistics_Practices).

79. Ruda M., Yaremchuk T., Bortnikova M. Circular economy in Ukraine: adaptation of European experience. *Management and Entrepreneurship in Ukraine: the stages of formation and problems of development*. 2021 (1). c. 212–222. URL: <https://science.lpnu.ua/smeu/all-volumes-and-issues/volume-3-number-1-2021/circular-economy-ukraine-adaptation-european>.

80. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Environmental and social responsibility in supply chains. Розділ монографії. *Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: scientific monogr.* Ed. by S. Smerichevskyi, T. Kosova. Riga, Latvia, Izdevniecība “Baltija Publishing”. 2021. 716 p. P. 596-615.

81. Sloopweg, J. Using waste as resource to realize a circular economy: Circular use of C, N and P. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* 23. p. 61–66. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452223620300134>.

82. The EU’s Circular Economy Action Plan. URL: <https://bit.ly/3lFj4mI>.

83. Xu Z., Munyaneza N., Zhang Q., Sun M., Posada C., Venturo P., Rorrer N., Miscall J. Chemical upcycling of polyethylene, polypropylene, and mixtures to high-value surfactants. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh0993>.

## Обсяги утилізації сміття в Україні та світі



## Фінансова звітність за 2020 рік

Додаток 1  
до Національного положення (стандарту)  
бухгалтерського обліку 25 "Спрощена фінансова  
звітність"  
(пункт 5 розділу I)

## Фінансова звітність малого підприємства

Підприємство	Дата (рік, місяць, число)	Коди		
		2021	01	01
Товариство з обмеженою відповідальністю "СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД"		35825311		
Територія ЖИТОМИРСЬКА		1824755100		
Організаційно-правова форма господарювання Товариство з обмеженою відповідальністю		240		
Вид економічної діяльності Роздрібна торгівля залізними виробами, будівельними матеріалами та санітарно-технічними виробами в спеціалізованих магазинах		47.52		
Середня кількість працівників, осіб	6			
Одиниця виміру: тис. грн. з одним десятковим знаком				
Адреса, телефон	вулиця Богдана Хмельницького, буд. 37-Б, смт. ПОПІЛЬНЯ, ПОПІЛЬНЯНСЬКИЙ РАЙОН, ЖИТОМИРСЬКА обл., 13501	25773		

## I. Баланс на 31 грудня 2020 р.

Актив	Код рядка	На початок звітного року	Форма № 1-м Код за ДКУД 1801006	
			На кінець звітного періоду	
1	2	3	4	
<b>I. Необоротні активи</b>				
Нематеріальні активи	1000	-	-	
первісна вартість	1001	-	-	
накопичена амортизація	1002	( - )	( - )	
Незавершені капітальні інвестиції	1005	-	-	
Основні засоби :	1010	373,9	373,9	
первісна вартість	1011	375,9	375,9	
знос	1012	( 2,0 )	( 2,0 )	
Довгострокові біологічні активи	1020	-	-	
Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-	
Інші необоротні активи	1090	-	-	
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1095</b>	<b>373,9</b>	<b>373,9</b>	
<b>II. Оборотні активи</b>				
Запаси :	1100	143,1	576,6	
у тому числі готова продукція	1103	-	-	
Поточні біологічні активи	1110	-	-	
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	27,8	-	
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	-	-	
у тому числі з податку на прибуток	1136	-	-	
Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	-	-	
Поточні фінансові інвестиції	1160	-	-	
Гроші та їх еквіваленти	1165	1,7	2,7	
Витрати майбутніх періодів	1170	-	-	
Інші оборотні активи	1190	-	-	
<b>Усього за розділом II</b>	<b>1195</b>	<b>172,6</b>	<b>579,3</b>	
<b>III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття</b>	<b>1200</b>	-	-	
<b>Баланс</b>	<b>1300</b>	<b>546,5</b>	<b>953,2</b>	

Пасив	Код рядка	На початок звітного року	На кінець звітного періоду
1	2	3	4
<b>I. Власний капітал</b>			
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	310,7	310,7
Додатковий капітал	1410	-	-
Резервний капітал	1415	-	-
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	104,4	162,0
Неоплачений капітал	1425	( - )	( - )
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1495</b>	<b>415,1</b>	<b>472,7</b>
<b>II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення</b>			
<b>III. Поточні зобов'язання</b>			
Короткострокові кредити банків	1600	-	-
Поточні кредиторська заборгованість за:			
довгостроковими зобов'язаннями	1610	-	-
товари, роботи, послуги	1615	123,1	85,7
розрахунками з бюджетом	1620	8,3	12,7
у тому числі з податку на прибуток	1621	8,3	12,7
розрахунками зі страхування	1625	-	-
розрахунками з оплати праці	1630	-	-
Доходи майбутніх періодів	1665	-	112,0
Інші поточні зобов'язання	1690	-	270,1
<b>Усього за розділом III</b>	<b>1695</b>	<b>131,4</b>	<b>480,5</b>
<b>IV. Зобов'язання, пов'язані з необоротними активами, утримуваними для продажу, та групами вибуття</b>			
<b>Баланс</b>	<b>1900</b>	<b>546,5</b>	<b>953,2</b>

**2. Звіт про фінансові результати**  
за Рік 2020 р.

Стаття	Код рядка	Форма № 2-м Код за ДКУД 1801007	
		За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	1 577,0	883,4
Інші операційні доходи	2120	-	-
Інші доходи	2240	-	-
<b>Разом доходи (2000 + 2120 + 2240)</b>	<b>2280</b>	<b>1 577,0</b>	<b>883,4</b>
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	( 1 486,2 )	( 827,5 )
Інші операційні витрати	2180	( 20,5 )	( 12,1 )
Інші витрати	2270	( - )	( - )
<b>Разом витрати (2050 + 2180 + 2270)</b>	<b>2285</b>	<b>( 1 506,7 )</b>	<b>( 839,6 )</b>
Фінансовий результат до оподаткування (2280 – 2285)	2290	70,3	43,8
Податок на прибуток	2300	( 12,7 )	( 7,9 )
<b>Чистий прибуток (збиток) (2290 – 2300)</b>	<b>2350</b>	<b>57,6</b>	<b>35,9</b>

Керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Нагорняк Валерій Володимирович

(ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер

\_\_\_\_\_

(підпис)

Нагорняк Валерій Володимирович

(ініціали, прізвище)

## Фінансова звітність за 2021 рік

Додаток 1  
до Національного положення (стандарту)  
бухгалтерського обліку 25 "Спрощена фінансова  
звітність"  
(пункт 4 розділу I)

## Фінансова звітність малого підприємства

Підприємство	Дата (рік, місяць, число)	Код		
		2022	01	01
Товариство з обмеженою відповідальністю "СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД"	за СДРІНОУ	35825311		
Територія ЖИТОМИРСЬКА	за КАТОТТГ 1	UA38040340010014035		
Організаційно-правова форма господарювання Товариство з обмеженою відповідальністю	за КОПФГ	240		
Вид економічної діяльності Роздрібна торгівля заляжаними виробами, будівельними матеріалами та санітарно-технічними виробами в спеціалізованих магазинах	за КВЕД	47.52		
Середня кількість працівників, осіб	6			
Одиниця виміру: тис. грн. з одним десятковим знаком				
Адреса, телефон	вулиця Богдана Хмельницького, буд. 37-Б, смт. ПОПІЛЬНЯ, ПОПІЛЬНЯНСЬКИЙ РАЙОН, ЖИТОМИРСЬКА обл., 13501	25773		

## I. Баланс на 31 грудня 2021 р.

Актив	Код рядка	На початок звітного року	На кінець звітного періоду
<b>I. Необоротні активи</b>			
Нематеріальні активи	1000	-	-
Первісна вартість	1001	-	-
Накопичена амортизація	1002	( - )	( - )
Незавершені капітальні інвестиції	1005	-	-
Основні засоби :	1010	373,9	373,9
первісна вартість	1011	375,9	375,9
знос	1012	( 2,0 )	( 2,0 )
Довгострокові біологічні активи	1020	-	-
Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-
Інші необоротні активи	1090	-	-
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1095</b>	<b>373,9</b>	<b>373,9</b>
<b>II. Оборотні активи</b>			
Запаси :	1100	576,6	825,6
у тому числі готова продукція	1103	-	-
Поточні біологічні активи	1110	-	-
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	-	-
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	-	-
у тому числі з податку на прибуток	1136	-	-
Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	-	-
Поточні фінансові інвестиції	1160	-	-
Гроші та їх еквіваленти	1165	2,7	2,2
Витрати майбутніх періодів	1170	-	-
Інші оборотні активи	1190	-	-
<b>Усього за розділом II</b>	<b>1195</b>	<b>579,3</b>	<b>827,8</b>
<b>III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття</b>	<b>1200</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Баланс</b>	<b>1300</b>	<b>953,2</b>	<b>1 201,7</b>

Пасив	Код рядка	На початок звітного року	На кінець звітного періоду
1	2	3	4
<b>I. Власний капітал</b>			
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	310,7	310,7
Додатковий капітал	1410	-	-
Резервний капітал	1415	-	-
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	162,0	233,2
Неоплачений капітал	1425	( - )	( - )
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1495</b>	<b>472,7</b>	<b>543,9</b>
<b>II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення</b>			
<b>III. Поточні зобов'язання</b>			
Короткострокові кредити банків	1600	-	-
Поточна кредиторська заборгованість за:			
довгостроковими зобов'язаннями	1610	-	-
товари, роботи, послуги	1615	85,7	47,9
розрахунками з бюджетом	1620	12,7	17,4
у тому числі з податку на прибуток	1621	12,7	15,6
розрахунками зі страхування	1625	-	-
розрахунками з оплати праці	1630	-	-
Доходи майбутніх періодів	1665	112,0	322,4
Інші поточні зобов'язання	1690	270,1	270,1
<b>Усього за розділом III</b>	<b>1695</b>	<b>480,5</b>	<b>657,8</b>
<b>IV. Зобов'язання, пов'язані з необоротними активами, утримуваними для продажу, та групами вибуття</b>	<b>1700</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Баланс</b>	<b>1900</b>	<b>953,2</b>	<b>1 201,7</b>

## 2. Звіт про фінансові результати

за Рік 2021 р.

Форма № 2-м

Код за ДКУД

1801007

Стаття	Код рядка	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	1 139,2	1 577,0
Інші операційні доходи	2120	-	-
Інші доходи	2240	-	-
<b>Разом доходи (2000 + 2120 + 2240)</b>	<b>2280</b>	<b>1 139,2</b>	<b>1 577,0</b>
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	( 1 032,6 )	( 1 486,2 )
Інші операційні витрати	2180	( 19,8 )	( 20,5 )
Інші витрати	2270	( - )	( - )
<b>Разом витрати (2050 + 2180 + 2270)</b>	<b>2285</b>	<b>( 1 052,4 )</b>	<b>( 1 506,7 )</b>
Фінансовий результат до оподаткування (2280 – 2285)	2290	86,8	70,3
Податок на прибуток	2300	( 15,6 )	( 12,7 )
<b>Чистий прибуток (збиток) (2290 – 2300)</b>	<b>2350</b>	<b>71,2</b>	<b>57,6</b>

Керівник

(підпис)

Нагорняк Валерій Володимирович

(ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер

(підпис)

(ініціали, прізвище)

<sup>1</sup> Кодифікатор адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад

## Фінансова звітність за 2022 рік

Додаток 1  
до Національного положення (стандарту)  
бухгалтерського обліку 25 "Спрощена фінансова  
звітність"  
(пункт 4 розділу 1)

## Фінансова звітність малого підприємства

Підприємство	Дата(рік,місяць,число)	Код		
		2023	01	01
Товариство з обмеженою відповідальністю "СВРОІНВЕСТГРУП ЛТД"	за СДРПОУ	35825311		
Територія ЖИТОМИРСЬКА	за КАТОГТГ 1	UA3804039601001405		
Організаційно-правова форма господарювання товариство з обмеженою відповідальністю	за КОПФГ	240		
Вид економічної діяльності Роздрібна торгівля залізними виробами, будівельними матеріалами та санітарно-технічними виробами в спеціалізованих магазинах	за КВЕД	47.52		
Середня кількість працівників, осіб	4			
Одиниця виміру: тис. грн. з одним десятковим знаком				
Адреса, телефон вулиця Богдана Хмельницького, буд. 37-Б, смт. ПОПІЛЬНЯ, ПОПІЛЬНЯНСЬКИЙ РАЙОН, ЖИТОМИРСЬКА обл., 13301		25773		

## I. Баланс на 31 грудня 2022 р.

Актив	Код рядка	Форма № 1-м Код за ДКУД 1801006	
		На початок звітного року	На кінець звітного періоду
1	2	3	4
<b>I. Необоротні активи</b>			
Нематеріальні активи	1000	-	-
Первісна вартість	1001	-	-
Накопичена амортизація	1002	( - )	( - )
Незавершені капітальні інвестиції	1005	-	-
Основні засоби :	1010	373,9	373,9
первісна вартість	1011	375,9	375,9
знос	1012	( 2,0 )	( 2,0 )
Довгострокові біологічні активи	1020	-	-
Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-
Інші необоротні активи	1090	-	-
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1095</b>	<b>373,9</b>	<b>373,9</b>
<b>II. Оборотні активи</b>			
Запаси :	1100	825,6	1 004,6
у тому числі готова продукція	1103	-	-
Поточні біологічні активи	1110	-	-
Дебиторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	-	-
Дебиторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	-	-
у тому числі з податку на прибуток	1136	-	-
Інша поточна дебиторська заборгованість	1155	-	-
Поточні фінансові інвестиції	1160	-	-
Гроші та їх еквіваленти	1165	2,2	4,2
Виграти майбутніх періодів	1170	-	-
Інші оборотні активи	1190	-	-
<b>Усього за розділом II</b>	<b>1195</b>	<b>827,8</b>	<b>1 008,8</b>
<b>III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття</b>	<b>1200</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Баланс</b>	<b>1300</b>	<b>1 201,7</b>	<b>1 382,7</b>

Пасив	Код рядка	На початок звітного року	На кінець звітного періоду
1	2	3	4
<b>I. Власний капітал</b>			
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	310,7	310,7
Додатковий капітал	1410	-	-
Резервний капітал	1415	-	-
Нерозподлений прибуток (непокритий збиток)	1420	233,2	317,2
Неоплачений капітал	1425	( - )	( - )
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1495</b>	<b>543,9</b>	<b>627,9</b>
<b>II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення</b>			
<b>III. Поточні зобов'язання</b>			
Короткострокові кредити банків	1600	-	-
Поточна кредиторська заборгованість за:			
довгостроковими зобов'язаннями	1610	-	-
товари, роботи, послуги	1615	47,9	562,0
розрахунками з бюджетом	1620	17,4	18,4
у тому числі з податку на прибуток	1621	15,6	18,4
розрахунками зі страхування	1625	-	-
розрахунками з оплати праці	1630	-	-
Доходи майбутніх періодів	1665	322,4	103,5
Інші поточні зобов'язання	1690	270,1	70,9
<b>Усього за розділом III</b>	<b>1695</b>	<b>657,8</b>	<b>754,8</b>
<b>IV. Зобов'язання, пов'язані з необоротними активами, утримуваними для продажу, та групами вибуття</b>	<b>1700</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Баланс</b>	<b>1900</b>	<b>1 201,7</b>	<b>1 382,7</b>

**2. Звіт про фінансові результати**  
за \_\_\_\_\_ Рік 2022 \_\_\_\_\_ р.

Стаття	Код рядка	Форма № 2-м Код за ДКУД 1801007	
		За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	1 311,2	1 139,2
Інші операційні доходи	2120	-	-
Інші доходи	2240	-	-
Разом доходи (2000 + 2120 + 2240)	2280	1 311,2	1 139,2
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	( 1 187,6 )	( 1 032,6 )
Інші операційні витрати	2180	( 21,2 )	( 19,8 )
Інші витрати	2270	( - )	( - )
<b>Разом витрати (2050 + 2180 + 2270)</b>	<b>2285</b>	<b>( 1 208,8 )</b>	<b>( 1 052,4 )</b>
Фінансовий результат до оподаткування (2280 – 2285)	2290	102,4	86,8
Податок на прибуток	2300	( 18,4 )	( 15,6 )
<b>Чистий прибуток (збиток) (2290 – 2300)</b>	<b>2350</b>	<b>84,0</b>	<b>71,2</b>

Керівник \_\_\_\_\_ Нагорняк Валерій Володимирович  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

<sup>1</sup> Кодифікатор адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад