

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет економіки і управління

Кафедра економіки і підприємництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

на тему: Формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки

здобувач П курсу групи ЕК-24дм

спеціальність: 051 Економіка

Зубкова Л. І.

(ПІБ здобувача)



(підпис)

Керівник роботи проф., д.е.н. Сребряк К. І.

(вчене звання, науковий ступінь, ПІБ)

(підпис)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет економіки і управління

Кафедра економіки і підприємництва

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 051 Економіка

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри**

« ____ » _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Зубковій Лідії Ігорівні

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача)

1. Тема роботи: Формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки

керівник роботи Серєбряк Ксенія Ігорівна, д.е.н., професор
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від « 09 » жовтня 2025 року № 190/14

2. Строк подання студентом роботи до захисту 17 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані: 3.1. Інформація про сферу діяльності підприємства. 3.2. Інформація організаційну структуру управління підприємством. 3.3. Інформація про сучасні технології в сфері діяльності підприємства. 3.4. Дані про фінансово-економічний стан досліджуваного підприємства. 3.5. Нормативно-правові акти, теоретичні та методичні джерела за темою кваліфікаційної роботи.

4. Зміст основної частини (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Викладення результатів теоретичних та методичних досліджень за темою. 4.2. Загальна характеристика підприємства та сфери його діяльності. 4.3. Оцінка сучасного фінансово-економічного стану підприємства. 4.4. Аналіз ресурсних

потоків та екологічного впливу. 4.5. Визначення можливостей впровадження принципів циркулярної економіки у діяльність підприємства. 4.6. Розроблення бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки. 4.7. Обґрунтування очікуваних результатів та ефектів від упровадження циркулярної бізнес-моделі.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Таблиці, рисунки та інший демонстраційний матеріал.

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання « 10 » жовтня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Аналіз літератури за темою кваліфікаційної роботи	Жовтень 2025 р.	
2	Робота над розділом 1	Жовтень 2025 р.	
3	Робота над розділом 2	Листопад 2025 р.	
4	Робота над розділом 3	Листопад 2025 р.	
5	Робота над вступом та висновками	Листопад 2025 р.	
6	Оформлення роботи	Грудень 2025 р.	
7	Підготовка демонстраційного матеріалу та доповіді	Грудень 2025 р.	

Здобувач


(підпис)

Зубкова Л. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Серебряк К. І.

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

В умовах поглиблення екологічних викликів, дефіциту ресурсів, посилення вимог до енергоефективності та декарбонізації, а також загострення конкурентної боротьби на внутрішніх і зовнішніх ринках суттєво зростає потреба у переосмисленні підходів до розвитку промислових підприємств. Традиційна лінійна модель господарювання, що ґрунтується на послідовності «видобуток – виробництво – споживання – утилізація», дедалі частіше демонструє обмеженість як з позицій економічної ефективності, так і з позицій екологічної стійкості. У цих умовах циркулярна економіка розглядається як сучасна парадигма розвитку, що орієнтована на замкнуті цикли ресурсів, подовження життєвого циклу продукції, повторне використання матеріалів, зниження відходо- та енергоємності виробництва й формування нових джерел створення цінності.

Для українських підприємств, особливо у секторі промисловості та машинобудування, актуальність переходу до циркулярних практик посилюється впливом макроекономічної нестабільності, обмеженого доступу до інвестиційних ресурсів, зростанням витрат на енергоносії та матеріали, зміною регуляторного середовища й необхідністю інтеграції у європейський економічний простір. Водночас підвищення вимог до екологічної відповідальності бізнесу та гармонізація підходів до сталого розвитку формують додаткові стимули до модернізації виробництва, розвитку сервісних моделей, впровадження ресурсозберігаючих технологій і цифрових інструментів управління. За таких умов саме бізнес-модель підприємства стає ключовим об'єктом трансформації, оскільки визначає логіку створення та утримання цінності, структуру ресурсів і процесів, систему партнерств, канали взаємодії зі споживачами, а також механізми формування доходів і витрат.

Об'єктом дослідження є процеси формування та трансформації бізнес-моделі підприємства в умовах переходу до циркулярної економіки.

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади, інструменти та практичні механізми формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки.

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення практичних рекомендацій щодо формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки з урахуванням можливостей і обмежень її впровадження на прикладі АТ «Українські енергетичні машини».

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачається розв'язання таких основних завдань:

- дослідити теоретичні підходи до визначення сутності циркулярної економіки та її ролі у забезпеченні сталого розвитку підприємств;
- узагальнити наукові підходи до трактування бізнес-моделі підприємства та визначити напрями її трансформації відповідно до принципів циркулярності;
- ідентифікувати ключові драйвери та бар'єри переходу підприємств до циркулярних практик і оцінити їх вплив на параметри бізнес-моделі;
- обґрунтувати методичні підходи й інструменти формування циркулярних бізнес-моделей, зокрема Circular Business Model Canvas, підходи до оцінювання життєвого циклу та показники ефективності циркулярної трансформації;
- здійснити комплексний аналіз діяльності АТ «Українські енергетичні машини» з позицій фінансово-економічного стану, ресурсної та енергетичної ефективності, екологічних витрат, а також можливостей циркулярної модернізації;
- визначити ключові проблеми, ризики та потенціал підприємства щодо переходу до циркулярної моделі господарювання з використанням аналітичних інструментів оцінювання зовнішнього та внутрішнього середовища;
- сформулювати прикладну конструкцію циркулярної бізнес-моделі підприємства та обґрунтувати її ключові елементи: ціннісну

пропозицію, ресурси, процеси, партнерства, канали взаємодії та фінансові потоки;

- розробити та економічно обґрунтувати заходи впровадження циркулярної бізнес-моделі, спрямовані на зниження собівартості, підвищення операційної ефективності та стабілізацію грошових потоків підприємства;
- оцінити очікувані результати впровадження запропонованих рішень у контексті впливу на фінансові показники (зокрема собівартість та операційну прибутковість) і формування довгострокової конкурентоспроможності.

Аналітичну базу дослідження становлять матеріали та показники діяльності АТ «Українські енергетичні машини», результати опрацювання фінансово-економічного стану, ресурсної та енергетичної складових діяльності, а також оцінювання екологічних витрат і можливостей їх зниження шляхом упровадження циркулярних рішень.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІЗНЕС-МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОНЦЕПЦІЯ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1. Концепція циркулярної економіки та її принципи

Циркулярна економіка (ЦЕ) є сучасною економічною парадигмою, спрямованою на забезпечення довготривалої ефективності використання ресурсів та мінімізацію негативного впливу господарської діяльності на довкілля [35, 36, 56]. Її сутність полягає в переході від традиційної лінійної моделі «взяти – виробити – використати – викинути» до системи, у якій матеріали, компоненти та продукти максимально довго зберігаються у господарському обігу [10, 15, 21]. Ключовою відмінністю цієї моделі є прагнення не просто скоротити споживання ресурсів, а створити такі технічні й організаційні умови, які забезпечують відновлення, повторне використання, ремонтпридатність, модернізацію, переробку або перетворення продукту на ресурс для нових виробничих циклів [10, 39, 41].

Циркулярна економіка розглядає матеріальні та енергетичні потоки як замкнені контури, у яких відходи одного процесу можуть бути ресурсом для іншого [39]. Відповідно, підприємства перестають бути окремими «островами» виробництва, а стають елементами ширших промислових екосистем, де відбувається обмін побічною продукцією, енергією, технологіями та інформацією [5, 57]. Такий підхід не лише знижує ресурсну залежність компаній, а й створює нові ринкові ніші - від сервісних моделей користування товарами до вторинної сировини та ремануфактурингу [1, 16].

Сутність циркулярної економіки також включає переосмислення цінності продуктів [22]. У лінійній моделі головна цінність зосереджена на одноразовому продажі товару кінцевому споживачу. Натомість циркулярний підхід зміщує акцент на довготривалу корисність продукції, її здатність до відновлення, можливість повторного циклу життя та мінімізацію втрат [21, 25]. Виробник починає мислити не лише категоріями продажу, а й категоріями сервісу -

обслуговування, продовження терміну служби, надання доступу до функцій продукту замість його відчуження [55]. Це стимулює створення міцніших і технологічно складніших виробів, які легше розбирати, модернізувати та ремонтувати.

Основні структурні елементи циркулярної економіки включають біологічні та технічні цикли [10]. У біологічному циклі матеріали мають повертатися в біосферу без шкоди довкіллю та підтримувати природні процеси відновлення. Технічний цикл охоплює матеріали й продукти, які можуть багаторазово використовуватися у господарській системі без втрати їх функціональних властивостей. Таким чином забезпечується продовження життєвого циклу продукту, збереження енергії та зниження потреби у видобутку нових ресурсів.

Для кращого розуміння відмінностей між лінійною та циркулярною моделями доцільно порівняти їх за ключовими характеристиками (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Порівняння лінійної та циркулярної економіки

Характеристика	Лінійна економіка	Циркулярна економіка
Використання ресурсів	Одноразове, зростаюча залежність від видобутку	Багаторазове, з акцентом на збереження та відновлення
Життєвий цикл продукту	Короткий, завершений на етапі утворення відходів	Подовжений завдяки повторному використанню, ремонту, переробці
Роль відходів	Відходи – кінцева стадія циклу	Відходи — ресурс для нового циклу
Продуктова стратегія	Продаж максимального обсягу товарів	Надання сервісу, підтримка довговічності
Економічна логіка	Нарощення обсягів виробництва	Підвищення ефективності ресурсного циклу
Екологічний вплив	Значний негативний вплив через накопичення відходів	Скорочення забруднення та збереження природних ресурсів

Розвиток циркулярної економіки тісно пов'язаний із впровадженням інноваційних технологій [2]. Європейський Союз, країни Північної Європи, Великобританія та Японія активно формують національні стратегії циркулярності, інтегруючи принципи «зеленого» переходу, енергоефективності

та скорочення викидів парникових газів [59]. Такі галузі, як електроніка, автомобільна промисловість, будівництво, хімічна індустрія та агросектор [38, 51], уже формують практики замкнутих циклів, що підтверджують їхню ефективність [26].

Циркулярна економіка має системний характер [28]. Її реалізація вимагає змін у бізнес-моделях [9, 20, 44, 52, 54, 58], державній політиці, поведінці споживачів [37], логістиці та технологічних процесах [34]. Важливу роль відіграють принципи екодизайну, які передбачають створення продуктів із можливістю легкої заміни компонентів, розбірності, оптимального використання матеріалів та зменшення складності переробки [11]. Компанії, які впроваджують екодизайн, отримують конкурентну перевагу, оскільки знижують витрати на матеріали та покращують показники стійкості.

Сутність циркулярної економіки також проявляється у формуванні нових економічних відносин між підприємствами [17]. У межах промислової симбіозної моделі підприємства об'єднуються в кластери, де відбувається обмін матеріальними потоками: тепло одного підприємства може слугувати енергетичним ресурсом для іншого, відходи виробництва — сировиною для сусіднього виробника, а логістичні ланцюги — оптимізуватися завдяки кооперації [19]. Таким чином формується більш стійка та ефективна індустріальна система.

Економічна сутність циркулярної економіки включає і створення нових ринків: повторно виготовлених товарів, сервісних моделей володіння, вторинної сировини, інновацій у сфері управління відходами [60]. За оцінками ЄС, перехід до циркулярних принципів здатен збільшити ВВП на декілька відсотків, створити сотні тисяч робочих місць та скоротити залежність від імпорту матеріальних ресурсів [23].

Таким чином, циркулярна економіка є системним підходом, заснованим на продовженні життєвих циклів продуктів, мінімізації втрат, відновленні ресурсів та впровадженні інновацій [27]. Її сутність розкривається у поєднанні економічних, технологічних та екологічних інструментів, що забезпечують

узгоджений і довготривалий розвиток підприємств у межах сталих моделей господарювання [25]. Вона є не просто екологічною концепцією, а комплексною економічною моделлю, здатною трансформувати виробництво, споживання та управління ресурсами, що робить її ключовим напрямом розвитку сучасних підприємств [42, 47, 48].

Циркулярна економіка передбачає побудову виробничо-споживчих систем, у яких продукти, матеріали та ресурси якнайдовше зберігають свою цінність та функціональність. Для цього використовуються різні моделі циркулярності [24, 40, 50], кожна з яких має власні цілі, механізми реалізації та економічні ефекти. Найпоширенішими серед них є моделі повторного використання (reuse), переробки (recycle), відновлення/ремануфактурингу (refurbish або remanufacturing) та сервісні моделі, що передбачають доступ до функції продукту замість його володіння [55]. Розуміння цих моделей дозволяє підприємству обирати найбільш ефективні інструменти для формування замкнутого циклу ресурсів.

Модель повторного використання (reuse) ґрунтується на продовженні життєвого циклу продукту без або зі незначною зміною його початкової конфігурації. Головною метою є уникнення передчасного вибуття товару з обігу та максимальне використання його функціонального потенціалу [10]. Повторне використання охоплює як побутовий рівень (вживані речі, упаковка багаторазового використання), так і промисловий (повторне застосування комплектуючих, технічні матеріали, транспортні елементи). Для підприємств така модель створює економічні переваги, оскільки дозволяє зменшити витрати на матеріали, оптимізувати логістику та знизити залежність від первинної сировини. Крім того, повторне використання стимулює розвиток ринку вторинних товарів та формування нових бізнес-ніш, зокрема сервісів з перевірки стану, сертифікації та повторного продажу вживаних продуктів.

Модель переробки (recycle) передбачає залучення відходів або виведених з експлуатації матеріалів у повторний виробничий цикл після їх технічної або хімічної обробки. Це один із найбільш поширених і технологічно розвинених

інструментів циркулярної економіки [30, 45]. Переробка може бути механічною, коли матеріал подрібнюється та переобробляється у вторинну сировину, або термічною й хімічною, коли змінюється структурний склад речовини. Ця модель особливо важлива у галузях з високим рівнем відходів: пластмаси, метали, скло, текстиль, електроніка, пакувальні матеріали [26]. Економічна ефективність переробки залежить від логістичних витрат, чистоти зібраних відходів та доступності відповідних технологій. Незважаючи на значний екологічний ефект, модель рециклінгу вважається менш пріоритетною порівняно з повторним використанням або ремонтом, оскільки пов'язана з енергозатратними процесами й частково призводить до втрати властивостей матеріалу.

Модель відновлення або ремануфактурингу (refurbish/remanufacturing) полягає у відновленні працездатності певного продукту або його складових шляхом ремонту, заміни окремих деталей або тестування технічних характеристик [1, 12]. Вона передбачає більш глибоку роботу зі структурою виробу порівняно зі звичайним ремонтом, оскільки спрямована на повернення продукту до стану, близького до нового [7]. Така модель є характерною для секторів промислового обладнання, автомобільної галузі, побутової техніки та електроніки. Відновлені продукти можуть продаватися за нижчою ціною, що робить їх економічно привабливими для споживачів і водночас забезпечує виробнику додатковий дохід за рахунок знижених витрат на матеріали. Ремануфактуринг сприяє значному скороченню відходів та знижує навантаження на довкілля, оскільки повторне використання компонентів у кілька разів зменшує потребу у виробництві нових деталей [6, 31].

Сервісні моделі, або моделі «product-as-a-service», є одним із найінноваційніших напрямів циркулярної економіки [53, 55]. Їхня сутність полягає в тому, що споживач отримує доступ до функцій продукту, але не стає його власником [21]. Наприклад, виробник може надавати техніку в оренду, пропонувати підписку на обладнання чи забезпечувати оплату за фактичне використання. Це принципово змінює логіку бізнесу: замість стимулювання частих покупок виробник зацікавлений у створенні довговічних,

ремонтпридатних і модернізованих виробів. Сервісні моделі широко застосовуються у сфері офісного обладнання, медичної техніки, освітлення, автомобільних сервісів і навіть у побутовому секторі. Вони дозволяють забезпечити раціональне використання ресурсів, зниження кількості відходів і появу нових потоків доходів для підприємств [4, 13].

Для систематизації характеристик основних моделей доцільно подати узагальнюючу порівняльну табл.1.2.

Таблиця 1.2

Порівняльна характеристика основних моделей циркулярності

Модель	Сутність	Ключова мета	Вигоди для підприємства
Reuse	Повторне використання продукту без значної зміни	Подовження життєвого циклу	Зменшення витрат на сировину, розвиток вторинного ринку
Recycle	Переробка матеріалів після їх збирання	Повернення матеріалу в виробничий цикл	Зниження обсягів відходів, створення вторинної сировини
Refurbish	Відновлення технічного стану продукту	Відновлення функціональності виробу	Економія матеріалів, зростання терміну використання продуктів
Service models	Надання функції продукту замість продажу	Скорочення споживання нових товарів і відходів	Стабільні сервісні доходи, зацікавленість у довговічності обладнання

Кожна модель циркулярності не є ізольованою: вони можуть комбінуватися в межах одного підприємства або ланцюга створення цінності [5, 57]. Наприклад, сервісні моделі логічно поєднуються з ремануфактурингом, оскільки компанія несе відповідальність за стан обладнання протягом усього періоду користування. Так само повторне використання упаковки може супроводжуватися переробкою матеріалів, що втратили свої первинні властивості.

Практичне застосування цих моделей дозволяє підприємству сформувати гнучку та стійку бізнес-модель [46, 61], здатну адаптуватися до зростаючих вимог екологічного законодавства, дефіциту ресурсів та змін у споживчій поведінці [37]. Обрання конкретної моделі залежить від технологічних

характеристик підприємства, структури продукту, доступності матеріалів та економічної доцільності. У сучасних умовах успішні компанії дедалі частіше інтегрують кілька моделей одночасно, формуючи комбіновані циркулярні стратегії, що забезпечують високу ефективність, гнучкість і конкурентоспроможність.

Лінійна та циркулярна моделі господарювання відображають два принципово різні підходи до використання ресурсів, формування виробничих процесів і організації взаємодії між економікою та довкіллям [15, 23, 56]. Лінійна модель, яка домінувала впродовж усієї індустріальної епохи, ґрунтується на прямому русі ресурсів у напрямку від видобутку до утворення відходів. У той час як циркулярна модель відображає сучасні вимоги енергоефективності, екологічної відповідальності, економії ресурсів та інновацій у технологічних процесах [35]. Їх порівняння дозволяє глибше зрозуміти причини необхідності переходу підприємств до циркулярних принципів та усвідомити економічні й екологічні переваги замкнутих циклів.

Лінійна модель економіки ґрунтується на концепції необмеженої доступності природних ресурсів та безмежної здатності навколишнього середовища поглинати відходи [15]. В її основі лежить проста послідовність дій: видобути — виготовити — використати — викинути [10]. Такий підхід сприяв економічному росту протягом десятиліть, однак в умовах глобалізації, зростання чисельності населення, збільшення обсягів виробництва та скорочення доступних природних ресурсів виявився екологічно та економічно нестійким. Лінійна модель стимулює масове виробництво, одноразове споживання та мінімальну відповідальність виробника після завершення життєвого циклу продукту.

Циркулярна модель, навпаки, передбачає створення такої економічної системи, у якій потоки матеріалів і ресурсів залишаються у господарському обігу максимально довго [10]. Це забезпечується завдяки повторному використанню, ремонту, модернізації, переробці, ремануфактурингу та впровадженню сервісних моделей [21, 55]. Для циркулярної економіки характерні мінімізація відходів [30],

підвищення ресурсної ефективності [3], зниження залежності від первинної сировини та створення доданої вартості не лише на етапі виробництва, а й протягом усього життєвого циклу продукту [22].

Ключові відмінності між двома моделями проявляються у взаємодії між економічними та екологічними процесами. У лінійній економіці зростання ВВП зазвичай супроводжується збільшенням обсягів видобутку ресурсів та відходів. У циркулярній моделі економічне зростання можливе без відповідного збільшення споживання матеріалів, оскільки центром уваги стають ефективність циклів та продовження життя продуктів [23]. Таким чином відбувається роз'єднання економічного зростання та ресурсної залежності.

Суттєвими є також відмінності у підходах до дизайну продукції. Лінійна економіка орієнтується на мінімізацію виробничої собівартості, що часто призводить до виготовлення товарів із коротким терміном служби та низькою ремонтпридатністю [27]. У циркулярній моделі застосовується екодизайн, який передбачає можливість розбирання, заміни компонентів, багатократного використання матеріалів і зниження екологічного навантаження протягом усього циклу життя [11].

Взаємодія із споживачем також зазнає трансформації [37]. Лінійна модель орієнтується на максимізацію продажів і швидке оновлення товарів. У циркулярній економіці споживач стає користувачем, а не власником: він може орендувати товар, отримувати доступ до його функцій, користуватися сервісною моделлю оплати [55]. Це змінює відповідальність виробника, який зацікавлений у довговічності та ремонтпридатності продукції, адже він фактично залишається її власником.

У виробничих процесах лінійна модель передбачає використання первинної сировини та постійне формування значних потоків відходів. Натомість циркулярна модель фокусується на замкнених циклах, де відходи одного виробництва перетворюються на ресурс для іншого [39]. Це дає змогу зменшити матеріаломісткість продукції, скоротити викиди парникових газів, оптимізувати енергоспоживання та сприяти формуванню промислових симбіозів [19]

В табл.1.3 узагальнено основні параметри порівняння обох моделей.

Таблиця 1.3

Відмінності між лінійною та циркулярною моделями економіки

Параметр	Лінійна модель	Циркулярна модель
Рух ресурсів	Односпрямований	Замкнений, багатоцикловий
Термін служби продукту	Короткий	Подовжений завдяки ремонту та повторному використанню
Відходи	Неминучий кінцевий етап	Розглядаються як ресурс
Виробництво	Орієнтація на обсяг	Орієнтація на ефективність і тривалість циклу
Сировина	Переважно первинна	Вторинна та відновлена
Дизайн продуктів	Мінімальна ремонтпридатність	Екодизайн, модульність
Модель доходу	Продаж товарів	Продаж сервісів та довгострокового користування
Взаємодія підприємств	Окремі виробничі одиниці	Кластери, промисловий симбіоз
Екологічний вплив	Високий рівень забруднення	Зниження викидів, економія ресурсів

Важливо підкреслити, що циркулярна модель не є просто екологічною альтернативою - це новий спосіб економічного мислення [22, 43]. Якщо лінійна модель розглядає відходи як неминучий наслідок виробництва, то циркулярна модель трактує їх як втрачений економічний потенціал [23, 30]. За сучасними оцінками, до 80% вартості матеріалів у деяких секторах втрачається після першого циклу використання. Упровадження замкнутих циклів дозволяє повернути значну частину цієї вартості в економіку.

Підприємства, які використовують циркулярні стратегії, можуть отримати низку переваг: стабільність постачання сировини, зниження витрат на утилізацію, покращення екологічних показників, розширення ринків збуту та підвищення репутації серед споживачів та партнерів [20, 25, 29]. Натомість збереження лінійної моделі призводить до зростання ризиків, пов'язаних із нестачею ресурсів, коливаннями цін, регуляторним тиском та зростанням екологічної відповідальності.

Таким чином, основні відмінності між лінійною та циркулярною моделями виявляються у способах використання ресурсів, підходах до

виробництва та дизайну продукції, управлінні життєвим циклом товарів і взаємодії між підприємствами та споживачами. Циркулярна модель пропонує більш стійку, ефективну та економічно обґрунтовану альтернативу, яка відповідає сучасним викликам і забезпечує довготривалі переваги як для підприємств, так і для суспільства [32, 33].

1.2 Теоретичні основи бізнес-моделювання

Формування бізнес-моделі є ключовим етапом у стратегічному управлінні підприємством, оскільки визначає логіку створення, формування та отримання цінності [52, 54]. У межах циркулярної економіки цей процес набуває додаткових вимірів, пов'язаних із закриттям матеріальних потоків, екологічною ефективністю та переосмисленням ринкових відносин [21]. Для розроблення бізнес-моделей використовують низку методологічних підходів і концептуальних інструментів, серед яких найпоширенішими є Business Model Canvas (BMC), Sustainable Business Model (SBM) та фреймворки циркулярних бізнес-моделей (CE frameworks) [20, 55]. Кожен з них пропонує власну логіку структуризації діяльності підприємства та підходи до інтеграції сталості.

Business Model Canvas (BMC), запропонований О. Остервальдером і І. Піньє, є універсальним інструментом опису бізнес-моделі, який дозволяє систематизувати ключові компоненти діяльності підприємства на одному аркуші. Він складається з дев'яти блоків, що охоплюють ресурси, процеси, пропозицію цінності, клієнтів і фінансову логіку підприємства. Canvas є гнучким інструментом та широко використовується як у традиційному підприємстві, так і для розроблення інноваційних та циркулярних бізнес-моделей. У контексті циркулярності цей інструмент підсилюється додатковими питаннями: як зменшити матеріаломісткість, яким чином продовжити життєвий цикл продукту, як забезпечити повернення ресурсів у виробництво та які форми сервітизації можуть замінити продаж продукції. Таким чином, BMC може бути базовою платформою, яку адаптують під принципи циркулярної економіки.

Концепція Sustainable Business Model (SBM) розширює можливості Canvas за рахунок інтеграції екологічних і соціальних аспектів до бізнес-моделі [25]. SBM спрямована на створення не лише економічної цінності, але й позитивного впливу на довкілля та суспільство [20]. Особливістю підходу є врахування повного життєвого циклу продукту, оцінка екологічних наслідків виробництва та використання, а також залучення стейкхолдерів до процесів співтворення цінності. SBM передбачає перехід від традиційної логіки прибутковості до моделей, орієнтованих на довгострокову стійкість, зменшення відходів та використання відновлюваних ресурсів. У рамках SBM можуть застосовуватися такі інструменти, як ESG-оцінювання, екодизайн, Life Cycle Thinking та моделі shared value.

Фреймворки циркулярних бізнес-моделей (CE frameworks) становлять окрему групу інструментів, спеціально розроблених для інтеграції принципів циркулярності у бізнес-діяльність [21]. До найпоширеніших належать Circular Business Model Canvas, ResCoM (Resource Conservative Manufacturing), Ellen MacArthur Foundation Framework та моделі 3R/6R. Вони акцентують увагу на тому, як продукт може бути повторно використаний, відремонтований, модернізований, демонтований або рециклінгований після завершення первинного циклу використання [10, 27]. На відміну від класичного Canvas, CE frameworks враховують необхідність зворотних логістичних потоків, механізмів повернення відпрацьованих товарів, сервісних моделей доступу замість володіння та цифрових систем відстеження ресурсообороту [5, 17]. Їх використання дозволяє підприємству вирішувати завдання ресурсної ефективності, підвищення стійкості та екологічної відповідальності [3, 28].

Узагальненні характеристики підходів до бізнес-моделювання показано в табл.1.4.

Узагальнюючи, можна зазначити, що вибір підходу до формування бізнес-моделі залежить від стратегічних цілей підприємства та рівня інтеграції принципів сталого розвитку й циркулярності [22, 50]. Canvas забезпечує універсальність та структурну чіткість, SBM — системну інтеграцію трьох

вимірів стійкості, а CE frameworks — можливість побудувати модель, що відповідає вимогам ресурсної ефективності, зменшенню екологічного навантаження та інноваційному розвитку підприємства.

Таблиця 1.4

Порівняльні характеристики підходів до побудови бізнес-моделей

Підхід	Основна ідея	Ключові елементи	Орієнтація на сталість
Business Model Canvas	Опис логіки створення цінності	9 блоків бізнес-моделі	Низька, потребує адаптації
Sustainable Business Model	Інтеграція економічних, екологічних і соціальних аспектів	Розширена Canvas + ESG-індикатори	Висока, орієнтація на довгострокову стійкість
CE Frameworks	Закриття ресурсних циклів, подовження життя продуктів	Екодизайн, оборот ресурсів, сервісні моделі	Дуже висока, фокус на циркулярності

Такий комплексний перегляд логіки бізнесу сприяє підвищенню конкурентоспроможності та формує основу для переходу до моделі економічного зростання на принципах циркулярності [46, 61].

Структура бізнес-моделі є системним набором взаємопов'язаних елементів, які описують логіку функціонування підприємства, способи створення, постачання та отримання цінності [54]. У науковій літературі й практиці управління існують різні підходи до визначення структури бізнес-моделі, проте більшість із них містять спільні ключові компоненти: пропозицію цінності, інфраструктуру, взаємодію з клієнтами та фінансову структуру. У контексті циркулярної економіки структура бізнес-моделі збагачується додатковими аспектами ресурсного циклу, екодизайну, сервітізації та механізмів зворотного потоку продукції, що повертається після використання [1, 52].

Класична структура бізнес-моделі, запропонована в концепції Business Model Canvas, складається з дев'яти елементів: ключові партнери, ключові види діяльності, ключові ресурси, пропозиція цінності, взаємодія з клієнтами, канали збуту, сегменти клієнтів, структура витрат і потоки доходів. Ці елементи формують логічний ланцюг, у якому пропозиція цінності — центральний

компонент, а решта блоків забезпечують її реалізацію. Пропозиція цінності визначає, які потреби клієнтів задовольняє підприємство, які проблеми вирішує та які вигоди створює. У традиційних бізнес-моделях вона ґрунтується переважно на функціональних та емоційних характеристиках продукту, тоді як у циркулярних моделях враховує додаткові аспекти: енергоефективність, довговічність, можливість повторного використання чи ремонту, мінімізацію відходів і впливу на довкілля протягом усього життєвого циклу [11, 27].

Інфраструктурний блок бізнес-моделі охоплює ключові ресурси, ключові види діяльності та партнерські відносини. Ресурси включають матеріальні, фінансові, інтелектуальні та людські активи, необхідні для функціонування підприємства. У циркулярних моделях їхній перелік часто доповнюється ресурсами, пов'язаними з екодизайном, цифровим моніторингом життєвого циклу [34] та розширеними сервісними операціями. Ключові види діяльності охоплюють виробництво, логістику, розробку продуктів, післяпродажне обслуговування й інші процеси, які забезпечують створення цінності. У циркулярному підході вони розширюються завданнями з управління вторинними потоками, збору й повернення відпрацьованої продукції, модернізації та перероблення матеріалів [12]. Партнерські відносини також змінюються: до традиційних постачальників і дистриб'юторів додаються рециклінгові компанії, ремонтні майстерні, логістичні оператори зворотних потоків та інші учасники циклу [1, 57].

Блок взаємодії з клієнтами включає сегменти клієнтів, канали збуту та механізми комунікації. Він визначає, для кого створюється цінність та як підприємство комунікує з аудиторіями. У циркулярних моделях клієнти часто поділяються на кінцевих користувачів, партнерів у сервісних моделях, учасників систем доступу чи підписки, а також на споживачів вторинних продуктів. Канали збуту трансформуються за рахунок цифрових платформ, систем відстеження продукції та сервісних центрів, які забезпечують довготривалу взаємодію між виробником і користувачем [53]. Підприємства переходять від одноразового

продажу до моделей, орієнтованих на тривалі відносини з клієнтом, що підвищує лояльність і зменшує втрати ресурсів.

Фінансова структура бізнес-моделі охоплює два ключові компоненти: структуру витрат і потоки доходів. У лінійних моделях доходи надходять здебільшого від продажу продуктів, а витрати пов'язані з виробництвом, логістикою, маркетингом та адміністративною діяльністю. У циркулярних моделях фінансова логіка стає складнішою: потоки доходів можуть включати оренду, підписку, сервісне обслуговування, продаж відновлених товарів, утилізацію та перероблення матеріалів [7]. При цьому структура витрат змінюється у напрямі збільшення початкових інвестицій в екодизайн, цифрові технології, ремонтні процеси та зворотну логістику, але зменшує витрати на закупівлю первинних ресурсів за рахунок використання вторинних матеріалів [23, 31]. Ключові елементи структури бізнес-моделі подано в табл. 1.5.

Таблиця 1.5

Основні елементи структури бізнес-моделі

Елемент	Зміст	Особливості в циркулярній бізнес-моделі
Пропозиція цінності	Те, що підприємство пропонує клієнту	Врахування екодизайну, довговічності, можливості ремонту й повторного використання
Ключові ресурси	Активи, необхідні для функціонування	Ресурси для підтримки циклів, цифрові інструменти, вторинні матеріали
Ключові види діяльності	Основні процеси створення цінності	Ремонт, модернізація, зворотна логістика, управління життєвим циклом
Партнери	Зовнішні учасники, необхідні для діяльності	Ремонтні служби, рециклери, логістичні оператори зворотних потоків
Клієнтські сегменти	Групи споживачів	Користувачі сервісних моделей, споживачі вторинних товарів
Канали взаємодії	Способи комунікації та доставки	Цифрові платформи, сервісні центри
Доходи	Джерела отримання коштів	Підписка, оренда, продаж відновлених товарів
Витрати	Фінансові зобов'язання	Інвестиції в екодизайн, ремонт, цифрові рішення

Структура бізнес-моделі виступає системною основою, що дозволяє підприємству інтегрувати циркулярні принципи у свою діяльність [44]. Вона забезпечує узгодженість між створенням цінності, її постачанням клієнтам, поверненням продуктів у цикл та фінансовою стійкістю [10]. Зміна структури бізнес-моделі на користь циркулярності сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства, скороченню витрат, зменшенню впливу на довкілля й формуванню нових ринкових можливостей [25, 60].

Перехід підприємств до циркулярних бізнес-моделей є складним, багаторівневим процесом, який залежить від впливу численних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. Ці фактори умовно поділяються на драйвери - рушійні сили, що стимулюють запровадження циркулярних практик, - та бар'єри, які перешкоджають їх впровадженню [49]. Розуміння природи цих факторів має важливе значення для формування ефективної стратегії трансформації підприємства, оцінки можливостей розвитку та передбачення ризиків.

Драйвери переходу до циркулярних моделей охоплюють економічні, екологічні, технологічні, нормативні та соціальні чинники [49, 57]. В економічному вимірі основним стимулом є підвищення ефективності використання ресурсів [3] та скорочення витрат [23]. Використання вторинної сировини, подовження життєвого циклу продукції, упровадження систем ремонту й сервісу дозволяють зменшити витрати на закупівлю первинних матеріалів [31], оптимізувати виробничі процеси та збільшити прибутковість. Крім того, циркулярні моделі відкривають нові джерела доходів - зокрема, через сервісні моделі доступу, оренди й підписки [53], а також завдяки продажу відновленої продукції [7].

Екологічні драйвери мають дедалі важливіше значення в умовах посилення глобальних екологічних викликів. Підприємства прагнуть зменшити вплив на довкілля, знизити рівень викидів, підвищити енергоефективність і скоротити обсяги відходів [30]. Циркулярні моделі забезпечують можливість інтеграції екодизайну [11], використання відновлюваних ресурсів та рециклінгу

матеріалів, що сприяє досягненню стійкості й підвищенню екологічної репутації підприємства [25]. Такі практики часто є невід’ємною частиною ESG-стратегій, які стають ключовими у взаємодії з інвесторами і партнерами [61]. Технологічні драйвери включають розвиток цифрових рішень [32], автоматизацію, використання інтернету речей, штучного інтелекту [14, 34], систем відстеження ресурсів та платформ спільного користування. Ці технології полегшують моніторинг життєвого циклу продукції, організацію зворотної логістики [19], оптимізацію процесів ремонту та модернізації. Завдяки цьому підприємства можуть ефективно відстежувати стан товарів, контролювати споживання ресурсів і створювати інноваційні сервіси, що підвищують цінність для клієнтів.

Нормативні драйвери обумовлені посиленням державного регулювання у сфері управління відходами, впровадження розширеної відповідальності виробника, екологічних стандартів та вимог щодо сталості виробництва. У багатьох країнах циркулярні підходи підтримуються через податкові стимули, субсидії, грантові програми та національні стратегії циркулярної економіки [59]. Наявність таких механізмів створює сприятливі умови для трансформації бізнес-моделей підприємств. Соціальні драйвери пов’язані зі зростанням екологічної свідомості споживачів [37], попитом на стійкі продукти та прагненням до відповідального споживання. Клієнти дедалі частіше обирають товари, які мають тривалий життєвий цикл, легко ремонтуються, виготовлені з екологічних або вторинних матеріалів. Підприємства, що інтегрують такі принципи у свою діяльність, отримують конкурентні переваги, зміцнюють свою репутацію та підвищують рівень довіри з боку клієнтів. Попри численні драйвери, впровадження циркулярних моделей супроводжується низкою бар’єрів [49].

Серед економічних бар’єрів найпоширенішим є значний обсяг початкових інвестицій, необхідних для модернізації виробництва, впровадження цифрових систем, створення сервісної інфраструктури або рециклінгових потужностей. Також бар’єром може бути недостатня зрілість ринку вторинної сировини чи обмежений доступ до неї [23]. Технологічні бар’єри пов’язані з нестачею необхідних технологій або компетенцій, слабким розвитком цифрових систем, а

також відсутністю ефективних механізмів відстеження матеріальних потоків [34]. Часто підприємства стикаються з труднощами в організації зворотної логістики [12] або в забезпеченні високої якості продукції, що підлягає ремонту чи модифікації.

Нормативні бар'єри можуть виникати через недосконалість законодавства, бюрократичні процедури, відсутність економічних стимулів або ж нечіткість вимог щодо екологічних стандартів. Це ускладнює діяльність підприємств, які прагнуть впровадити циркулярні підходи. Соціальні бар'єри пов'язані з недостатнім рівнем обізнаності споживачів, недовірою до відновлених товарів або небажанням змінювати звичні моделі споживання [37]. У деяких випадках працівники або менеджмент підприємств чинять опір змінам, вважаючи циркулярні перетворення занадто складними або неприбутковими. Систематизації ключових драйверів і бар'єрів показана в табл.1.6

Таблиця 1.6

Драйвери та бар'єри впровадження циркулярних бізнес-моделей

Категорія	Драйвери	Бар'єри
Економічні	Скорочення витрат, нові джерела доходів	Первинні інвестиції, нестабільність ринку вторинних ресурсів
Екологічні	Зменшення відходів, відповідність екостандартам	Складність контролю екологічного впливу
Технологічні	Цифровізація, інтернет речей, AI	Недостатність технологій, труднощі в логістиці
Нормативні	Регулювання, стимули, стратегії	Невизначеність регуляторної бази
Соціальні	Попит на стійкі продукти, екосвідомість	Недовіра до відновленої продукції, опір змінам

Успішний перехід до циркулярних бізнес-моделей можливий за умови комплексного врахування драйверів і бар'єрів, а також формування стратегій, які мінімізують ризики та посилюють стимули циркулярної трансформації. Підприємствам важливо розвивати інноваційну культуру, інвестувати у технології, налагоджувати партнерства та працювати над підвищенням екологічної свідомості споживачів. Це дозволить забезпечити не лише економічні

вигоди, а й довгострокову стійкість і конкурентоспроможність у сучасній економіці.

1.3. Методичні підходи до формування бізнес-моделей циркулярного типу

Circular Business Model Canvas (CBMC) є адаптованою версією класичної моделі Business Model Canvas [54], що спеціально розроблена для підприємств, які прагнуть інтегрувати принципи циркулярної економіки у свою діяльність [21]. Цей інструмент дозволяє описати бізнес-модель таким чином, щоб урахувати матеріальні й енергетичні потоки впродовж усього життєвого циклу продукту, підкреслити можливості повторного використання, ремонту, відновлення та рециклінгу, а також забезпечити стале створення цінності для клієнтів і суспільства [27, 28]. На відміну від традиційної моделі Canvas, CBMC акцентує на замкнених циклах, зворотній логістиці та сервісних моделях [5, 10], що сприяють зменшенню впливу на довкілля.

Основна концепція CBMC полягає у переорієнтації підприємства від лінійної логіки «виробити - продати - утилізувати» до моделі, яка охоплює повний цикл функціонування продуктів і ресурсів [10]. Це означає, що на етапі планування бізнес-моделі необхідно враховувати не лише процес виробництва, але й подальші стадії - використання, технічне обслуговування, ремонт, повернення, повторне використання чи перероблення продукту [1, 12]. CBMC дає можливість системно інтегрувати такі напрями, як екодизайн [11], зменшення матеріаломісткості [3], циркулярні ланцюги постачання та моделі доступу (leasing, pay-per-use) [53, 55].

Структура Circular Business Model Canvas містить ті самі ключові блоки, що й класична модель Остервальдера [54], проте кожен із них розширюється додатковими елементами. Так, пропозиція цінності акцентує на екологічній і соціальній складових, а також на довговічності та можливості багаторазового використання продукції [25]. Ключові ресурси включають не лише матеріальні активи, а й вторинні ресурси, потоки відходів, цифрові системи для моніторингу

життєвого циклу [34], а також партнерів, пов'язаних із ремонтом і переробленням [57]. У блоці діяльності з'являється необхідність управління замкнутими циклами, організації сервісного обслуговування, повторного виробництва (remanufacturing) [7] та рециклінгу. Партнерська мережа доповнюється акторами, які забезпечують зворотну логістику [19], технічне обслуговування, відновлення продукції та управління вторинними потоками.

Окремої уваги заслуговує трансформація клієнтських сегментів та каналів. У CBMC клієнтом стає не лише кінцевий споживач, але й користувач сервісних моделей [55], учасник програм обміну, оренди або спільного користування. Канали включають цифрові платформи, які дозволяють відстежувати стан продукту, оптимізувати обіг ресурсів і забезпечувати довготривалі відносини з клієнтами [53]. Таким чином, взаємодія зі споживачами набуває іншого характеру — не орієнтованого на одиничний продаж, а на тривалу взаємодію в рамках послуг та підтримки [52].

Фінансова логіка CBMC також змінюється. Потоки доходів можуть включати передплату, оренду, сервісне обслуговування, продаж відновленої продукції [7], а також доходи від рециклінгу [30]. Структура витрат, навпаки, поповнюється інвестиціями у зворотну логістику, екодизайн, ремонтні операції та цифрові системи відстеження. Проте довгостроково такі витрати окупаються завдяки зменшенню залежності від первинних ресурсів [23], зниженню обсягів відходів та підвищенню ефективності використання матеріалів [3]. Для кращого розуміння логіки CBMC показана табл.1

Таблиця 1.7

Структура Circular Business Model Canvas

Блок	Особливості в циркулярній моделі
Пропозиція цінності	Довговічність, екодизайн, можливість повторного використання та ремонту
Ключові ресурси	Вторинні матеріали, цифрові інструменти моніторингу, партнерські мережі з ремонту та рециклінгу
Ключові види діяльності	Зворотна логістика, ремонт, оновлення продукції, управління життєвим циклом
Партнери	Постачальники вторинних матеріалів, ремонтні служби, оператори рециклінгу

Сегменти клієнтів	Користувачі сервісів, споживачі вторинних товарів, учасники програм доступу
Канали	Цифрові платформи, сервісні центри
Доходи	Підписка, оренда, продаж відновлених товарів, доходи від перероблення матеріалів
Витрати	Інвестиції в ремонт, екодизайн, підтримку замкнутих циклів

Circular Business Model Canvas (CBMC) та Аналіз Життєвого Циклу (LCA)

Circular Business Model Canvas (CBMC) є адаптованою версією класичної моделі Business Model Canvas [54], що спеціально розроблена для підприємств, які прагнуть інтегрувати принципи циркулярної економіки у свою діяльність [21]. Цей інструмент дозволяє описати бізнес-модель таким чином, щоб урахувати матеріальні й енергетичні потоки впродовж усього життєвого циклу продукту, підкреслити можливості повторного використання, ремонту, відновлення та рециклінгу, а також забезпечити стале створення цінності для клієнтів і суспільства [27, 28]. На відміну від традиційної моделі Canvas, CBMC акцентує на замкнутих циклах, зворотній логістиці та сервісних моделях [5, 10], що сприяють зменшенню впливу на довкілля.

Основна концепція CBMC полягає у переорієнтації підприємства від лінійної логіки «виробити - продати - утилізувати» до моделі, яка охоплює повний цикл функціонування продуктів і ресурсів [10]. Це означає, що на етапі планування бізнес-моделі необхідно враховувати не лише процес виробництва, але й подальші стадії - використання, технічне обслуговування, ремонт, повернення, повторне використання чи перероблення продукту [1, 12]. CBMC дає можливість системно інтегрувати такі напрями, як екодизайн [11], зменшення матеріаломісткості [3], циркулярні ланцюги постачання та моделі доступу (leasing, pay-per-use) [53, 55].

Структура Circular Business Model Canvas містить ті самі ключові блоки, що й класична модель Остервальдера [54], проте кожен із них розширюється додатковими елементами. Так, пропозиція цінності акцентує на екологічній і соціальній складових, а також на довговічності та можливості багаторазового використання продукції [25]. Ключові ресурси включають не лише матеріальні

активи, а й вторинні ресурси, потоки відходів, цифрові системи для моніторингу життєвого циклу [34], а також партнерів, пов'язаних із ремонтом і переробленням [57]. У блоці діяльності з'являється необхідність управління замкнутими циклами, організації сервісного обслуговування, повторного виробництва (remanufacturing) [7] та рециклінгу. Партнерська мережа доповнюється акторами, які забезпечують зворотну логістику [19], технічне обслуговування, відновлення продукції та управління вторинними потоками.

Окремої уваги заслуговує трансформація клієнтських сегментів та каналів. У CBMC клієнтом стає не лише кінцевий споживач, але й користувач сервісних моделей [55], учасник програм обміну, оренди або спільного користування. Канали включають цифрові платформи, які дозволяють відстежувати стан продукту, оптимізувати обіг ресурсів і забезпечувати довготривалі відносини з клієнтами [53]. Таким чином, взаємодія зі споживачами набуває іншого характеру — не орієнтованого на одиничний продаж, а на тривалу взаємодію в рамках послуг та підтримки [52].

Фінансова логіка CBMC також змінюється. Потоки доходів можуть включати передплату, оренду, сервісне обслуговування, продаж відновленої продукції [7], а також доходи від рециклінгу [30]. Структура витрат, навпаки, поповнюється інвестиціями у зворотну логістику, екодизайн, ремонтні операції та цифрові системи відстеження. Проте довгостроково такі витрати окупаються завдяки зменшенню залежності від первинних ресурсів [23], зниженню обсягів відходів та підвищенню ефективності використання матеріалів [3].

Circular Business Model Canvas є інноваційним інструментом, який дозволяє підприємствам переосмислити свою діяльність і сформулювати стратегію переходу до циркулярної економіки [40]. Завдяки цьому інструменту бізнес отримує змогу зменшити екологічний вплив, оптимізувати ресурси, підвищити економічну ефективність і вибудувати довгострокові відносини зі споживачами [52]. CBMC стає ключовою методичною основою для підприємств, які прагнуть створювати сталі продукти й моделі поведінки у сучасних умовах трансформації світової економіки [25, 61].

Аналіз життєвого циклу (Life Cycle Assessment, LCA) є одним із ключових методичних інструментів у формуванні бізнес-моделей циркулярного типу [11, 28, 31], оскільки дозволяє оцінити екологічний вплив продукту чи послуги протягом усього їхнього життєвого циклу - від видобутку сировини до утилізації чи повторного використання [10]. LCA забезпечує системний підхід до управління ресурсами, зменшення відходів і скорочення негативного впливу на навколишнє середовище, що є критично важливим у контексті циркулярної економіки [1, 27]. Використання LCA дозволяє підприємствам ухвалювати обґрунтовані стратегічні та операційні рішення, інтегрувати екологічні аспекти у бізнес-моделі і підвищувати сталість своєї діяльності [25].

Метод LCA ґрунтується на систематичному зборі, оцінці та інтерпретації даних щодо ресурсоспоживання, енергетичних витрат та викидів на всіх етапах життєвого циклу продукції. Основними етапами проведення LCA є визначення цілей та сфери дослідження, аналіз ресурсних потоків, оцінка впливу та інтерпретація результатів. На першому етапі визначають об'єкт дослідження, межі системи (наприклад, включення або виключення етапів виробництва, транспортування, використання та утилізації), а також мету аналізу - наприклад, оптимізація дизайну продукту або порівняння альтернативних технологій [11].

Другий етап - аналіз ресурсних потоків (Inventory Analysis) - передбачає кількісний облік спожитих матеріалів, енергії, води, хімічних речовин, а також обсягів викидів у воду, повітря та ґрунт [11]. Цей етап дозволяє точно оцінити екологічний слід продукції і визначити найбільш «важкі» з точки зору ресурсів і впливу на довкілля етапи життєвого циклу. Для циркулярних моделей цей аналіз допомагає виявити можливості для повторного використання матеріалів, переробки та сервісного продовження життєвого циклу продукту [1].

Третій етап - оцінка впливу (Impact Assessment) - полягає у трансформації даних про ресурсоспоживання та викиди у конкретні показники екологічного впливу: глобальне потепління (CO₂-еквіваленти), забруднення води та ґрунту, використання ресурсів, токсичність та інші категорії впливу. Результати цього етапу дають змогу підприємству зрозуміти, які процеси або матеріали є найбільш

критичними з точки зору екології, і спрямувати ресурси на оптимізацію цих компонентів [11, 27].

На останньому етапі - інтерпретації - отримані дані аналізуються для ухвалення управлінських рішень: модифікація дизайну продукту, вибір матеріалів, зміни у виробничих процесах, впровадження систем зворотної логістики, сервісних моделей або програм перероблення [1, 5, 11]. Для циркулярної економіки результати LCA є основою для вибору стратегій подовження життєвого циклу продукції та максимізації утилізації ресурсів, що сприяє формуванню більш ефективних та стійких бізнес-моделей [31].

Серед ключових переваг застосування LCA у циркулярному бізнес-моделюванні можна виділити: підвищення прозорості ресурсних потоків, обґрунтування екологічних інновацій, оцінку ризиків, пов'язаних із витратами ресурсів та регуляторними вимогами, а також підвищення довіри споживачів і партнерів за рахунок об'єктивної екологічної оцінки продукції. Застосування LCA також дозволяє ефективніше інтегрувати моделі повторного використання, сервісного обслуговування та переробки, оскільки показує, які заходи найбільш ефективні з точки зору скорочення екологічного сліду та підвищення економічної цінності [11]

Основні етапи та завдання аналізу життєвого циклу (LCA) наведено у табл.1.8.

Таблиця 1.8

Основні етапи та завдання аналізу життєвого циклу (LCA)

Етап	Завдання	Значення для циркулярної моделі
Визначення цілей та сфери	Визначення об'єкта, меж системи, мети аналізу	Формує базу для врахування всіх ресурсних потоків і циклів продукту
Аналіз ресурсних потоків	Кількісний облік матеріалів, енергії, води, викидів	Виявлення можливостей повторного використання, зниження матеріаломісткості
Оцінка впливу	Перетворення ресурсних даних у категорії впливу (CO ₂ , токсичність, забруднення)	Показує критичні точки для оптимізації та підвищення стійкості

Інтерпретація результатів	Прийняття рішень щодо дизайну, технологій, логістики	Підтримує впровадження замкнутих циклів, сервісних та рециклінгових моделей
---------------------------	--	---

Методи аналізу життєвого циклу є незамінним інструментом при формуванні бізнес-моделей циркулярного типу. Вони дозволяють підприємствам системно оцінювати вплив своєї продукції на навколишнє середовище, ідентифікувати «вузькі місця» у ресурсних потоках та приймати стратегічні рішення щодо впровадження циркулярних практик. LCA не лише сприяє підвищенню екологічної ефективності, а й забезпечує економічну оптимізацію, зміцнює репутацію підприємства та дозволяє формувати довгострокову стійкість бізнесу у сучасних умовах трансформації економіки.

В оцінці ефективності та сталості бізнес-моделей циркулярного типу особливу роль відіграють кількісні та якісні індикатори, які дозволяють вимірювати економічну, екологічну та соціальну цінність підприємства. Використання таких показників є критично важливим для контролю реалізації циркулярних стратегій, ухвалення управлінських рішень та формування довгострокових планів розвитку. Індикатори забезпечують прозорість процесів, дозволяють оцінювати доцільність інвестицій у нові технології та визначати ефективність ресурсного використання.

Економічні індикатори спрямовані на оцінку прибутковості, рентабельності та фінансової стійкості підприємства. До них належать: валовий та чистий прибуток, маржинальна доходність продукту, рентабельність інвестицій (ROI), частка доходів від сервісних та повторно використовуваних продуктів, а також економія витрат за рахунок повторного використання матеріалів чи зниження енергоспоживання. У циркулярних бізнес-моделях ці показники допомагають оцінити доцільність впровадження сервісних моделей, реманфактурингу та рециклінгу. Наприклад, збільшення частки доходів від оренди або відновлених товарів свідчить про успішну інтеграцію циркулярної логіки у фінансову модель.

Екологічні індикатори відображають вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище. Серед них виділяють показники споживання енергії,

води, матеріалів, обсяги відходів, рівень викидів парникових газів (CO₂-еквіваленти), а також ступінь використання вторинних ресурсів. Важливою групою є індикатори, пов'язані з ефективністю замкнутих циклів: частка відходів, що підлягає повторному використанню чи переробленню, тривалість життєвого циклу продукту, відсоток продуктів, які можуть бути модернізовані або відновлені. Ці показники дозволяють підприємству визначати критичні точки у ланцюгу створення цінності та оцінювати вплив на природні ресурси.

Соціальні індикатори спрямовані на оцінку взаємодії підприємства з працівниками, споживачами та суспільством загалом. До них належать задоволеність споживачів, лояльність клієнтів, рівень зайнятості та кваліфікації персоналу, участь у соціальних програмах, безпека виробництва та вплив на місцеві громади. У циркулярних бізнес-моделях ці показники допомагають оцінити, наскільки підприємство здатне інтегрувати соціальну відповідальність, формувати стійкі відносини з клієнтами та підвищувати соціальну цінність продуктів і послуг.

Індикатори ефективності та сталості узагальнено в табл.1.9 для кращої структурованості

Таблиця 1.9

Основні індикатори ефективності та сталості бізнес-моделей циркулярного типу

Категорія	Показники	Призначення
Економічні	ROI, валовий і чистий прибуток, маржинальна доходність, частка доходів від сервісів і повторного використання	Оцінка фінансової ефективності та прибутковості циркулярних стратегій
Екологічні	Споживання енергії, води, матеріалів, обсяг відходів, CO ₂ -еквіваленти, частка вторинних ресурсів, тривалість життєвого циклу продукту	Вимірювання впливу на довкілля, ефективності замкнутих циклів та ресурсоспоживання
Соціальні	Задоволеність клієнтів, лояльність, рівень зайнятості та кваліфікації персоналу, безпека виробництва, участь у соціальних програмах	Оцінка соціальної відповідальності та взаємодії з стейкхолдерами

Важливо підкреслити, що для циркулярних бізнес-моделей критичною є інтеграція всіх трьох груп індикаторів у єдину систему оцінки, що дозволяє

балансувати економічну вигоду з екологічною ефективністю та соціальною цінністю. Використання комплексної системи індикаторів сприяє прийняттю стратегічних рішень щодо модернізації виробництва, впровадження сервісних моделей, оптимізації матеріальних потоків і підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Крім того, у практиці застосовуються індекси та коефіцієнти, які дозволяють інтегрувати різні аспекти ефективності та сталості в єдину числову оцінку. Наприклад, комбіновані показники Circularity Indicator, Material Circularity Indicator (MCI) або Eco-efficiency Score дозволяють вимірювати, наскільки продукт чи процес відповідає принципам циркулярності та сталості. Це дає змогу підприємствам відстежувати динаміку змін, порівнювати альтернативні стратегії та оцінювати результати реалізації циркулярних бізнес-моделей у довгостроковій перспективі.

Отже, індикатори ефективності та сталості виступають ключовим інструментом контролю, оцінки та оптимізації бізнес-моделей циркулярного типу. Вони забезпечують системний підхід до інтеграції економічної вигоди, екологічної відповідальності та соціальної цінності, дозволяючи підприємствам ефективно планувати розвиток, приймати обґрунтовані рішення та формувати стійку конкурентну позицію на ринку.

Висновок до РОЗДІЛУ 1

Формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки є комплексним процесом, що вимагає системного підходу та інтеграції економічних, екологічних і соціальних аспектів у діяльність компанії. Циркулярна економіка передбачає відхід від традиційної лінійної моделі «виробництво — споживання — утилізація» та перехід до замкнутих циклів, у яких ресурси максимально використовуються, продукти модернізуються або відновлюються, а відходи перетворюються на вторинні матеріали. Такий підхід дозволяє підприємствам знижувати витрати на сировину, скорочувати

екологічний вплив, формувати нові джерела доходів і підвищувати довгострокову конкурентоспроможність.

Теоретичні основи бізнес-моделювання у контексті циркулярної економіки охоплюють підходи до побудови бізнес-моделей, структуру бізнес-моделі та фактори, що впливають на перехід до циркулярних практик. Аналіз показав, що ефективне інтегрування принципів циркулярності потребує переосмислення ключових компонентів бізнес-моделі: пропозиції цінності, ресурсів, видів діяльності, партнерських зв'язків, каналів взаємодії та фінансових потоків. Основними драйверами переходу є економічна вигода, технологічний розвиток, екологічні вимоги, нормативні стимули та соціальна свідомість споживачів. Одночасно існують бар'єри: високі початкові витрати, недостатність технологій, нормативна невизначеність та опір змінам.

Методичні підходи до формування бізнес-моделей циркулярного типу дозволяють підприємствам планувати та оцінювати ефективність трансформацій. Circular Business Model Canvas є практичним інструментом для візуалізації та інтеграції циркулярних принципів у структуру бізнес-моделі. Методи аналізу життєвого циклу (LCA) забезпечують оцінку екологічного впливу продукції та процесів і допомагають оптимізувати ресурсні потоки. Індикатори ефективності та сталості дозволяють вимірювати економічну, екологічну та соціальну цінність підприємства, контролювати реалізацію циркулярних стратегій і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Узагальнено, формування бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки забезпечує інтеграцію інноваційних підходів у виробництво та послуги, підвищує ефективність використання ресурсів, сприяє екологічній та соціальній відповідальності і створює нові можливості для розвитку підприємства в умовах сучасної економіки. Такий підхід є не лише стратегією сталого розвитку, а й конкурентною перевагою, що дозволяє підприємствам адаптуватися до глобальних змін, забезпечувати довгострокову економічну стабільність та відповідати вимогам сучасного ринку та суспільства.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМТВА ТА ПЕРЕДУМОВ ФОРМУВАННЯ ЦИРКУЛЯРНОЇ БІЗНЕС-МОДЕЛІ

2.1. Загальна характеристика АТ «Українські енергетичні машини»

Акціонерне товариство «Українські енергетичні машини» є одним із ключових підприємств машинобудівного комплексу України, діяльність якого безпосередньо пов'язана з виробництвом обладнання для енергетичної галузі. Підприємство функціонує в умовах високої капіталомісткості, значної технологічної складності продукції та підвищених вимог до надійності, безпечності й енергоефективності виробів. Це зумовлює особливу роль підприємства в забезпеченні енергетичної безпеки держави та формуванні промислового потенціалу країни.

АТ «Українські енергетичні машини» утворене як правонаступник виробничих потужностей і науково-технічних компетенцій вітчизняного енергетичного машинобудування, що має багаторічну історію розвитку.

Важливою складовою організаційно-економічної характеристики Акціонерного товариства «Українські енергетичні машини» є аналіз історичних передумов його створення та етапів розвитку, оскільки вони значною мірою визначили сучасну спеціалізацію підприємства, технологічний потенціал і особливості управління виробничими процесами. Формування підприємства відбувалося в межах становлення та розвитку вітчизняного енергетичного машинобудування, яке традиційно відігравало ключову роль у забезпеченні потреб електроенергетичного комплексу.

Промислові та науково-технічні засади діяльності АТ «Українські енергетичні машини» були закладені ще у першій половині ХХ століття в межах створення спеціалізованих виробничих потужностей з виготовлення енергетичного обладнання. Початкові етапи розвитку підприємства були орієнтовані на задоволення внутрішніх потреб енергетики, що зумовило формування повного виробничого циклу — від проєктування та виготовлення

основних вузлів до монтажу і сервісного обслуговування обладнання. Така комплексність стала однією з визначальних характеристик підприємства й надалі.

У другій половині XX століття підприємство поступово нарощувало виробничі потужності, розширювало номенклатуру продукції та впроваджувало нові технологічні рішення. У цей період відбувалося активне формування інженерних і конструкторських шкіл, що забезпечило накопичення унікального науково-технічного досвіду у сфері енергетичного машинобудування. Розвиток підприємства супроводжувався зростанням матеріально-технічної бази, розширенням коопераційних зв'язків і підвищенням ролі наукових досліджень у виробничому процесі.

Після здобуття Україною незалежності підприємство опинилося в умовах трансформації економічної системи, що супроводжувалося зміною ринкових механізмів, скороченням державних замовлень і необхідністю адаптації до конкурентного середовища. Цей етап розвитку характеризувався пошуком нових ринків збуту, переглядом організаційних підходів до управління та поступовою інтеграцією у міжнародні виробничі ланцюги. Перехід до акціонерної форми власності став важливим кроком у забезпеченні фінансової стабільності та залученні інвестиційних ресурсів.

Упродовж останніх десятиліть розвиток підприємства відбувався в умовах посилення глобальних викликів, пов'язаних із трансформацією енергетичного сектору, підвищенням вимог до енергоефективності та зниженням негативного впливу на довкілля. Поступово змінювалися підходи до виробництва енергетичного обладнання, зростала увага до модернізації існуючих потужностей, подовження життєвого циклу продукції та впровадження сервісних рішень. Ці процеси створили передумови для переосмислення ролі підприємства не лише як виробника обладнання, а й як постачальника комплексних рішень для енергетичної галузі.

Сучасний етап розвитку АТ «Українські енергетичні машини» характеризується поєднанням накопиченого історичного досвіду з необхідністю

адаптації до принципів сталого розвитку та циркулярної економіки. Значна частка обладнання, що виробляється підприємством, має тривалий життєвий цикл, що відкриває можливості для його модернізації, повторного використання компонентів та розвитку сервісно-орієнтованих моделей діяльності. Історично сформована технологічна база та наявність кваліфікованого інженерного персоналу створюють потенціал для впровадження циркулярних підходів без радикального руйнування існуючої виробничої системи.

Організаційно підприємство функціонує у формі акціонерного товариства, що забезпечує можливість залучення інвестицій, корпоративного управління та реалізації довгострокових стратегічних проєктів. Форма власності та структура управління дозволяють підприємству поєднувати виробничу діяльність із науково-дослідними та інженерно-конструкторськими функціями, що є характерною рисою підприємств важкого машинобудування.

Основними видами діяльності АТ «Українські енергетичні машини» є проєктування, виробництво, модернізація та сервісне обслуговування енергетичного обладнання, зокрема турбін, генераторів, допоміжних систем та комплектуючих для електростанцій різних типів. Підприємство орієнтується як на внутрішній ринок, так і на виконання контрактів для закордонних замовників, що визначає його інтеграцію у міжнародні виробничі та коопераційні ланцюги. Така спрямованість діяльності зумовлює підвищені вимоги до якості продукції, дотримання міжнародних стандартів і впровадження сучасних підходів до управління ресурсами.

Виробнича структура підприємства характеризується наявністю спеціалізованих цехів, інженерних підрозділів, випробувальних баз і допоміжної інфраструктури. Значна частка виробничих процесів є енергоємною та матеріаломісткою, що зумовлює високий рівень споживання енергоресурсів і використання металів та інших матеріалів. Це створює об'єктивні передумови для аналізу ефективності використання ресурсів та оцінювання можливостей переходу до принципів циркулярної економіки.

Організаційна структура управління АТ «Українські енергетичні машини» побудована за функціонально-ієрархічним принципом, що є типовим для великих промислових підприємств. Управлінські рішення приймаються на основі поєднання стратегічного планування, виробничого менеджменту та фінансово-економічного контролю. Водночас складність виробничих процесів і багаторівнева структура управління можуть зумовлювати інерційність прийняття рішень, що набуває особливого значення в умовах необхідності швидкої адаптації до змін зовнішнього середовища та вимог сталого розвитку.

Ринкове позиціонування підприємства визначається його спеціалізацією на складному енергетичному обладнанні, що має тривалий життєвий цикл та потребує післяпродажного сервісу. Це формує специфічну модель взаємодії з клієнтами, яка базується не лише на одноразових поставках продукції, а й на довгострокових партнерських відносинах. Така особливість створює передумови для впровадження сервісно-орієнтованих елементів бізнес-моделі, що є важливим аспектом циркулярної економіки.

В умовах трансформації енергетичного сектору, пов'язаної з декарбонізацією, розвитком відновлюваних джерел енергії та підвищенням вимог до енергоефективності, діяльність АТ «Українські енергетичні машини» зазнає суттєвого впливу зовнішніх факторів. Підприємство змушене адаптувати виробничі технології, асортимент продукції та підходи до управління ресурсами з урахуванням глобальних тенденцій енергетичного переходу. Це, у свою чергу, актуалізує питання формування бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки, яка передбачає зниження ресурсної залежності, повторне використання матеріалів і мінімізацію відходів.

Загальні організаційно-економічні характеристики АТ «Українські енергетичні машини» узагальнені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Основні організаційно-економічні характеристики АТ «Українські енергетичні машини»

Показник	Характеристика
Організаційно-правова форма	Акціонерне товариство

Галузь діяльності	Енергетичне машинобудування
Основні види продукції	Турбіни, генератори, енергетичне обладнання, сервіс
Ринки збуту	Внутрішній ринок України, експортні ринки
Характер виробництва	Капіталомістке, енергоємне, високотехнологічне
Структура управління	Функціонально-ієрархічна
Роль у галузі	Стратегічно важливе підприємство
Потенціал циркулярної трансформації	Високий (ресурсо- та енергоємні процеси, тривалий життєвий цикл продукції)

Важливим аспектом організаційно-економічної характеристики АТ «Українські енергетичні машини» є аналіз особливостей його діяльності на внутрішньому та зовнішньому ринках, оскільки структура реалізації продукції безпосередньо впливає на фінансові результати, стратегічні пріоритети та потенціал трансформації бізнес-моделі підприємства в напрямі циркулярної економіки.

На внутрішньому ринку України підприємство традиційно орієнтується на співпрацю з суб'єктами електроенергетичного комплексу, зокрема тепловими, гідро- та атомними електростанціями, а також підприємствами, що здійснюють модернізацію та ремонт енергетичних потужностей. Внутрішній ринок залишається для підприємства базовим з точки зору підтримання виробничого завантаження, забезпечення стабільних контрактів і реалізації довгострокових проєктів з модернізації енергетичного обладнання. За узагальненими даними відкритої фінансової та галузевої звітності, частка внутрішнього ринку у загальному обсязі реалізації продукції АТ «Українські енергетичні машини» упродовж останніх років коливалася в межах 55–65 %, що свідчить про значну залежність підприємства від стану національного енергетичного сектору.

Водночас внутрішній ринок характеризується обмеженими інвестиційними можливостями, нерівномірністю реалізації інфраструктурних проєктів та високою чутливістю до макроекономічних і регуляторних чинників. Це зумовлює необхідність диверсифікації ринків збуту та активного розвитку зовнішньоекономічної діяльності підприємства. Внутрішні контракти, як правило, мають значну тривалість виконання та високий рівень індивідуалізації продукції, що впливає на структуру витрат і потребує ефективного управління ресурсами протягом усього виробничого циклу.

Зовнішні ринки відіграють дедалі важливішу роль у діяльності АТ «Українські енергетичні машини», особливо в контексті інтеграції України у світові економічні процеси та переорієнтації на європейські стандарти виробництва. Експортна діяльність підприємства охоплює постачання енергетичного обладнання, комплектуючих, а також надання інженерних і сервісних послуг для закордонних замовників. За оцінками, частка експорту у загальному обсязі реалізації підприємства в окремі роки досягала 35–45 %, що свідчить про суттєвий рівень міжнародної залученості.

Географія зовнішніх ринків підприємства є диверсифікованою та включає країни Європи, Азії та інших регіонів, що дозволяє знижувати залежність від окремих національних ринків. При цьому вихід на зовнішні ринки супроводжується зростанням вимог до якості продукції, відповідності технічним і екологічним стандартам, а також до організації логістичних і сервісних процесів. Виконання експортних контрактів, як правило, забезпечує вищу маржинальність порівняно з внутрішнім ринком, проте потребує значних витрат на сертифікацію, адаптацію продукції та управління ризиками.

Особливістю діяльності підприємства на зовнішніх ринках є зростання ролі сервісних послуг, модернізації та подовження життєвого циклу поставленого обладнання. За оцінками, частка сервісних і ремонтних робіт у структурі експортної виручки може становити до 20–30 %, що відповідає сучасним тенденціям розвитку енергетичного машинобудування. Такий підхід створює передумови для переходу від лінійної моделі продажу продукції до більш циркулярної логіки, орієнтованої на багаторазове використання, оновлення та підвищення ресурсоефективності обладнання.

Зіставлення діяльності підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках (табл. 2.2) дозволяє зробити висновок, що експортна складова є важливим джерелом фінансової стабільності та технологічного розвитку АТ «Українські енергетичні машини». Водночас внутрішній ринок забезпечує базове завантаження виробничих потужностей і формує довгострокові відносини з ключовими споживачами. Така комбінація ринкових напрямів створює

об'єктивні передумови для впровадження елементів циркулярної економіки, зокрема шляхом розвитку сервісних моделей, повторного використання компонентів та оптимізації матеріальних потоків.

Таблиця 2.2

Характеристика діяльності АТ «Українські енергетичні машини» на внутрішньому та зовнішньому ринках

Критерій	Внутрішній ринок	Зовнішні ринки
Частка в обсязі реалізації	55–65 %	35–45 %
Основні споживачі	Енергетичні компанії України	Іноземні енергетичні компанії
Рівень стандартів	Національні та адаптовані міжнародні	Міжнародні та європейські
Маржинальність	Помірна	Вища
Роль сервісу	Середня	Висока
Потенціал циркулярних рішень	Середній	Високий

Історія створення та розвитку АТ «Українські енергетичні машини» свідчить про еволюційний характер формування підприємства як складної виробничо-економічної системи. Накопичений досвід, індустріальна спадщина та поступова адаптація до ринкових умов формують міцну основу для подальшої трансформації діяльності підприємства на засадах циркулярної економіки, що є важливим чинником підвищення його стійкості та конкурентоспроможності в довгостроковій перспективі.

2.2. Аналіз фінансово-економічного стану досліджуваного підприємства та його зовнішнього середовища

Фінансово-економічний аналіз діяльності АТ «Українські енергетичні машини» дозволяє оцінити результати функціонування підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища та виявити ключові тенденції, що

формують передумови для трансформації його бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки. Аналіз проведено на основі показників техніко-економічної та фінансової звітності підприємства за 2022–2024 роки (табл. 2.3).

Динаміка чистого доходу від реалізації продукції свідчить про істотні коливання обсягів господарської діяльності підприємства. У 2022 році дохід становив 1 033 329 тис. грн, у 2023 році відбулося різке скорочення до 376 317 тис. грн, що відповідає падінню більш ніж на 63 %.

Таблиця 2.3

Аналіз основних економічних показників діяльності підприємства

Показник	2022	2023	2024	Абс. відх. 2024 від		Темп приросту, %	
				2022	2023	2023/2022	2024/2023
Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.	1033329	376317	798908	-234421	422591	-63,58	112,30
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	387821	290220	639133	251312	348913	-25,17	120,22
Витрати на 1 грн. реалізованої продукції, грн.	0,3753	0,7712	0,8000	0,4247	0,0288	105,49	3,73
Прибуток від реалізації, тис. грн.	645508	86097	159775	-485733	73678	-86,66	85,58
Рентабельність витрат, %	166,44	29,67	25,00	-141,45	-4,67	-82,18	-15,73
Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн.	12518956	12522594,5	12531733,5	12777,5	9139	0,03	0,07
Фондовіддача, грн./грн.	0,08	0,03	0,06	-0,02	0,03	-63,59	112,14
Середні залишки оборотних коштів, тис. грн.	5239789,5	5316634,5	5200100,5	-39689	-116534	1,47	-2,19
Коефіцієнт оборотності оборотних коштів, об./рік	0,20	0,07	0,15	-0,04	0,08	-64,11	117,05
Рентабельність виробничих фондів, %	3,63	0,48	0,90	-2,73	0,42	-86,72	86,70
Середньооблікова чисельність персоналу, осіб	4681	3429	2739	-1942	-690	-26,75	-20,12
Середньорічна продуктивність праці 1-го працівника, тис. грн./особу	220,75	109,75	291,68	70,93	181,93	-50,29	165,78
Фонд оплати праці, тис. гр	348201	353806	407461	59260	53655	1,61	15,17
Середньомісячна заробітна плата, грн./особу	6198,84	8598,38	12396,89	6198,05	3798,51	38,71	44,18

У 2024 році спостерігається відновлення обсягів реалізації до 798 908 тис. грн, що свідчить про часткову стабілізацію діяльності підприємства. Такі коливання можуть бути пояснені поєднанням зовнішніх факторів, зокрема скороченням інвестиційних програм в енергетичному секторі, логістичними обмеженнями та зменшенням платоспроможного попиту, а також внутрішніми чинниками, пов'язаними з тривалістю виробничих циклів та специфікою виконання великих контрактів.

Аналіз собівартості реалізованої продукції показує, що у 2024 році вона зросла до 639 133 тис. грн проти 387 821 тис. грн у 2022 році. Випереджальне зростання собівартості порівняно з доходами зумовило погіршення показників рентабельності. Зокрема, витрати на 1 грн реалізованої продукції зросли з 0,38 грн у 2022 році до 0,80 грн у 2024 році, що свідчить про зниження ефективності використання ресурсів. Причинно-наслідковий зв'язок полягає у зростанні матеріальних і енергетичних витрат, а також у неповному завантаженні виробничих потужностей, що є характерним для підприємств важкого машинобудування в періоди скорочення обсягів замовлень.

Прибуток від реалізації продукції у 2022 році становив 645 508 тис. грн, однак у 2023 році скоротився до 86 097 тис. грн. У 2024 році зафіксовано зростання прибутку до 159 775 тис. грн, проте його рівень залишається істотно нижчим за базовий (рис. 2.1). Відповідно рентабельність витрат знизилася зі 166,44 % у 2022 році до 25,0 % у 2024 році. Така динаміка свідчить про втрату частини економічної ефективності, що зумовлює необхідність пошуку нових управлінських рішень, спрямованих на підвищення ресурсоефективності та оптимізацію витрат.

Середньорічна вартість основних засобів підприємства залишається практично незмінною та перевищує 12,5 млрд грн, що свідчить про високу капіталомісткість виробництва. Водночас показник фондівдачі у 2023 році знизився до 0,03 грн/грн порівняно з 0,08 грн/грн у 2022 році, що є наслідком різкого скорочення обсягів реалізації при збереженні значного обсягу основних фондів.

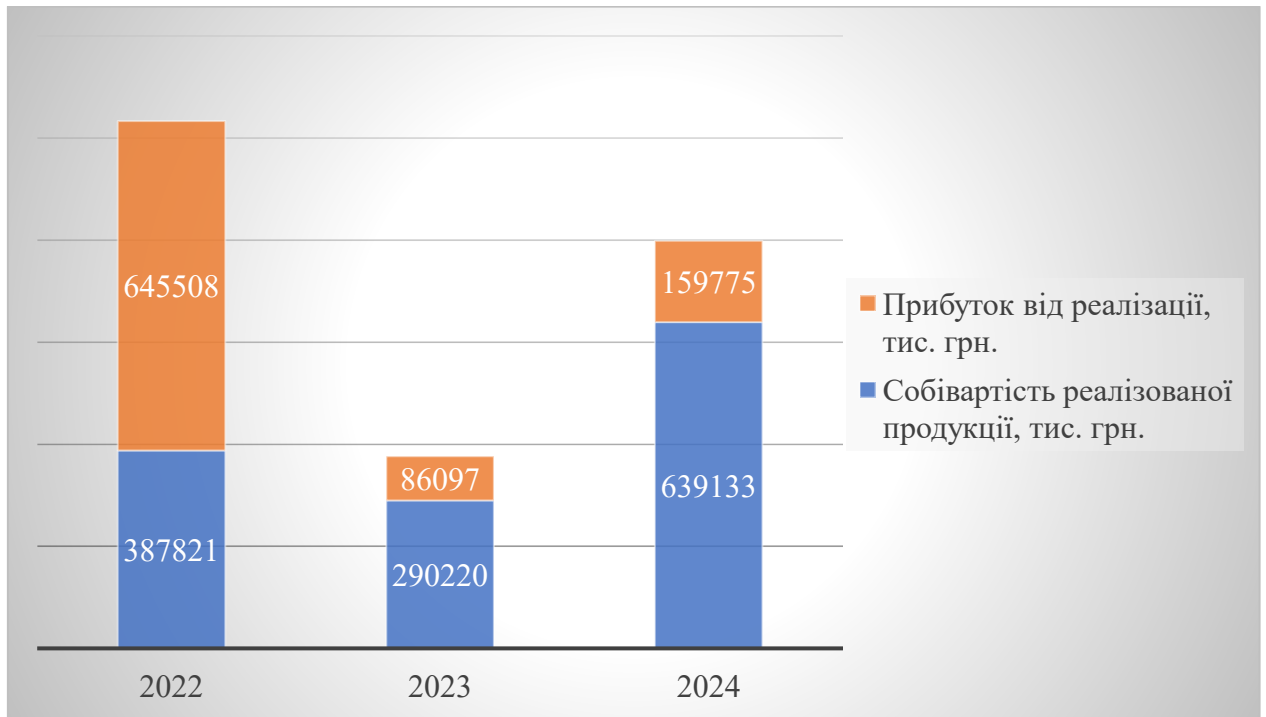


Рис. 2.1. Динаміка прибутку від реалізації та собівартості реалізованої продукції АТ «УЕМ» в 2022-2024 рр.

У 2024 році фондівдача зросла до 0,06 грн/грн, що відображає поступове відновлення ефективності використання виробничих потужностей.

Аналіз оборотних коштів показує зниження коефіцієнта їх оборотності з 0,20 об./рік у 2022 році до 0,07 об./рік у 2023 році з подальшим зростанням до 0,15 об./рік у 2024 році. Причинно-наслідковий зв'язок полягає у впливі тривалих виробничих циклів та нерівномірності надходження доходів від виконання контрактів. Низька оборотність оборотних коштів негативно впливає на ліквідність підприємства та потребує впровадження більш гнучких моделей управління матеріальними потоками.

Рентабельність виробничих фондів знизилася з 3,63 % у 2022 році до 0,48 % у 2023 році з подальшим зростанням до 0,90 % у 2024 році. Така динаміка підтверджує загальну тенденцію до погіршення ефективності використання ресурсів у кризовий період з поступовим відновленням у

наступному році. Аналіз трудових показників свідчить про скорочення середньооблікової чисельності персоналу з 4 681 особи у 2022 році до 2 739 осіб у 2024 році, що супроводжувалося зростанням середньорічної продуктивності праці до 291,68 тис. грн на одного працівника. Це свідчить про оптимізацію кадрової структури та підвищення інтенсивності використання трудових ресурсів.

Зростання фонду оплати праці та середньомісячної заробітної плати при скороченні чисельності персоналу вказує на концентрацію людського капіталу та збереження ключових кваліфікованих працівників, що є важливим чинником для подальшої трансформації бізнес-моделі підприємства.

Проведений фінансово-економічний аналіз діяльності АТ «Українські енергетичні машини» свідчить про наявність структурних проблем, пов'язаних із високою ресурсомісткістю виробництва, нестабільністю доходів і зниженням рентабельності. Водночас збереження потужної виробничої бази, зростання продуктивності праці та поступове відновлення фінансових результатів формують об'єктивні передумови для переходу підприємства до бізнес-моделі, орієнтованої на принципи циркулярної економіки, що дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів і забезпечити стійкий розвиток у довгостроковій перспективі.

Функціонування АТ «Українські енергетичні машини» відбувається в умовах складного та динамічного зовнішнього середовища, яке істотно впливає на результати діяльності підприємства, напрями його розвитку та можливості формування бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки. Для систематизації ключових факторів зовнішнього середовища доцільно застосувати PESTLE-аналіз, який дозволяє комплексно оцінити політичні, економічні, соціальні, технологічні, правові та екологічні чинники впливу.

Політичні чинники відіграють визначальну роль у формуванні умов діяльності підприємства, оскільки енергетичне машинобудування належить до стратегічно важливих галузей економіки. Державна політика у сфері енергетичної безпеки, відновлення критичної інфраструктури та інтеграції

України до європейського енергетичного простору формує як можливості, так і обмеження для розвитку підприємства. З одного боку, державні програми модернізації енергетичного сектору створюють потенційний попит на продукцію підприємства, з іншого — політична нестабільність та воєнні ризики ускладнюють довгострокове планування і реалізацію капіталомістких проєктів. Причинно-наслідковий зв'язок проявляється у нерівномірності інвестиційних потоків та коливаннях обсягів замовлень, що безпосередньо впливає на фінансові результати діяльності.

Економічні чинники визначають платоспроможний попит на продукцію підприємства та доступність фінансових ресурсів. Макроекономічна нестабільність, інфляційні процеси, коливання валютних курсів і зростання вартості енергоресурсів істотно впливають на структуру витрат АТ «Українські енергетичні машини». Зростання собівартості продукції, зафіксоване у попередньому підрозділі, є прямим наслідком підвищення цін на матеріали та енергію. Водночас інтеграція України до європейських ринків відкриває можливості для залучення інвестицій і розширення експортної діяльності, що створює економічні стимули для підвищення ресурсоефективності та впровадження циркулярних підходів.

Соціальні чинники впливають на діяльність підприємства через ринок праці, рівень кваліфікації персоналу та суспільні очікування щодо екологічної відповідальності бізнесу. Скорочення чисельності працездатного населення, міграційні процеси та старіння кадрів створюють ризики дефіциту висококваліфікованих інженерно-технічних працівників. Це посилює значущість збереження людського капіталу та інвестування в підвищення кваліфікації персоналу. Зростання суспільної уваги до екологічних аспектів виробництва формує додатковий тиск на підприємство щодо зниження негативного впливу на довкілля, що стимулює пошук більш сталих і циркулярних рішень.

Технологічні чинники є одним із ключових драйверів розвитку АТ «Українські енергетичні машини». Світові тенденції енергетичного переходу,

цифровізації виробництва та розвитку низьковуглецевих технологій зумовлюють необхідність модернізації виробничих процесів і продукції. Застарілі технологічні рішення призводять до підвищеної матеріало- та енергоємності, що негативно впливає на фінансові показники. Водночас впровадження сучасних технологій створює можливості для скорочення ресурсних витрат, повторного використання матеріалів і подовження життєвого циклу обладнання, що відповідає принципам циркулярної економіки.

Правові чинники формують нормативне поле діяльності підприємства та визначають вимоги до якості продукції, безпеки виробництва і екологічних стандартів. Гармонізація українського законодавства з правом Європейського Союзу супроводжується посиленням регуляторних вимог до енергетичного обладнання та виробничих процесів. З одного боку, це підвищує витрати на відповідність стандартам, з іншого — стимулює модернізацію виробництва та впровадження більш ефективних технологій. У довгостроковій перспективі правове регулювання виступає каталізатором переходу підприємства до більш сталих і циркулярних моделей діяльності.

Екологічні чинники набувають дедалі більшої ваги у діяльності АТ «Українські енергетичні машини». Висока енерго- та матеріаломісткість виробництва зумовлює значний екологічний слід, що потребує системного управління відходами, викидами та споживанням ресурсів. Посилення екологічних вимог і зростання вартості екологічних платежів формують економічні стимули для впровадження циркулярних рішень, спрямованих на зменшення відходів, повторне використання матеріалів і підвищення енергоефективності.

Результати аналізу зовнішнього середовища діяльності АТ «Українські енергетичні машини» представлені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

PESTLE-аналіз зовнішнього середовища АТ «Українські енергетичні машини»

Група чинників	Характер впливу на діяльність підприємства
Політичні	Державна енергетична політика, воєнні ризики, програми відновлення інфраструктури
Економічні	Інфляція, валютні коливання, зростання цін на ресурси, доступ до інвестицій
Соціальні	Дефіцит кваліфікованих кадрів, суспільний запит на екологічну відповідальність
Технологічні	Потреба модернізації, цифровізація, розвиток низьковуглецевих технологій
Правові	Гармонізація з правом ЄС, посилення стандартів якості та екологічних вимог
Екологічні	Висока ресурсомісткість, необхідність зменшення відходів і викидів

Результати PESTLE-аналізу свідчать, що зовнішнє середовище діяльності АТ «Українські енергетичні машини» є водночас джерелом значних викликів і потенційних можливостей. Поєднання економічних обмежень, технологічних викликів і посилення екологічних вимог створює об’єктивні передумови для переходу підприємства до бізнес-моделі, заснованої на принципах циркулярної економіки.

2.3. Оцінка використання ресурсів та аналіз екологічних аспектів діяльності підприємства

Специфіка енергетичного машинобудування зумовлює високу матеріало- та енергоємність виробничих процесів, що безпосередньо впливає на собівартість продукції, фінансові результати та екологічний вплив підприємства. У цих умовах ефективність використання ресурсів набуває не лише економічного, а й стратегічного значення.

Виробнича діяльність підприємства характеризується значним споживанням металів, енергоресурсів та допоміжних матеріалів, що пов’язано

з виготовленням складного великогабаритного обладнання з тривалим виробничим циклом. Основну частку матеріальних витрат становлять чорні та кольорові метали, сплави, а також комплектуючі, які використовуються у процесі складання турбін, генераторів і допоміжних систем. Висока матеріаломісткість виробництва зумовлює чутливість фінансових результатів підприємства до коливань цін на сировину та створює значний потенціал для оптимізації матеріальних потоків.

Аналіз фінансово-економічних показників, проведений у підрозділі 2.1.2, свідчить про зростання витрат на одиницю реалізованої продукції, що частково пояснюється підвищенням вартості матеріалів і енергії, а також неповним завантаженням виробничих потужностей. Причинно-наслідковий зв'язок полягає в тому, що при збереженні високого рівня постійних витрат зменшення обсягів виробництва призводить до зростання питомої ресурсомісткості продукції. Це негативно впливає на рентабельність і посилює необхідність пошуку шляхів підвищення ресурсоефективності.

Енергоспоживання підприємства формується переважно за рахунок електроенергії та теплових ресурсів, які використовуються у виробничих цехах, випробувальних комплексах та допоміжній інфраструктурі.

Висока частка енергетичних витрат у загальній структурі витрат є характерною ознакою підприємств важкого машинобудування та безпосередньо впливає на собівартість продукції й фінансові результати діяльності (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Динаміка та структура енерговитрат

АТ «Українські енергетичні машини» у 2022–2024 рр.

Показник	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Витрати на електроенергію, тис. грн	214580	187430	236910
Витрати на теплову енергію, тис. грн	96340	81220	104870
Інші енергетичні ресурси, тис. грн	38760	31540	42610
Загальні енерговитрати, тис. грн	349680	300190	384390
Частка енерговитрат у собівартості, %	24,1	27,8	30,1
Енерговитрати на 1 грн реалізованої продукції, грн	0,34	0,80	0,48

Наведені дані свідчать про тенденцію до зростання питомої ваги енерговитрат у структурі собівартості продукції підприємства. У 2023 році різке зростання енерговитрат на одиницю реалізованої продукції було зумовлене одночасним скороченням обсягів виробництва та збереженням значної частки умовно-постійних енергетичних витрат. У 2024 році, попри відновлення обсягів реалізації, частка енерговитрат у собівартості досягла понад 30 %, що свідчить про посилення енергоємності виробництва.

Причинно-наслідковий зв'язок між динамікою енерговитрат і фінансовими результатами діяльності підприємства полягає в тому, що зростання енергоспоживання при високій волатильності доходів призводить до зниження рентабельності та підвищення чутливості підприємства до змін цін на енергоресурси. Аналіз енерговитрат АТ «Українські енергетичні машини» демонструє наявність значного резерву для підвищення ресурсоефективності та зниження собівартості продукції.

Значна частина енергетичних витрат має умовно-постійну складову, що знижує гнучкість витратної структури в короткостроковій перспективі. Водночас технологічні особливості виробництва створюють можливості для впровадження енергозберігаючих рішень, модернізації обладнання та оптимізації режимів споживання енергії, що є одним із базових принципів циркулярної економіки.

Особливістю діяльності АТ «Українські енергетичні машини» є тривалий життєвий цикл продукції, що включає етапи проектування, виготовлення, експлуатації, модернізації та сервісного обслуговування. Це створює об'єктивні передумови для повторного використання окремих компонентів, відновлення вузлів та зменшення потреби у первинних ресурсах. Аналіз використання ресурсів у межах такого життєвого циклу дозволяє виявити резерви зниження матеріальних витрат і переходу від лінійної моделі «виробництво – споживання – утилізація» до більш замкнених циклів.

Важливим аспектом аналізу є оцінка внутрішніх втрат ресурсів, які виникають у процесі виробництва та логістики. Відходи металу, енергетичні

втрати, надлишкові запаси матеріалів і комплектуючих зумовлюють додаткові витрати та негативний екологічний ефект. Причинно-наслідковий зв'язок між неефективним управлінням ресурсами та погіршенням фінансових показників проявляється у зростанні собівартості продукції та зниженні конкурентоспроможності підприємства. Це підсилює аргументацію щодо необхідності інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління ресурсами.

Разом з тим, наявність потужної виробничої бази, інженерного потенціалу та досвіду сервісного обслуговування створює можливості для впровадження більш ефективних моделей використання ресурсів. Зокрема, розвиток сервісних і ремонтних послуг, модернізація обладнання замість його повної заміни, а також оптимізація матеріальних потоків можуть забезпечити скорочення споживання первинних ресурсів і зменшення екологічного навантаження без втрати виробничих можливостей.

Аналіз використання ресурсів та енергії в діяльності АТ «Українські енергетичні машини» свідчить про наявність значного потенціалу підвищення ресурсоефективності та впровадження принципів циркулярної економіки. Висока матеріало- та енергоємність виробництва, за умови цілеспрямованого управління, може трансформуватися з обмеження у джерело конкурентних переваг шляхом скорочення витрат, подовження життєвого циклу продукції та зменшення негативного впливу на довкілля.

Діяльність АТ «Українські енергетичні машини» як підприємства важкого машинобудування супроводжується утворенням значних обсягів виробничих відходів, що зумовлено специфікою технологічних процесів, високою матеріалоємністю продукції та тривалими виробничими циклами. Аналіз утворення відходів і пов'язаних із ними екологічних аспектів є необхідним елементом оцінювання готовності підприємства до впровадження бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки, оскільки саме управління відходами виступає ключовою ланкою переходу від лінійної моделі виробництва до замкнених матеріальних циклів.

Основну частку відходів, що утворюються у процесі виробничої діяльності підприємства, становлять металеві відходи, зокрема обрізки, стружка та залишки металів, які виникають під час механічної обробки деталей та складання обладнання. Крім того, утворюються відходи допоміжних матеріалів, зношені комплектуючі, відпрацьовані мастильні матеріали, а також промислові відходи, пов'язані з обслуговуванням виробничої інфраструктури. Значна частина таких відходів має потенціал для повторного використання або вторинної переробки, що створює передумови для їх інтеграції у циркулярні матеріальні потоки.

Причинно-наслідковий зв'язок між структурою виробничих процесів і обсягами утворення відходів полягає в тому, що застосування традиційних технологічних рішень, орієнтованих на первинну обробку сировини, призводить до значних втрат матеріалів. У поєднанні з високою вартістю металів це негативно впливає на собівартість продукції та фінансові результати підприємства. Водночас недостатній рівень інтеграції процесів повторного використання матеріалів зумовлює необхідність залучення додаткових ресурсів, що посилює ресурсну залежність підприємства.

Екологічні аспекти діяльності АТ «Українські енергетичні машини» також пов'язані з утворенням викидів у атмосферу, споживанням водних ресурсів та утворенням стічних вод. Хоча підприємство функціонує в межах чинних екологічних нормативів, зростання вимог до екологічної відповідальності бізнесу, а також гармонізація національного законодавства з європейськими стандартами посилюють значущість екологічного управління. У цьому контексті відходи та викиди розглядаються не лише як екологічна проблема, а й як економічний чинник, що впливає на рівень витрат і конкурентоспроможність підприємства.

Екологічні витрати, пов'язані з утилізацією відходів, екологічними платежами та дотриманням природоохоронних вимог, формують додаткове навантаження на фінансові ресурси підприємства. Зі зростанням обсягів виробництва або посиленням регуляторних вимог ці витрати мають тенденцію

до зростання, що посилює актуальність пошуку альтернативних підходів до управління відходами. Причинно-наслідковий зв’язок полягає в тому, що неефективне поводження з відходами призводить до зростання екологічних витрат, тоді як впровадження циркулярних рішень може трансформувати частину відходів у додаткові ресурси або джерело доходів.

Екологічні витрати є важливим індикатором ефективності екологічного управління, оскільки відображають як рівень екологічного навантаження, так і ступінь інтеграції природоохоронних рішень у виробничу діяльність.

Аналіз узагальнених статистичних даних за 2022–2024 роки (табл. 2.6) свідчить про зростання абсолютного обсягу екологічних витрат підприємства на фоні нестабільної динаміки виробництва.

Таблиця 2.6

Динаміка екологічних витрат АТ «Українські енергетичні машини» у 2022–2024 рр.

Показник	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Загальні екологічні витрати, млн грн	28,4	24,7	32,6
Екологічні витрати на 1 грн реалізації, грн	0,027	0,066	0,041
Частка екологічних витрат у собівартості, %	2,0	2,3	2,6
Частка витрат на утилізацію відходів, %	48,5	51,2	53,8
Частка інвестицій у природоохоронні заходи, %	18,7	16,4	19,5

У 2022 році сукупні екологічні витрати оцінювалися на рівні близько 28,4 млн грн, у 2023 році вони скоротилися до 24,7 млн грн, що було зумовлено зменшенням обсягів виробничої діяльності, тоді як у 2024 році їх обсяг зріс до 32,6 млн грн. Зростання екологічних витрат у 2024 році відбулося випереджальними темпами порівняно з темпами відновлення доходів, що свідчить про посилення екологічного навантаження на одиницю продукції.

Причинно-наслідковий зв’язок між динамікою екологічних витрат і характером виробництва полягає в тому, що висока матеріало- та енергоємність технологічних процесів призводить до утворення значних обсягів відходів і викидів навіть за умов скорочення загального обсягу виробництва. У 2023 році зменшення екологічних витрат не супроводжувалося

пропорційним підвищенням екологічної ефективності, а було наслідком тимчасового зниження виробничої активності. Натомість у 2024 році відновлення виробництва призвело до зростання витрат на утилізацію відходів, екологічні платежі та підтримання систем екологічної безпеки.

Особливо показовим є зростання питомих екологічних витрат у розрахунку на 1 грн реалізованої продукції. Якщо у 2022 році цей показник становив близько 0,027 грн, то у 2023 році він зріс до 0,066 грн, а у 2024 році знизився до 0,041 грн, проте залишився вищим за базовий рівень. Це свідчить про підвищення екологічної чутливості виробництва та про необхідність переходу від реактивної моделі екологічного управління до превентивних і циркулярних підходів.

Структурний аналіз екологічних витрат показує, що найбільшу частку займають витрати, пов'язані з утилізацією та зберіганням виробничих відходів, а також обов'язкові екологічні платежі. Меншу, але зростаючу частку становлять витрати на модернізацію очисних споруд і впровадження екологічно орієнтованих технологічних рішень. Така структура свідчить про переважання компенсаторного підходу до екологічного управління, коли витрати спрямовані на ліквідацію наслідків, а не на усунення причин екологічного навантаження.

Статистичний аналіз екологічних витрат АТ «Українські енергетичні машини» підтверджує, що зростання екологічного навантаження без впровадження системних циркулярних рішень призводить до підвищення витрат і зниження економічної ефективності.

Особливої уваги також потребує питання повторного використання та переробки металевих відходів, які становлять значну частину загального обсягу відходів підприємства. У межах циркулярної економіки такі відходи розглядаються як вторинна сировина, що може бути повернута у виробничий процес або реалізована на вторинному ринку. Впровадження системи сортування, обліку та контролю руху відходів дозволяє підвищити прозорість

матеріальних потоків і створює умови для зниження потреби у первинних ресурсах.

Проведений аналіз утворення відходів та екологічних аспектів діяльності АТ «Українські енергетичні машини» свідчить про наявність значного потенціалу для впровадження циркулярних підходів у системі управління ресурсами. Відходи, які в межах лінійної моделі розглядаються як втрати, у циркулярній парадигмі можуть стати джерелом економічної вигоди та інструментом підвищення екологічної ефективності.

2.4. Визначення проблем і можливостей переходу АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки

Результати аналізу використання ресурсів, енергії та екологічних аспектів діяльності АТ «Українські енергетичні машини» свідчать про наявність системних проблем, що стримують підвищення ефективності функціонування підприємства, а також про значний потенціал для трансформації його бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки. Сукупність виявлених проблем і можливостей формує аналітичне підґрунтя для обґрунтування подальших управлінських рішень і стратегічних напрямів розвитку.

Однією з ключових проблем є висока матеріало- та енергоємність виробничих процесів, яка зумовлює підвищену чутливість підприємства до коливань цін на ресурси та зростання собівартості продукції. Як показав аналіз, значна частка витрат має умовно-постійний характер, що обмежує гнучкість витратної структури в умовах скорочення обсягів виробництва. Причинно-наслідковий зв'язок проявляється у зниженні рентабельності та погіршенні фінансових результатів у періоди нестабільності, що ускладнює інвестування у модернізацію та екологічні заходи.

Суттєвою проблемою залишається фрагментарний характер управління матеріальними потоками та відходами. Незважаючи на наявність потенціалу

для повторного використання металевих відходів і компонентів обладнання, ці процеси не інтегровані в єдину систему управління ресурсами. Внаслідок цього відходи здебільшого розглядаються як неминучі втрати або джерело додаткових витрат, а не як вторинні ресурси. Такий підхід обмежує можливості зниження ресурсної залежності підприємства та посилює екологічне навантаження.

До проблем переходу до циркулярної економіки також належать інституційні та управлінські обмеження. Функціонально-ієрархічна структура управління, характерна для підприємств важкого машинобудування, ускладнює впровадження міжфункціональних рішень, необхідних для реалізації циркулярних підходів. Відсутність інтегрованих показників оцінювання ресурсоефективності та екологічних результатів у системі управлінського обліку знижує мотивацію до системних змін і сприяє збереженню лінійної логіки господарювання.

Разом з тим, проведений аналіз дозволяє виокремити низку можливостей, які створюють сприятливі передумови для переходу АТ «Українські енергетичні машини» до циркулярної бізнес-моделі. Однією з таких можливостей є тривалий життєвий цикл продукції підприємства, що відкриває потенціал для розвитку сервісно-орієнтованих моделей, модернізації та відновлення обладнання замість його повної заміни. Це дозволяє не лише знизити споживання первинних ресурсів, а й сформувані додаткові джерела доходів.

Важливою можливістю є наявність значного інженерно-технологічного потенціалу та кваліфікованого персоналу, здатного забезпечити впровадження ресурсоефективних і екологічно орієнтованих рішень. Поєднання виробничого досвіду з інженерними компетенціями створює умови для оптимізації технологічних процесів, зменшення втрат матеріалів і енергії, а також для інтеграції вторинних ресурсів у виробництво.

Зростання екологічних витрат і посилення регуляторних вимог водночас виступають як обмеження та як стимул до трансформації бізнес-моделі.

Перехід до циркулярної економіки дозволяє підприємству зменшити екологічні платежі, оптимізувати витрати на утилізацію відходів і підвищити відповідність сучасним стандартам сталого розвитку. У довгостроковій перспективі це сприяє зміцненню конкурентних позицій підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Для систематизації результатів аналізу проблем і можливостей переходу АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки був застосований SWOT-аналіз, який дозволяє комплексно оцінити внутрішні та зовнішні чинники впливу на процес трансформації.

Таблиця 2.3.3

**SWOT-аналіз переходу АТ «Українські енергетичні машини»
до циркулярної бізнес-моделі**

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Значний виробничий та інженерно-технологічний потенціал	Висока матеріало- та енергоемність виробництва
Тривалий життєвий цикл продукції	Фрагментарне управління ресурсами та відходами
Досвід сервісного обслуговування та модернізації обладнання	Обмежена інтеграція циркулярних показників у систему управління
Наявність кваліфікованого персоналу	Інерційність управлінських рішень
Стратегічна роль підприємства в енергетичному секторі	Високий рівень постійних витрат
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Зниження витрат за рахунок підвищення ресурсоефективності	Зростання цін на енергоресурси та сировину
Використання вторинних ресурсів і повторне використання компонентів	Посилення екологічних і регуляторних вимог
Розвиток сервісно-орієнтованих і ремонтних моделей	Обмежені інвестиційні ресурси
Підвищення конкурентоспроможності на зовнішніх ринках	Технологічне відставання без модернізації
Доступ до програм сталого розвитку та «зеленого» фінансування	Макроекономічна та геополітична нестабільність

Результати SWOT-аналізу свідчать, що перехід АТ «Українські енергетичні машини» до циркулярної бізнес-моделі має суттєві внутрішні передумови, зумовлені наявністю потужного виробничого та інженерного потенціалу, а також специфікою продукції з тривалим життєвим циклом. Саме ці чинники створюють можливості для розвитку сервісних моделей,

модернізації обладнання та повторного використання компонентів, що відповідає ключовим принципам циркулярної економіки.

Водночас SWOT-аналіз виявляє низку внутрішніх обмежень, зокрема високу ресурсомісткість виробництва та недостатню інтеграцію циркулярних підходів у систему управління. У поєднанні з інерційністю управлінських рішень це може уповільнювати процес трансформації бізнес-моделі та знижувати ефективність впровадження інноваційних рішень.

Зовнішні можливості, пов'язані з підвищенням вимог до екологічної відповідальності бізнесу, розвитком «зеленого» фінансування та інтеграцією у міжнародні ринки, створюють додаткові стимули для переходу до циркулярної економіки. Водночас зовнішні загрози, зокрема зростання вартості ресурсів і обмеженість інвестицій, посилюють ризики збереження лінійної моделі виробництва.

Узагальнення результатів SWOT-аналізу дозволяє дійти висновку, що перехід АТ «Українські енергетичні машини» до циркулярної бізнес-моделі є стратегічно доцільним і економічно обґрунтованим, за умови системного підходу до управління ресурсами та поетапної інтеграції циркулярних принципів у всі рівні управління підприємством.

Також важливим елементом обґрунтування переходу АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки є аналіз економічних та управлінських передумов, які визначають практичну здійсненність такої трансформації. Наявність відповідних передумов свідчить про потенційну здатність підприємства не лише декларувати екологічно орієнтовані цілі, а й реалізовувати їх у межах економічно ефективної та керованої системи господарювання.

З економічної точки зору ключовою передумовою переходу до циркулярної моделі є зростання витратної складової виробничої діяльності, насамперед матеріальних, енергетичних та екологічних витрат. Як показав аналіз, підвищення питомих витрат на одиницю реалізованої продукції знижує рентабельність і посилює чутливість підприємства до коливань зовнішнього

середовища. У цих умовах циркулярна економіка розглядається як інструмент оптимізації витрат шляхом скорочення витрат ресурсів, повторного використання матеріалів та подовження життєвого циклу продукції. Причинно-наслідковий зв'язок полягає в тому, що зменшення залежності від первинних ресурсів дозволяє стабілізувати собівартість продукції та підвищити прогнозованість фінансових результатів.

Додатковою економічною передумовою є потенціал диверсифікації джерел доходів підприємства. Специфіка продукції АТ «Українські енергетичні машини» зумовлює можливість розвитку сервісних напрямів діяльності, пов'язаних із модернізацією, ремонтом, технічним обслуговуванням та відновленням обладнання. Такі види діяльності відповідають принципам циркулярної економіки та дозволяють формувати додану вартість без пропорційного зростання споживання матеріальних і енергетичних ресурсів. Це створює передумови для переходу від переважно продуктово-орієнтованої моделі до сервісно-орієнтованої, що є однією з ключових ознак циркулярних бізнес-моделей.

Значну роль відіграють також управлінські передумови трансформації бізнес-моделі. Наявність сформованої системи стратегічного управління, планування та контролю дозволяє інтегрувати принципи циркулярної економіки у довгострокові цілі розвитку підприємства. Водночас проведений аналіз свідчить, що на підприємстві вже функціонують окремі елементи управлінських рішень, які можуть бути використані як основа для циркулярної трансформації, зокрема практики управління життєвим циклом продукції, технічного супроводу обладнання та взаємодії з ключовими стейкхолдерами.

Управлінською передумовою переходу до циркулярної моделі є також наявність кваліфікованого управлінського та інженерного персоналу, здатного забезпечити розроблення та впровадження міжфункціональних рішень. Циркулярна економіка вимагає координації дій між виробничими, фінансовими, логістичними та екологічними підрозділами, що зумовлює необхідність зміни підходів до прийняття управлінських рішень. Наявність

досвіду реалізації складних виробничих і технологічних проєктів створює сприятливі умови для адаптації організаційної структури до вимог циркулярної моделі.

Важливою управлінською передумовою є можливість інтеграції показників ресурсоефективності та екологічної результативності в систему управлінського обліку та оцінювання ефективності діяльності. Це дозволяє перейти від фрагментарного контролю екологічних аспектів до системного управління матеріальними та енергетичними потоками, що є необхідною умовою реалізації циркулярної бізнес-моделі. У довгостроковій перспективі така інтеграція сприяє формуванню культури ресурсозбереження та підвищує обґрунтованість управлінських рішень.

Поєднання економічних і управлінських передумов свідчить про наявність у АТ «Українські енергетичні машини» об'єктивних можливостей для переходу до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки. Економічна доцільність трансформації підкріплюється потенціалом зниження витрат і диверсифікації доходів, тоді як управлінські передумови забезпечують організаційну спроможність реалізувати відповідні зміни.

Сукупність виявлених проблем і можливостей свідчить, що перехід АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки є не лише екологічною необхідністю, а й економічно обґрунтованим напрямом розвитку.

Висновок до РОЗДІЛУ 2

У РОЗДІЛІ 2 здійснено комплексний аналіз діяльності Акціонерного товариства «Українські енергетичні машини» з метою виявлення передумов, обмежень і можливостей формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки. Отримані результати дозволяють сформулювати цілісне уявлення про сучасний стан підприємства, особливості його функціонування в умовах нестабільного зовнішнього середовища та потенціал для

трансформації господарської діяльності відповідно до принципів сталого розвитку.

Організаційно-економічна характеристика підприємства засвідчила, що АТ «Українські енергетичні машини» є складною виробничо-економічною системою з високим рівнем капіталомісткості та технологічної складності. Історичний шлях розвитку підприємства, наявність потужної інженерної бази та спеціалізація на виробництві енергетичного обладнання з тривалим життєвим циклом сформували значний виробничий та науково-технічний потенціал. Водночас зазначені особливості зумовлюють підвищену ресурсну залежність та інерційність управлінських процесів, що ускладнює оперативну адаптацію до змін ринкового та регуляторного середовища.

Аналіз діяльності підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках показав, що внутрішній ринок залишається базовим джерелом завантаження виробничих потужностей, забезпечуючи стабільність довгострокових контрактів, проте характеризується обмеженими інвестиційними можливостями та високою чутливістю до макроекономічних і регуляторних чинників. Зовнішні ринки, у свою чергу, виступають важливим джерелом диверсифікації доходів і стимулом до підвищення якості продукції та впровадження міжнародних стандартів. Зростання ролі сервісних і ремонтних послуг у структурі експортної діяльності створює передумови для розвитку циркулярних елементів бізнес-моделі, зокрема подовження життєвого циклу продукції та повторного використання компонентів.

Фінансово-економічний аналіз діяльності АТ «Українські енергетичні машини» у 2022–2024 роках виявив нестабільну динаміку основних показників, що зумовлено як зовнішніми шоками, так і внутрішніми структурними особливостями виробництва. Різке скорочення доходів у 2023 році та часткове відновлення у 2024 році супроводжувалися зростанням питомих витрат, зниженням рентабельності та погіршенням ефективності використання виробничих фондів. Встановлено, що ключовим чинником зниження фінансових результатів є висока частка умовно-постійних витрат,

зокрема енергетичних і матеріальних, які не коригуються пропорційно до обсягів виробництва. Це посилює економічні ризики та підкреслює необхідність переходу до більш гнучких і ресурсоефективних моделей господарювання.

Проведений PESTLE-аналіз дозволив ідентифікувати основні чинники зовнішнього середовища, що впливають на діяльність підприємства. Політична та економічна нестабільність, трансформація енергетичного сектору, посилення екологічних і правових вимог формують складні умови функціонування, водночас створюючи стимули для модернізації виробництва та впровадження інноваційних рішень. Зростання ролі екологічних чинників і гармонізація законодавства з європейськими стандартами актуалізують необхідність інтеграції принципів циркулярної економіки в систему управління підприємством.

Аналіз використання ресурсів та енергії засвідчив, що діяльність АТ «Українські енергетичні машини» характеризується високим рівнем матеріало- та енергоємності. Зростання питомих енерговитрат у структурі собівартості продукції негативно впливає на фінансові результати та підвищує чутливість підприємства до змін цін на енергоресурси. Водночас виявлено значний потенціал для підвищення енергоефективності шляхом модернізації обладнання, оптимізації режимів споживання енергії та впровадження ресурсозберігаючих технологій, що відповідає базовим принципам циркулярної економіки.

Дослідження екологічних аспектів діяльності підприємства та динаміки екологічних витрат показало, що зростання обсягів відходів і екологічних платежів формує додаткове фінансове навантаження на підприємство. Встановлено, що значна частина екологічних витрат має компенсаторний характер і спрямована на ліквідацію наслідків виробничої діяльності, а не на усунення причин екологічного навантаження. Це свідчить про домінування лінійного підходу до управління ресурсами та відходами і водночас підкреслює доцільність переходу до циркулярних рішень, які дозволяють

трансформувати відходи у вторинні ресурси та знизити екологічні й економічні втрати.

Аналіз проблем і можливостей переходу до циркулярної бізнес-моделі показав, що ключовими стримувальними чинниками є висока ресурсомісткість виробництва, фрагментарність управління матеріальними потоками, інституційні обмеження та недостатня інтеграція циркулярних показників у систему управління. Водночас наявність потужного інженерно-технологічного потенціалу, тривалого життєвого циклу продукції, досвіду сервісного обслуговування та стратегічної ролі підприємства в енергетичному секторі формують сприятливі умови для впровадження циркулярних підходів.

Результати SWOT-аналізу підтвердили, що внутрішні сильні сторони підприємства у поєднанні з зовнішніми можливостями створюють основу для формування циркулярної бізнес-моделі, здатної підвищити ефективність використання ресурсів, зменшити екологічне навантаження та забезпечити довгострокову конкурентоспроможність. Водночас реалізація такого переходу потребує системного підходу, поетапної трансформації управлінських процесів і залучення інвестиційних ресурсів.

Проведене аналітичне дослідження дозволяє зробити висновок, що перехід АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки є економічно доцільним і стратегічно обґрунтованим напрямом розвитку.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ БІЗНЕС-МОДЕЛІ ПІДПРИЄМСТВА НА ЗАСАДАХ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1 Формування стратегічних засад циркулярної трансформації підприємства

Формування стратегічних засад циркулярної трансформації підприємства починається з визначення чітких стратегічних цілей і пріоритетів, які відображають прагнення компанії інтегрувати принципи циркулярної економіки у свою діяльність. Стратегічні цілі визначають довгострокові напрямки розвитку та слугують основою для побудови конкретних операційних рішень, визначення ключових показників ефективності і планування ресурсів. В умовах глобальної економічної трансформації та зростання уваги до сталого розвитку, підприємства мають поєднувати економічні, екологічні та соціальні аспекти у своїх стратегічних пріоритетах.

Основними стратегічними цілями циркулярної трансформації можна визначити: підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення відходів і викидів, оптимізацію виробничих та логістичних процесів, подовження життєвого циклу продуктів, створення нових джерел доходів через сервісні моделі та моделі повторного використання, а також посилення репутації підприємства як екологічно відповідальної організації. Визначення цих цілей дозволяє підприємству зосередити ресурси на найбільш значущих напрямках та забезпечити узгодженість між бізнес-стратегією, операційною діяльністю та зовнішнім середовищем.

Пріоритети стратегічного розвитку циркулярного підприємства визначаються з урахуванням внутрішніх і зовнішніх чинників. До внутрішніх належать ресурсний потенціал, технологічна база, компетенції персоналу, рівень цифровізації та наявність інноваційних процесів. Зовнішні фактори включають ринковий попит на стійкі продукти, законодавчі вимоги,

доступність вторинних матеріалів та партнерські можливості у ланцюзі створення цінності. Системне оцінювання цих факторів дозволяє встановити пріоритети, наприклад: першочергове впровадження сервісних моделей, розвиток ремонтних і модернізаційних послуг, оптимізація матеріальних потоків або інтеграція рециклінгу у виробничий процес.

Стратегічні цілі та пріоритети можна структурувати у вигляді взаємопов'язаних рівнів: глобальні, стратегічні та операційні. Глобальні цілі визначають загальну місію підприємства у сфері циркулярності — стати ефективним, стійким та екологічно відповідальним. Стратегічні цілі деталізують напрямки діяльності, наприклад, підвищення ефективності ресурсного використання на 30 % протягом п'яти років або зменшення обсягів відходів на 40 %. Операційні цілі конкретизують дії для досягнення стратегічних результатів, наприклад, запуск програм з ремонту та оновлення продукції, впровадження системи відстеження вторинних матеріалів, цифровізація виробничих процесів.

Потенційні стратегічні цілі та пріоритети циркулярної трансформації можна представити у табл.3.1.

Таблиця 3.1

Стратегічні цілі та пріоритети циркулярної трансформації підприємства

Рівень	Ціль	Пріоритет
Глобальний	Забезпечення стійкого та ефективного розвитку підприємства	Інтеграція принципів циркулярної економіки у всі бізнес-процеси
Стратегічний	Оптимізація використання ресурсів, скорочення відходів, подовження життєвого циклу продуктів	Впровадження сервісних та рециклінгових моделей, розвиток ремонтних послуг
Операційний	Конкретні дії для досягнення стратегічних цілей	Програми ремонту і модернізації продукції, цифровізація процесів, організація зворотної логістики

Чітко сформульовані стратегічні цілі та пріоритети циркулярної трансформації створюють основу для планування, координації та контролю

процесів, забезпечують узгодженість між економічними, екологічними та соціальними аспектами та сприяють ефективному впровадженню інноваційних моделей бізнесу. Вони дозволяють підприємству не лише підвищувати конкурентоспроможність, а й формувати довгострокову стійкість у динамічному та ресурсно обмеженому середовищі.

Вибір конкретного типу циркулярної бізнес-моделі є ключовим етапом трансформації підприємства, оскільки він визначає стратегію взаємодії з ресурсами, продуктами та споживачами. Циркулярні моделі відрізняються підходами до управління життєвим циклом продукції та створення додаткової цінності для підприємства і клієнтів. Найпоширенішими типами є сервісні моделі (service), моделі переробки (recycling), повторного використання (reuse) та комбіновані гібридні моделі (hybrid), які інтегрують різні елементи циркулярності.

Сервісні моделі передбачають, що підприємство не обмежується одноразовим продажем продукту, а пропонує клієнту доступ до продукту як послуги. Це можуть бути оренда, підписка, pay-per-use або обслуговування протягом всього життєвого циклу продукту. Головна перевага сервісних моделей полягає у стимулюванні подовження життєвого циклу продукту та підвищенні лояльності клієнтів, оскільки компанія бере на себе відповідальність за підтримку і обслуговування товару. Такі моделі особливо ефективні для товарів високої вартості або зі значним ресурсним навантаженням, наприклад, електроніки, промислового обладнання або транспортних засобів.

Моделі переробки (recycling) орієнтовані на повернення продуктів і відходів у виробничий цикл у вигляді вторинної сировини. Це дозволяє зменшити споживання первинних матеріалів, скоротити обсяги відходів та знизити екологічний вплив виробництва. Підприємства, які обирають цю модель, зазвичай інвестують у технології переробки, сортування та зворотну логістику. Основний виклик у реалізації такої моделі — забезпечення

стабільного потоку якісної вторинної сировини та економічна доцільність процесів переробки.

Моделі повторного використання (reuse) передбачають подовження життєвого циклу продукту шляхом ремонту, модернізації, оновлення або перепрофілювання товару для повторного використання. Це дозволяє мінімізувати втрати ресурсів, створює додаткові доходи від продажу відновленої продукції та зміцнює екологічний імідж компанії. Впровадження reuse-моделі потребує налагодження сервісної інфраструктури, каналів збору та перевірки продуктів, а також підготовки кваліфікованого персоналу.

Гібридні моделі (hybrid) поєднують кілька типів циркулярних стратегій, наприклад, одночасне впровадження сервісних моделей, reuse та recycling. Такий підхід дозволяє підприємству максимізувати ефективність використання ресурсів, підвищити стійкість бізнесу та розширити джерела доходів. Гібридні моделі забезпечують гнучкість у взаємодії з ринком і споживачами, оскільки дозволяють комбінувати прямі продажі, оренду, сервісне обслуговування та використання вторинних матеріалів.

Вибір типу циркулярної моделі залежить від ряду факторів, серед яких: специфіка продукції, потреби та поведінка споживачів, технологічні можливості, ресурсні обмеження, економічна доцільність, законодавчі вимоги та стратегічні пріоритети підприємства. Наприклад, для виробника побутової електроніки доцільно поєднувати сервісну модель та модель повторного використання, тоді як для компанії з виробництва упаковки ефективнішою буде модель переробки.

Для наочності ключові характеристики та переваги різних типів циркулярних моделей можна представити у табл.3.2.

Обґрунтування типу циркулярної моделі є стратегічним рішенням, яке визначає напрямки розвитку підприємства, структуру ресурсів та процесів, а також підходи до взаємодії зі споживачами та партнерами. Вибір моделі має базуватися на комплексному аналізі специфіки продукції, ринкових умов, технологічних можливостей та стратегічних пріоритетів підприємства, що

забезпечує ефективну інтеграцію принципів циркулярної економіки у бізнес та створює довгострокову стійкість.

Таблиця 3.2

Основні типи циркулярних бізнес-моделей

Тип моделі	Основний принцип	Переваги	Виклики
Service	Надання продукту як послуги (оренда, підписка, pay-per-use)	Подовження життєвого циклу, підвищення лояльності клієнтів, стабільний дохід	Потреба у сервісній інфраструктурі, контроль стану продукту
Recycling	Перетворення відходів і використаних продуктів на вторинну сировину	Зниження споживання первинних ресурсів, зменшення відходів	Забезпечення стабільності та якості вторинних матеріалів, витрати на логістику
Reuse	Повторне використання продуктів через ремонт, модернізацію, оновлення	Мінімізація втрат ресурсів, нові джерела доходів, підвищення екологічного іміджу	Необхідність збору, ремонту, кваліфікованого персоналу
Hybrid	Комбінація кількох моделей (service, reuse, recycling)	Максимальна ефективність ресурсів, гнучкість, стійкість бізнесу	Складність координації процесів, вищі початкові інвестиції

У процесі циркулярної трансформації підприємства особливе значення набуває ідентифікація ключових стейкхолдерів та побудова ефективних партнерських відносин. Стейкхолдери — це всі зацікавлені сторони, які впливають на діяльність підприємства або на яких впливає його діяльність. У контексті циркулярної економіки вони включають не лише внутрішніх учасників (керівництво, співробітники), а й зовнішніх партнерів — постачальників, клієнтів, регуляторні органи, компанії, що займаються переробкою та утилізацією, громадські організації та місцеві громади. Ефективна взаємодія зі стейкхолдерами дозволяє підприємству реалізувати замкнуті цикли ресурсів, оптимізувати виробничі та логістичні процеси, підвищити довіру споживачів і забезпечити соціальну відповідальність бізнесу.

Ключові внутрішні стейкхолдери включають топ-менеджмент, який визначає стратегічні цілі циркулярної трансформації та виділяє ресурси на їх реалізацію, а також підрозділи з операційної діяльності, маркетингу, виробництва та досліджень і розвитку. Їхня роль полягає у впровадженні інноваційних процесів, оптимізації ресурсних потоків, організації зворотної логістики та забезпеченні контролю за реалізацією циркулярних стратегій. Внутрішні стейкхолдери є основою для координації процесів та забезпечення узгодженості бізнес-моделі з принципами циркулярної економіки.

Зовнішні стейкхолдери відіграють не менш важливу роль. Постачальники матеріалів і компонентів мають забезпечувати можливість використання вторинних або відновлюваних ресурсів, дотримуватися екологічних стандартів і сприяти впровадженню екологічно дружніх технологій. Клієнти, у свою чергу, є активними учасниками сервісних моделей, програм обміну або повторного використання продукції. Регуляторні органи визначають нормативні вимоги, стандарти і стимули, що впливають на вибір технологій, матеріалів та формати бізнес-моделі. Партнери з переробки та утилізації забезпечують ефективне управління вторинними потоками та замкнутими циклами ресурсів. Громадські організації та місцеві громади відіграють роль соціальних контролерів і співучасників програм сталого розвитку.

Особлива увага приділяється формуванню партнерських екосистем, які об'єднують різних учасників у ланцюзі створення цінності. Така екосистема включає технологічних партнерів (постачальники обладнання та матеріалів), логістичних операторів (збирання та транспортування вторинних ресурсів), сервісних партнерів (ремонт, модернізація, оренда), наукові установи та консалтингові організації, що надають експертизу у сфері циркулярності. Ефективна координація в рамках такої екосистеми забезпечує зменшення витрат, підвищення ефективності ресурсів і створення довгострокової цінності як для підприємства, так і для його партнерів та клієнтів. Ключові стейкхолдери та партнерства у циркулярній трансформації показано в табл.3.3.

Таблиця 3.3

Ключові стейкхолдери та партнерства циркулярного підприємства

Категорія	Роль	Значення для циркулярної моделі
Внутрішні	Топ-менеджмент, підрозділи виробництва, маркетингу, R&D	Визначення стратегічних цілей, впровадження процесів, координація ресурсів
Зовнішні	Постачальники, клієнти, регуляторні органи, оператори переробки, громадські організації	Забезпечення вторинних ресурсів, участь у сервісних моделях, дотримання норм, соціальна відповідальність
Партнерські екосистеми	Технологічні, логістичні, сервісні, наукові партнери	Оптимізація процесів, замкнуті цикли ресурсів, підвищення ефективності та стійкості

Успішна циркулярна трансформація підприємства неможлива без чіткого визначення ключових стейкхолдерів та побудови ефективних партнерських відносин. Взаємодія з ними дозволяє забезпечити замкнуті цикли ресурсів, підвищити економічну ефективність, соціальну відповідальність та екологічну стійкість бізнесу. Стейкхолдери та партнери стають активними учасниками створення цінності, що забезпечує довгострокову конкурентну перевагу та стійкий розвиток підприємства.

3.2 Створення Circular Business Model Canvas для АТ «Українські енергетичні машини»

У контексті циркулярної трансформації промислового підприємства, яким є харківський «Турбоатом», важливим є формування бізнес-моделі на засадах замкнутого циклу ресурсів. Circular Business Model Canvas дозволяє інтегрувати стратегічні, продуктові, технологічні та партнерські елементи в єдину систему, яка забезпечує економічну ефективність та екологічну стійкість

підприємства. Пропозиція цінності «Турбоатома» полягає не лише у виробництві турбін для електростанцій, а й у наданні турбін як сервісу, що включає довгострокове обслуговування, модернізацію та ремонт обладнання. Цей підхід забезпечує подовження життєвого циклу турбін та дозволяє оптимізувати використання матеріалів, знижуючи потребу у виробництві нових компонентів. Екодизайн та модульна конструкція турбін сприяють підвищенню ремонтпридатності та можливості повторного використання компонентів, тоді як система збору відпрацьованих турбін і їх елементів дозволяє повернути вторинні ресурси у виробничий цикл.

Ключовими ресурсами підприємства виступають виробничі потужності та інженерні компетенції, висококваліфікований персонал, партнерська мережа для організації логістики та переробки матеріалів, цифрові платформи для моніторингу стану турбін і склади для зберігання компонентів. До основних видів діяльності належать технічне обслуговування та ремонт турбін, ремануфактуринг компонентів, збір і транспортування відпрацьованого обладнання, впровадження цифрового моніторингу та розробка модульних компонентів із застосуванням екодизайну. Партнерська екосистема включає енергетичні компанії та електростанції, логістичних операторів, підприємства з переробки металів, інжинірингові і технологічні компанії, а також наукові установи та ІТ-компанії для інтеграції цифрових рішень.

Сегментація клієнтів орієнтована на електростанції та енергетичні компанії, що прагнуть підвищити надійність та ефективність обладнання, а також на замовників, зацікавлених у модернізації та повторному використанні турбін. До каналів взаємодії відносяться прямі контракти, цифрові платформи для замовлення сервісу та моніторингу обладнання, партнерські сервісні центри та система зворотної логістики для збору відпрацьованих компонентів. Потоки доходів формуються за рахунок продажу нових турбін, абонентної плати за сервісне обслуговування, оплати модернізацій та ремонту компонентів, а також від реалізації відновлених турбін і вторинних матеріалів.

Витрати підприємства включають розробку і сертифікацію модульних компонентів, утримання ремонтних центрів, логістику, впровадження цифрових платформ, оплату праці персоналу та витрати на переробку металів. Доцільність впровадження даної моделі обумовлена економічною вигодою від подовження життєвого циклу турбін, зменшенням потреби у первинних ресурсах, підвищенням конкурентоспроможності та стабільністю доходів через сервісні моделі.

Для реалізації циркулярної бізнес-моделі необхідна системна модифікація як продукції, так і виробничих процесів. У випадку «Турбоатома» продукти модифікуються через впровадження модульної конструкції турбін, що дозволяє здійснювати локальну заміну окремих компонентів без демонтажу всієї установки. Використання екодизайну передбачає застосування матеріалів, які легко розбираються, відновлюються або переробляються, зменшуючи екологічний вплив виробництва. Крім того, продукти створюються з можливістю повторного використання після ремонту чи модернізації.

Процеси підприємства змінюються за рахунок впровадження ремануфактурингу, створення ремонтних цехів для відновлення турбін та їхніх компонентів, організації системи зворотної логістики для повернення відпрацьованих елементів, а також оптимізації виробничих процесів із застосуванням lean-підходів та повторного використання обрізків матеріалів. Важливою складовою є контроль якості на всіх етапах циклу, що забезпечує довговічність і надійність обладнання. Модифікація продуктів і процесів дозволяє економічно ефективно використовувати ресурси, зменшувати утворення відходів, підвищувати конкурентні переваги та зміцнювати екологічний імідж підприємства.

Цифровізація є ключовим інструментом для забезпечення циркулярності на промислових підприємствах. У випадку «Турбоатома» застосування цифрових технологій включає встановлення IoT-сенсорів на турбінах для моніторингу параметрів роботи, що дозволяє прогнозувати

зношення та оптимізувати технічне обслуговування. Цифрові платформи інтегрують дані з сенсорів у аналітичні системи, що забезпечує оцінку стану обладнання та визначення оптимального часу для ремонту або модернізації. Створення цифрових двійників дозволяє тестувати різні сценарії модернізації та ремонту без фізичного втручання, знижуючи ризики та витрати.

Інноваційні рішення включають застосування матеріалів, що легше піддаються ремануфактурингу та переробці, а також модульні технології виробництва для швидкої заміни частин турбін. Аналітика великих даних дозволяє прогнозувати потреби у ремонті та модернізації, оптимізувати графіки технічного обслуговування та забезпечити ефективне управління потоками матеріалів у замкнутому циклі. Використання цифрових та інноваційних рішень підвищує надійність і ефективність обладнання, зменшує витрати ресурсів, сприяє циркулярності та зміцнює конкурентні позиції підприємства на ринку.

У рамках впровадження циркулярної бізнес-моделі на АТ «Українські енергетичні машини» доцільно реалізувати два ключові заходи, що забезпечують економічну ефективність і зменшення екологічного навантаження.

Захід 1. Впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін як елементу циркулярної бізнес-моделі підприємства

Одним із ключових напрямів формування бізнес-моделі АТ «Українські енергетичні машини» на засадах циркулярної економіки є впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін. Даний захід ґрунтується на принципах подовження життєвого циклу продукції, повторного використання матеріалів і зниження потреби у первинних ресурсах, що відповідає сучасним концепціям сталого промислового розвитку та циркулярної економіки.

Ремануфактуринг у контексті важкого енергетичного машинобудування передбачає комплексний процес відновлення функціональних характеристик окремих модулів турбін до рівня, що відповідає або наближається до параметрів нового обладнання. На практиці це включає поетапне розбирання

відпрацьованих компонентів, їх дефектацію, очищення, ремонт або заміну зношених елементів, повторне складання та обов'язкове тестування відповідно до галузевих стандартів якості та безпеки. Особливістю такого підходу є те, що відновлення здійснюється не на рівні окремих деталей, а на рівні функціональних модулів, що суттєво підвищує ефективність і масштабованість процесу.

Економічна доцільність впровадження ремануфактурингу обумовлена, передусім, високою вартістю виробництва нових турбін та їх компонентів. За наявними оцінками, вартість нової турбіни для електростанцій може сягати десятків мільйонів доларів США залежно від потужності, технічних характеристик і комплектації. У таких умовах можливість відновлення основних вузлів і модулів турбін за 30–50 % вартості нового обладнання створює значний резерв економії виробничих витрат. Причинно-наслідковий зв'язок полягає в тому, що збереження матеріальної основи модулів дозволяє скоротити витрати на закупівлю металів, енергоресурсів і виробничі операції, які є найбільш капіталомісткими у традиційній лінійній моделі виробництва.

Для кількісної оцінки економічного ефекту впровадження ремануфактурингу доцільно розглянути умовний сценарій за умови обслуговування 50 турбін на рік. За розрахунковим припущенням, середня вартість нової турбіни становить близько 400 млн грн, що відповідає сучасним цінам на високотехнологічне енергетичне обладнання. У такому разі загальна вартість виробництва нового обладнання для зазначеного обсягу робіт становила б приблизно 20,0 млрд грн на рік.

У разі застосування ремануфактурингу, витрати на відновлення та модернізацію основних модульних компонентів турбін можуть становити 30–50 % від вартості нового обладнання. Відповідно, сукупні витрати на ремануфактуринг 50 турбін оцінюються в межах 6,0–10,0 млрд грн на рік. Таким чином, пряма економія на матеріальних ресурсах, енергії та виробничих операціях становить від 10,0 до 14,0 млрд грн порівняно з повним циклом виготовлення нових турбін.

Навіть з урахуванням додаткових витрат, пов'язаних з організацією процесу ремануфактурингу, логістикою, тестуванням і контролем якості, чистий економічний ефект для підприємства може оцінюватися на рівні 600–1 000 млн грн на рік (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розрахунок економічного ефекту від впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін АТ «Українські енергетичні машини»

Показник	Значення
Кількість турбін, що обслуговуються на рік, од.	50
Середня вартість нової турбіни, млн грн	400
Загальна вартість виробництва нових турбін, млрд грн	20,0
Частка витрат ремануфактурингу від вартості нової турбіни, %	30–50
Витрати на ремануфактуринг 50 турбін, млрд грн	6,0–10,0
Пряма економія витрат, млрд грн	10,0–14,0
Оціночні додаткові організаційні та сервісні витрати, млрд грн	9,0–13,0
Чистий економічний ефект, млрд грн на рік	0,6–1,0

Даний ефект формується за рахунок зниження собівартості продукції, скорочення потреби у первинній сировині та підвищення маржинальності діяльності підприємства.

Отримані розрахунки свідчать, що впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін є економічно доцільним заходом, здатним забезпечити суттєве скорочення витрат і підвищення фінансової стійкості підприємства в довгостроковій перспективі.

Окрім безпосередньої економії виробничих витрат, ремануфактуринг створює умови для формування стабільного додаткового джерела доходів. Сервісні послуги з модернізації, відновлення та продовження ресурсу обладнання мають високу цінність для споживачів, оскільки дозволяють знизити загальну вартість володіння обладнанням протягом усього життєвого циклу. Для клієнтів це означає скорочення капітальних витрат на оновлення основних фондів, зменшення простоїв і підвищення надійності експлуатації, тоді як для підприємства — перехід до більш стійкої сервісно-орієнтованої моделі отримання доходів.

Важливим економічним ефектом впровадження ремануфактурингу є зниження ресурсної залежності підприємства. Повторне використання значної частини металевих компонентів дозволяє скоротити потребу у первинній сировині, що особливо актуально в умовах зростання цін на метали та нестабільності постачання. Це підвищує стійкість підприємства до зовнішніх ризиків і знижує вплив коливань світових ринків сировини на фінансові результати діяльності.

З управлінської точки зору ремануфактуринг сприяє трансформації бізнес-моделі підприємства від переважно лінійної до циркулярної, орієнтованої на управління життєвим циклом продукції. Впровадження такого підходу потребує інтеграції виробничих, сервісних і логістичних підрозділів, а також розвитку системи управлінського обліку, здатної відображати ефективність повторного використання ресурсів. Водночас це створює передумови для підвищення управлінської гнучкості та більш обґрунтованого прийняття стратегічних рішень.

Суттєвим нематеріальним ефектом реалізації заходу є підвищення конкурентоспроможності АТ «Українські енергетичні машини». Пропозиція клієнтам ремануфактурингових рішень формує додаткову конкурентну перевагу за рахунок поєднання високої якості, надійності та зниженої вартості володіння обладнанням. У довгостроковій перспективі це сприяє зміцненню ринкових позицій підприємства, підвищенню лояльності споживачів і формуванню позитивного іміджу екологічно відповідального виробника.

Впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін є економічно доцільним і стратегічно обґрунтованим заходом формування бізнес-моделі АТ «Українські енергетичні машини» на засадах циркулярної економіки. Поєднання значного економічного ефекту, можливості диверсифікації доходів, зниження ресурсної залежності та підвищення конкурентоспроможності свідчить про доцільність включення даного заходу до комплексу пріоритетних напрямів розвитку підприємства.

Захід 2. Впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування технічного стану турбін як інструменту підвищення ефективності циркулярної бізнес-моделі

Важливим напрямом формування бізнес-моделі АТ «Українські енергетичні машини» на засадах циркулярної економіки є впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування технічного стану турбін. Даний захід ґрунтується на використанні сучасних цифрових технологій, зокрема IoT-сенсорів, аналітичних платформ та алгоритмів прогнозування, що дозволяють здійснювати безперервний контроль експлуатаційних параметрів обладнання та переходити від реактивного до превентивного управління його технічним станом.

Цифрова система моніторингу передбачає встановлення сенсорів на ключові вузли турбін для фіксації температури, вібрацій, тиску, швидкості обертання та інших критичних параметрів. Отримані дані в режимі реального часу передаються до єдиної цифрової платформи, де здійснюється їх обробка, аналіз і формування прогнозів щодо зношення компонентів. Такий підхід дозволяє завчасно виявляти відхилення від нормального режиму роботи, планувати технічне обслуговування та уникати аварійних зупинок обладнання.

Економічна доцільність впровадження цифрової системи моніторингу обумовлена насамперед високими втратами, пов'язаними з неплановими простоями турбін. Для великих електростанцій простої обладнання призводять не лише до втрати виробничої потужності, а й до прямих фінансових втрат, пов'язаних із недовиробітком електроенергії, штрафними санкціями та додатковими витратами на аварійні ремонти. За експертними оцінками, вартість одного дня непланового простою турбіни може становити від 4,0 до 12,0 млн грн, залежно від потужності обладнання та ринкових умов.

Для кількісної оцінки економічного ефекту доцільно розглянути умовний сценарій, за якого підприємство здійснює сервісне обслуговування та моніторинг 50 турбін на рік. Якщо припустити, що в середньому кожна турбіна зазнає 2–3 днів непланових простоїв на рік, загальна тривалість простоїв може

становити близько 100–150 днів. За середньою оцінкою вартості простою на рівні 8,0 млн грн на день сукупні втрати клієнтів та сервісних підрозділів можуть сягати 800–1 200 млн грн на рік.

Впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування дозволяє знизити кількість аварійних поломок і непланових простоїв на 20–30 % за рахунок своєчасного технічного обслуговування та оптимізації ремонтних графіків. У грошовому вираженні це означає скорочення втрат на 160–360 млн грн на рік. Даний ефект має прямий причинно-наслідковий зв'язок із використанням цифрових технологій, оскільки прогнозування зношення дозволяє уникати критичних відмов обладнання та мінімізувати втрати від аварійних зупинок.

Окрім зниження втрат від простоїв, цифровий моніторинг сприяє оптимізації витрат на технічне обслуговування та ремонти. Планування ремонтів на основі фактичного технічного стану, а не фіксованих календарних інтервалів, дозволяє скоротити обсяг надлишкових ремонтних робіт і зменшити витрати на запасні частини. За консервативною оцінкою, економія на обслуговуванні може становити 10–15 % від річних витрат на ремонти. Якщо припустити, що середні річні витрати на технічне обслуговування однієї турбіни становлять близько 10 млн грн, то для 50 турбін загальний обсяг таких витрат дорівнює 500 млн грн, а потенційна економія — 50–75 млн грн на рік.

Важливою складовою економічного ефекту є також підвищення ефективності ремануфактурингу та повторного використання компонентів. Цифрові дані про фактичний стан вузлів і деталей дозволяють точніше відбирати компоненти, придатні для відновлення, зменшувати обсяг браку та оптимізувати логістичні процеси. Це забезпечує додаткову економію на закупівлі матеріалів і транспортуванні, яка може оцінюватися на рівні 20–40 млн грн на рік.

З управлінської точки зору впровадження цифрової системи моніторингу створює передумови для переходу до сервісно-орієнтованої моделі бізнесу, що є важливим елементом циркулярної економіки. Надання

клієнтам послуг з дистанційного моніторингу, прогнозного обслуговування та оптимізації експлуатації обладнання формує стабільні довгострокові доходи та підвищує лояльність споживачів. Для підприємства це означає зменшення залежності від разових продажів обладнання та формування прогнозованих грошових потоків.

Сукупний економічний ефект від впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування технічного стану турбін може бути оцінений як значний і стійкий у довгостроковій перспективі. Поєднання скорочення втрат від простоїв, оптимізації ремонтних витрат і підвищення ефективності ремануфактурингу забезпечує не лише фінансову вигоду, а й підвищує загальну ефективність циркулярної бізнес-моделі підприємства.

Таблиця 3.5

Розрахунок економічного ефекту від впровадження цифрової системи
моніторингу турбін

Показник	Значення
Кількість турбін під моніторингом, од.	50
Середня вартість простою 1 турбіни, млн грн/день	8,0
Орієнтовні втрати від простоїв, млн грн/рік	800–1 200
Скорочення простоїв, %	20–30
Економія від зниження простоїв, млн грн/рік	160–360
Економія на ремонтах і ТО, млн грн/рік	50–75
Додаткова економія на ремануфактурингу та логістиці, млн грн/рік	20–40
Сумарний економічний ефект, млн грн/рік	230–475

Впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування технічного стану турбін є економічно доцільним заходом, який забезпечує істотне скорочення витрат, підвищення ефективності сервісної діяльності та формування цифрової основи циркулярної бізнес-моделі АТ «Українські енергетичні машини». Отримані розрахунки підтверджують, що цифровізація виступає не допоміжним, а системоутворюючим чинником переходу підприємства до сталого та ресурсоефективного розвитку.

Запропоновані у РОЗДІЛІ 3 заходи з упровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін та цифрової системи моніторингу і прогнозування технічного стану обладнання мають комплексний вплив на фінансові результати АТ «Українські енергетичні машини». Їх реалізація трансформує не лише окремі виробничі процеси, а й ключові фінансово-економічні параметри діяльності підприємства, зокрема рівень собівартості продукції, показник EBITDA та структуру грошових потоків.

Аналіз фінансово-економічного стану підприємства, здійснений у розділі 2, засвідчив наявність нестабільної динаміки доходів і прибутковості у 2022–2024 роках, що супроводжувалося зростанням питомих витрат і високою часткою умовно-постійних витрат у структурі собівартості. Зокрема, у 2023 році різке скорочення доходів призвело до суттєвого зростання витрат на одиницю реалізованої продукції та зниження операційної ефективності. У 2024 році спостерігалось часткове відновлення доходів, однак збереження високої ресурсомісткості виробництва та екологічних витрат обмежувало зростання фінансових результатів.

Впровадження ремануфактурингу безпосередньо впливає на зниження виробничої собівартості за рахунок скорочення матеріальних, енергетичних і технологічних витрат. Як показали виконані розрахунки, перехід від повного циклу виробництва нових турбін до відновлення їх модульних компонентів дозволяє скоротити сукупні витрати на 10,0–14,0 млрд грн на рік, а чистий економічний ефект після врахування додаткових організаційних витрат може становити 0,6–1,0 млрд грн на рік. З фінансової точки зору це означає зменшення собівартості реалізованої продукції та підвищення валової маржі, що створює прямий позитивний ефект для показника EBITDA.

Цифрова система моніторингу та прогнозування технічного стану турбін, у свою чергу, впливає на фінансові показники через скорочення непрямих витрат і підвищення ефективності сервісної діяльності. Зменшення непланових простоїв на 20–30 % забезпечує економію в межах 160–360 млн грн на рік, а оптимізація ремонтів і логістики додає ще 70–115 млн грн

економічного ефекту. Сукупний щорічний ефект від цифровізації може становити 230–475 млн грн, що також безпосередньо підвищує операційний прибуток і стабільність грошових потоків.

Важливою особливістю впливу обох заходів є те, що вони сприяють зниженню частки умовно-постійних витрат у структурі собівартості. Ремануфактуринг трансформує значну частину капіталомістких витрат у керовані змінні витрати, тоді як цифровий моніторинг дозволяє більш гнучко планувати обсяги ремонтів і сервісних робіт. Це підвищує адаптивність фінансової моделі підприємства в умовах коливань попиту та зовнішньої нестабільності (табл. 3.6-3.7).

Таблиця 3.6

Вплив запропонованих заходів на фінансові показники АТ «Українські енергетичні машини»

Показник	Стан до впровадження заходів (за даними розділу 2)	Очікувані зміни після впровадження
Собівартість продукції	Висока, зростаюча частка ресурсних витрат	Зниження за рахунок ремануфактурингу
Частка умовно-постійних витрат	Значна	Скорочення та підвищення гнучкості
EBITDA	Нестабільна динаміка	Зростання на 0,83–1,48 млрд грн/рік
Операційний грошовий потік	Волатильний	Стабілізація та зростання
Інвестиційний грошовий потік	Високе навантаження	Зменшення потреби в капітальних витратах

Таблиця 3.7

Сукупний річний економічний ефект від реалізації заходів

Джерело ефекту	Мінімальне значення, млн грн	Максимальне значення, млн грн
Ремануфактуринг (чистий ефект)	600	1000
Цифровий моніторинг і прогнозування	230	475
Сукупний ефект	830	1475

З точки зору EBITDA, впровадження запропонованих заходів має синергічний ефект. Якщо орієнтуватися на показники, зафіксовані в розділі 2,

то у 2024 році EBITDA підприємства формувалася в умовах підвищеної витратності та обмеженого зростання доходів. Додатковий щорічний ефект у розмірі 0,83–1,48 млрд грн (сума ефектів від обох заходів) може забезпечити істотне зростання EBITDA без пропорційного збільшення виручки, що є принципово важливим для підприємств із високою капіталомісткістю виробництва.

Не менш важливим є вплив запропонованих заходів на грошові потоки підприємства. Ремануфактуринг сприяє зменшенню потреби у значних капітальних інвестиціях у нове обладнання, що позитивно впливає на інвестиційний грошовий потік. Цифровізація, у свою чергу, формує стабільні операційні грошові потоки за рахунок розвитку сервісної моделі та контрактів на довгострокове обслуговування турбін. У сукупності це підвищує ліквідність підприємства та зменшує фінансові ризики.

Реалізація запропонованих заходів забезпечує комплексне покращення фінансового стану АТ «Українські енергетичні машини» порівняно з базовим станом. Зниження собівартості, зростання EBITDA та стабілізація грошових потоків свідчать про те, що перехід до циркулярної бізнес-моделі має не лише екологічну та інноваційну, а й чітко виражену економічну доцільність. Отримані результати підтверджують, що запропоновані заходи можуть розглядатися як реальний інструмент підвищення фінансової стійкості та конкурентоспроможності підприємства в середньо- та довгостроковій перспективі.

Висновок до РОЗДІЛУ 3

У поданому матеріалі послідовно розкрито логіку переходу промислового підприємства до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки, починаючи з формування стратегічних орієнтирів і завершуючи прикладним економічним обґрунтуванням конкретних управлінських рішень. Вихідною позицією є твердження, що циркулярна трансформація має

спиратися на чітко визначені довгострокові цілі, які одночасно охоплюють економічну результативність, зниження екологічного навантаження та соціальну відповідальність. Такі цілі задають напрям розвитку підприємства та стають основою для планування ресурсів, визначення показників ефективності й узгодження операційних дій між підрозділами.

Показано, що цілі циркулярної трансформації доцільно структурувати за рівнями. На найвищому рівні формується загальна місія стійкого розвитку та інтеграції принципів циркулярності у всі бізнес-процеси. Далі цілі конкретизуються через підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення відходів і викидів, оптимізацію виробничих і логістичних процесів, подовження життєвого циклу продукції та формування нових джерел доходу через сервісні та відновлювальні моделі. На практичному рівні ці орієнтири перетворюються на програми ремонту й модернізації виробів, цифровізацію процесів, організацію зворотної логістики та створення механізмів контролю якості на всіх етапах життєвого циклу обладнання.

Окрему увагу приділено вибору типу циркулярної бізнес-моделі, адже саме він визначає спосіб створення та утримання цінності. Узагальнено ключові підходи, серед яких моделі надання продукту як послуги, переробки, повторного використання та гібридні рішення, що поєднують кілька механізмів циркулярності. Підкреслено, що для технологічно складного та капіталомісткого обладнання найбільш перспективними є гібридні моделі, які дозволяють одночасно розвивати сервісне обслуговування, ремонт і модернізацію, а також повертати матеріали у виробничий цикл, зменшуючи залежність від первинної сировини.

Розкрито значення стейкхолдерів і партнерських екосистем як обов'язкової умови циркулярних рішень. Наголошено, що замкнуті цикли ресурсів неможливі без координації між внутрішніми підрозділами підприємства та зовнішніми учасниками ланцюга створення цінності. До ключових зовнішніх партнерів віднесено постачальників матеріалів і компонентів, клієнтів, регуляторні органи, операторів переробки та утилізації,

логістичних операторів, наукові установи й ІТ-компанії. Така взаємодія забезпечує доступ до вторинних потоків ресурсів, організацію зворотної логістики, дотримання екологічних норм, а також створює можливості для інновацій і масштабування сервісних рішень.

Сформовано прикладну конструкцію циркулярної бізнес-моделі для АТ «Українські енергетичні машини» через узгодження ціннісної пропозиції, ресурсної бази, партнерств, каналів взаємодії зі споживачами та структури доходів і витрат. Акцентовано, що цінність підприємства в циркулярній логіці полягає не лише у виробництві турбін, а й у формуванні комплексної сервісної пропозиції, яка включає довгострокове обслуговування, прогнозне технічне обслуговування, модернізацію та відновлення модулів. Це забезпечує подовження життєвого циклу обладнання, зменшення ресурсомісткості та підвищення стабільності доходів через сервісні контракти.

Прикладний зміст циркулярної трансформації конкретизовано через два ключові заходи. Перший з них – ремануфактуринг модульних компонентів турбін – обґрунтовано як інструмент зниження собівартості та підвищення маржинальності. У сценарії обслуговування 50 турбін на рік за умови середньої вартості нової турбіни близько 400 млн грн загальний обсяг альтернативних витрат на виготовлення нового обладнання становив би орієнтовно 20 млрд грн. Перехід до ремануфактурингу за витрат 30–50% від вартості нового дозволяє оцінити витрати на відновлення у межах 6–10 млрд грн, а прямий ефект економії – у межах 10–14 млрд грн. Після врахування супутніх витрат на організацію, логістику та тестування чистий економічний ефект оцінено на рівні 0,6–1,0 млрд грн на рік. Додатково підкреслено, що ремануфактуринг формує основу сервісно-орієнтованої моделі, створює нові джерела доходу та знижує залежність від первинних ресурсів.

Другий захід – цифрова система моніторингу та прогнозування технічного стану турбін – розглядається як засіб переходу до превентивного управління активами, скорочення аварійних відмов і втрат від простоїв. За умови моніторингу 50 турбін при середній вартості простою близько 8 млн грн

на добу та сумарних річних втратах 800–1000 млн грн скорочення простоїв на 20–30% забезпечує економію 160–360 млн грн. Додатковий ефект формують оптимізація витрат на ремонти та технічне обслуговування (50–75 млн грн) і зниження логістичних та матеріальних витрат завдяки точнішому плануванню робіт і відбору компонентів (20–40 млн грн). Сукупно економічний ефект цифровізації оцінено в межах 230–475 млн грн на рік.

Узагальнення результатів свідчить, що обидва заходи мають синергічний характер: цифрові дані підвищують ефективність ремануфактурингу, зменшують ризики непередбачуваних відмов та забезпечують оптимізацію графіків ремонту, тоді як ремануфактуринг дає ресурсно-економічну основу циркулярності та посилює сервісну складову бізнесу. У сукупності очікуваний щорічний ефект від реалізації двох рішень оцінено у межах 830–1475 млн грн, що створює потенціал для відчутного покращення операційної ефективності, зростання EBITDA, зниження собівартості й стабілізації грошових потоків. На цьому підґрунті зроблено висновок, що циркулярна бізнес-модель для підприємства машинобудівного профілю є не лише екологічно доцільною, а й економічно виправданою, оскільки дозволяє підвищувати фінансову стійкість та конкурентоспроможність у середньо- і довгостроковій перспективі.

ВИСНОВКИ

Формування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки є стратегічно значущим напрямом модернізації господарської діяльності в умовах ресурсних обмежень, посилення екологічних вимог та зростання конкуренції на ринках промислової продукції й сервісних послуг. Показано, що циркулярний підхід принципово відрізняється від традиційної лінійної логіки «виробництво – споживання – утилізація», оскільки базується на максимальному збереженні цінності матеріалів і продуктів у межах замкнутих циклів, подовженні строків експлуатації, розвитку відновлення та модернізації виробів, а також перетворенні відходів на вторинні ресурси. У підсумку доведено, що циркулярна трансформація є не лише інструментом екологізації, а й джерелом економічних вигод, що проявляються у зниженні витрат на сировину й енергію, формуванні нових потоків доходів і посиленні довгострокової конкурентоспроможності підприємства.

Теоретико-методичні результати дослідження засвідчили, що інтеграція принципів циркулярної економіки в бізнес-модель підприємства потребує переосмислення її базових компонентів. Аргументовано, що трансформація має охоплювати пропозицію цінності, ресурсну базу, ключові види діяльності, структуру партнерств, канали взаємодії зі споживачами та механізми формування доходів і витрат. Встановлено, що перехід до циркулярних практик стимулюється економічною доцільністю, технологічним розвитком, посиленням нормативних стимулів, екологічними вимогами та зміною поведінки споживачів у бік відповідального споживання. Водночас ідентифіковано бар'єри циркулярної трансформації, серед яких найбільш суттєвими є високі початкові інвестиції, обмеженість технологій і інфраструктури зворотної логістики, нормативна невизначеність, а також опір організаційним змінам. Важливим підсумком є доведення ролі методичного інструментарію в управлінні циркулярною трансформацією: Circular Business Model Canvas розглянуто як практичний засіб структуризації бізнес-моделі з

урахуванням замкнутих циклів, методи аналізу життєвого циклу (LCA) – як інструмент оцінювання екологічного впливу та оптимізації ресурсних потоків, а система індикаторів сталості – як основа вимірювання досягнення економічних, екологічних і соціальних результатів і прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Аналітична частина роботи дозволила сформулювати цілісне уявлення про передумови, обмеження та можливості впровадження циркулярної бізнес-моделі на прикладі АТ «Українські енергетичні машини». Доведено, що підприємство є висококапіталомісткою та технологічно складною виробничою системою з потужним інженерно-технічним потенціалом і тривалим життєвим циклом продукції, що створює природні передумови для розвитку сервісних, ремонтних і відновлювальних напрямів діяльності. Встановлено, що внутрішній ринок залишається базовим чинником завантаження виробничих потужностей і підтримує стабільність довгострокових контрактів, проте характеризується обмеженими інвестиційними можливостями та залежністю від макроекономічних і регуляторних чинників. Зовнішні ринки розглянуто як важливий напрям диверсифікації доходів, підвищення стандартів якості та розвитку сервісної складової експорту, що, у свою чергу, формує основу для подовження життєвого циклу продукції та повторного використання компонентів.

Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємства у 2022–2024 роках підтвердив нестабільність динаміки ключових показників, що виявлялося у спаді доходів у 2023 році та частковому відновленні у 2024 році на тлі зростання питомих витрат і зниження рентабельності. Причинно-наслідково встановлено, що однією з ключових проблем є висока частка умовно-постійних витрат, передусім матеріальних та енергетичних, які недостатньо гнучко коригуються відповідно до змін обсягів виробництва, що посилює економічні ризики в умовах зовнішніх шоків. Проведений PESTLE-аналіз доповнив висновок про складність зовнішнього середовища, в якому політична й економічна нестабільність, трансформація енергетичного сектору

та посилення правових і екологічних вимог формують як обмеження, так і стимули для модернізації та інноваційного оновлення. Дослідження ресурсного та енергетичного компонентів показало високий рівень матеріальної енергоємності, що негативно впливає на собівартість і чутливість до коливань цін на енергоресурси, але водночас підтвердило наявність значного потенціалу підвищення енергоефективності через модернізацію обладнання, оптимізацію режимів споживання енергії та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Аналіз екологічних аспектів і витрат засвідчив, що зростання відходів та екологічних платежів формує додаткове фінансове навантаження, причому значна частина витрат має компенсаторний характер і спрямована на ліквідацію наслідків, а не усунення причин екологічного навантаження. Це дозволило обґрунтувати доцільність переходу до циркулярних рішень, здатних трансформувати відходи у ресурси та зменшити екологічні й економічні втрати. Узагальнення результатів SWOT-аналізу підтвердило, що внутрішні сильні сторони підприємства, поєднані з зовнішніми можливостями, створюють підґрунтя для впровадження циркулярної бізнес-моделі, однак реалізація такого переходу потребує поетапної трансформації управлінських процесів та інвестиційного забезпечення.

Практична частина дослідження спрямована на розроблення та економічне обґрунтування бізнес-моделі підприємства на засадах циркулярної економіки, яка поєднує стратегічні орієнтири, організаційні механізми та інструменти реалізації. Доведено, що циркулярна трансформація має спиратися на систему довгострокових цілей, які одночасно охоплюють економічну результативність, зниження екологічного навантаження та соціальну відповідальність, і мають бути трансформовані в конкретні програми цифровізації, ремонту й модернізації продукції, організації зворотної логістики та контролю якості на всіх етапах життєвого циклу. Показано, що для технологічно складного обладнання найбільш перспективними є гібридні циркулярні моделі, які інтегрують сервісну

взаємодію з клієнтами, повторне використання компонентів і повернення матеріалів у виробничий цикл. Особливо наголошено на ролі партнерських екосистем і стейкхолдерів як обов'язковій умові замкнутих циклів ресурсів, адже саме координація з постачальниками, клієнтами, логістичними операторами, переробними підприємствами, науковими установами та ІТ-компаніями забезпечує доступ до вторинних потоків, організацію повернення компонентів і впровадження інноваційних технологій.

Сформована прикладна конструкція циркулярної бізнес-моделі для АТ «Українські енергетичні машини» засвідчила можливість зміщення фокуса з одноразового продажу продукції до комплексної сервісної пропозиції, що включає довгострокове обслуговування, прогнозне технічне обслуговування, модернізацію та відновлення модулів. Це підвищує стабільність доходів, подовжує життєвий цикл обладнання та знижує ресурсомісткість виробництва. Практична реалізація циркулярної логіки конкретизована через два взаємопов'язані заходи, які мають синергійний характер. Впровадження ремануфактурингу модульних компонентів турбін обґрунтовано як інструмент зниження собівартості та підвищення маржинальності, при цьому розрахунки за сценарієм обслуговування 50 турбін на рік засвідчили істотний потенціал прямої економії витрат і формування чистого економічного ефекту на рівні 0,6–1,0 млрд грн щорічно. Впровадження цифрової системи моніторингу та прогнозування технічного стану турбін обґрунтовано як управлінська інновація, що забезпечує перехід до превентивного управління активами, скорочення аварійних відмов і втрат від простоїв, оптимізацію витрат на ремонти та підвищення ефективності відбору компонентів для відновлення; сукупний економічний ефект від цифровізації оцінено в межах 230–475 млн грн на рік. Узагальнений результат свідчить, що сумарний річний ефект від реалізації обох рішень становить 830–1 475 млн грн і формує потенціал зниження собівартості, зростання EBITDA та стабілізації грошових потоків, що є особливо важливим для підприємства з високою часткою умовно-постійних витрат і значною залежністю від зовнішніх коливань.

Узагальнюючи отримані результати, встановлено, що перехід АТ «Українські енергетичні машини» до бізнес-моделі на засадах циркулярної економіки є економічно доцільним і стратегічно обґрунтованим напрямом розвитку, який здатний підвищити ресурсоефективність, зменшити екологічне навантаження, забезпечити диверсифікацію доходів через сервісні моделі та зміцнити конкурентні позиції підприємства у середньо- та довгостроковій перспективі. Досягнення цих результатів передбачає системний підхід, поетапну трансформацію управлінських процесів, розвиток партнерських взаємовідносин та інвестиційне забезпечення ключових технологічних і цифрових компонентів циркулярної моделі, що в сукупності створює підґрунтя для сталого промислового відновлення та модернізації підприємства в умовах сучасних викликів.

Література

1. Abbasi, N. Remanufacturing in sustainable circular economy: LCA case study : [Dissertation / Research paper]. (2024). *Diva Portal*.
2. Abid, I., Anzum Fuad, S. M. Z., Chowdhury, M. J. J. M., Chowdhury, M. S., & Ferdous, M. S. A Systematic Literature Review on the Use of Blockchain Technology in Transition to a Circular Economy. (2024). *arXiv*.
3. AIChE / Wiley. Material circularity indicator for accelerating low-carbon transitions. (2023). *Environmental Progress & Sustainable Energy*.
4. Araujo, P., et al. A Typology for Circular Economy Data. (2025). *Journal of Circular Economy*. .
5. Cappelletti, F., et al. Developing a Circular Business Model for Machinery Life Extension. (2023). *Sustainability*.
6. Caraceni, F. Adapting the Material Circularity Indicator to evaluate agri-food systems. (2025). *Journal of Cleaner Production*. URL: [\\$\\text{ScienceDirect}\\$](#)
7. Claudia, F. Scaling up a circular business model for remanufacturing. (2024). *Business Strategy and the Environment*.
8. Dräger, P., Letmathe, P., Reinhart, L., Robineck, F. Measuring circularity: evaluating construction products via MCI. (2022). *Environmental Sciences Europe*, 34, 13.
9. Eionet / ETC / WMGE. Business Models in a Circular Economy. (2021). *European Environment Agency report*.
10. Ellen MacArthur Foundation. Circularity Indicators Methodology. (2013). (Towards the Circular Economy, Volume 2.
11. Falsafi, A., & co-authors. Review: Life cycle assessment in circular design process. (2025). *Journal of Cleaner Production*. URL: [\\$\\text{ScienceDirect}\\$](#)
12. Gavidel, S. Z., & Rickli, J. L. End-of-use core triage in remanufacturing: threshold approach. (2018).

13. Gavkalova, N., & Martin, J. Innovative circular business model as a tool for applying rational consumption of the natural resource landscape. (2025). *Frontiers in Environmental Economics*.
14. Ishmam Abid, S. M. Z., Anzum Fuad, M. J. J. M. C. A Systematic Literature Review on the Use of Blockchain Technology in Transition to a Circular Economy. (2024).
15. Jackson, T. *Material Concerns: Pollution, Profit and Quality of Life*. (1996). Routledge.
16. Koop, C., et al. Circular Business Models for Remanufacturing in the Electric Bicycle Industry. (2021). *Frontiers in Sustainability*.
17. Li, X., Zhao, L., Ren, J., Sun, Y., Tan, C. F., Yeo, Z., & Xiao, G. A Unified Framework to Classify Business Activities into International Standard Industrial Classification through Large Language Models for Circular Economy. (2024).
18. Munonye, W. C. Circular Economy Metrics: систематичний огляд. (2025). *SpringerLink*.
19. Nielsen, T. L., Guericke, D., Trivella, A., & Yazan, D. M. A Framework for Energy Management Modelling in Hubs for Circularity. (2025). *arXiv*.
20. Nosratabadi, S., Mosavi, A., Shamshirband, S., Zavadskas, E. K., Rakotonirainy, A., & Chau, K. W. Sustainable Business Models: A Review. (2019).
21. Nußholz, J. L. K. Circular Business Models: defining a concept and framing an emerging research field. (2017). *Sustainability*.
22. OECD. *Business Models for the Circular Economy*. (2019). OECD Publishing.
23. Rashid, A. How circular is the linear economy? Analysing circularity, resource flows and their relation to GDP. (2025).
24. Rodrigues, M., & співавт. Метрики циркулярної економіки та бізнес-моделі. (2025). *SpringerLink*.

25. Rosário, A. T., et al. Sustainability and the Circular Economy Business Model. (2024). *Sustainability*.
26. Rossi, E., Bertassini, A. C., Ferreira, C. dos S., Neves do Amaral, W. A., & Ometto, A. R. Індикатори для пластикових, текстильних та електронних бізнесів. (2020). *Journal of Cleaner Production*.
27. Saidani, M., Yannou, B., Leroy, Y., & Cluzel, F. How to assess product performance in the circular economy? (2017). *Recycling*.
28. Sassanelli, C., Rosa, P., Rocca, R., & Terzi, S. Circular economy performance assessment methods: systematic review. (2019). *Journal of Cleaner Production*.
29. Spina, D., Carbone, R., Pulvirenti, A., Rizzo, M., D'Amico, M., & Di Vita, G. What Gets Measured Gets Managed — Circular economy indicators in the olive oil supply chain. (2024).
30. Voukkali, I. Waste metrics in the framework of circular economy. (2023). *Waste Management & Research*.
31. Wrålsen, B., & O'Born, R. Use of life cycle assessment to evaluate circular economy business models: Li-ion battery remanufacturing case. (2023). *International Journal of Life Cycle Assessment*.
32. Zhao, Y., Dai, C., Niyato, D., Tan, C. F., Xiang, K., Yeo, Y., & Tan, J. L. A Graph-Retrieval-Augmented Generation Framework Enhances Decision-Making in the Circular Economy. (2025). *arXiv*.
33. Zocco, F., & Malvezzi, M. CIRO7.2: A Material Network with Circularity of -7.2 and Reinforcement-Learning-Controlled Robotic Disassembler. (2025). *arXiv*.
34. Zocco, F., Haddad, W. M., Corti, A., & Malvezzi, M. Deep-learning vision and robotic manipulation for circularity. (2024).
35. Артемов, В. О. Циркулярна економіка – виклик сучасності. (2023). *Економіка та суспільство*, № 58.

- 36.Болтянська, Л. О., & Сиротюк, Г. В. Роль циркулярної економіки в досягненні цілей сталого розвитку. (2024). *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету*, 53(1).
- 37.Васильєва, О., Домашенко, С., & Гіль, Л. Циркулярні бізнес-моделі: бар'єри застосування та поведінка споживачів. (2024). *Економіка та суспільство*, Вип. 70.
- 38.Гавриш, В. І. Виробництво соняшникової олії на принципах циркулярної економіки: регіональні аспекти. (2023). *Modern Economics*, 37.
- 39.Горбаль, Н. І., & Ломага, Ю. Р. Циркулярна економіка – основа сталого розвитку підприємств. (2022). *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*, 6(1), 9–24. URL:
- 40.Горбаль, Н. І., & Пліш, І. В. Циркулярні бізнес-моделі для сталого розвитку українських підприємств. (2021). *Вісник НУ “Львівська політехніка”*.
- 41.Горбаль, Н. І., & Сліпачик, С. В. Циркулярна економіка: особливості та перспективи впровадження в Україні в умовах війни. (2024). *SMEU*, 6(1), 92–104.
- 42.Гурочкіна, В. В., & Будзинська, М. С. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. (2020). *Університетське видання*.
- 43.Дантьєв, О. М. Функціонування та розвиток бізнесу в умовах циркулярної економіки. (2023). *Економіка та суспільство*, № 58.
- 44.Дяченко, В. Циркулярні бізнес-моделі як інструменти стратегії сталого розвитку. (2025). *Кваліфікаційна робота*. Київський національний університет ім. Т. Шевченка.
- 45.Зварич, І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами. (2025). *Журнал європейської економіки*.

- 46.Злотнік, М., Маслак, О., & Кузь, А. Впровадження бізнес-моделей циркулярної економіки у розвиток зеленої енергетики в Україні. (2024). *Економіка та суспільство*, 69.
- 47.Злотнік, М., Ткачук, Б. Циркулярна економіка: українські реалії та можливості для промислових підприємств. (2022). *Economics, Entrepreneurship, Management*, 1.
- 48.Клевцевич, Н. А. Циркулярна економіка як умова сталого розвитку ОТГ. (2021). *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series Economic Sciences*, (43).
- 49.Клевцевич, Н. А. Соціальне підприємництво як основа для переходу до циркулярної економіки в Україні. (2023). *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*.
- 50.Ковтун, Т. А., & Крупська, О. С. Впровадження бізнес-моделей циркулярної економіки – шлях до досягнення цілей сталого розвитку. (2025). *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті*.
- 51.Кузьома, В., & Співак, В. Циркулярні бізнес-моделі у агропродовольчій сфері: елементи, драйвери створення та перспективи застосування. (2024). *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*, № 3(193).
- 52.Лігоненко, Л. О., & Коваль, А. І. Трансформація бізнес-моделі підприємства в умовах циркулярної економіки. (2020). Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана.
- 53.Миценко, І. М., & Хаджинов, І. В. Концепції кругових бізнес-моделей ключових європейських компаній. (2022). *Економіка і організація управління*.
- 54.Назаренко, Я. Я. Еволюційний розвиток становлення концепцій та принципів бізнес-моделей циркулярної економіки. (2025). *Business-Inform*.

- 55.Назаренко, Я. Я. Еволюційні підходи до бізнес-моделей циркулярної економіки: від 3R-концепцій до сучасних практик. (2025). *Business-Inform.*
- 56.Орехова, Т. Циркулярна економіка як глобальний імператив. (2024). *Журнал європейської економіки*. URL: <http://jeej.wunu.edu.ua>
- 57.Підгірна, В., Зибарева, О., & Чубрей, О. Проєктна діяльність з впровадження циркулярних бізнес-моделей для конкурентоспроможності на засадах сталого розвитку. (2024). *Економіка та суспільство*.
- 58.Приваренко, Д., & Теплюк, М. Циркулярні бізнес-моделі та їх використання в Україні. (2025). *Інноваційне підприємництво: стан та перспективи розвитку : матеріали конференції*. С. 463–465.
- 59.Роледерс, В., Кукель, Г., & Мазур, В. Вектори впровадження циркулярної економіки в Україні. (2023). *Innovation and Sustainability*.
- 60.Руда, М. В., & Мирка, Я. В. Циркулярні бізнес-моделі в Україні. (2020). *Менеджмент та підприємництво в Україні*, 2(1), 107–121.
- 61.Скорик, М. О., & Мужайло, Р. В. Модель сталого розвитку агробізнесу: синергія циркулярності, ESG-стандартів і соціального партнерства. (2025). *Український економічний часопис*.