УДК 339.1-051

В. В. Кавецький

РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. *В даній роботі розглянуто теоретичні та практичні аспекти розвитку зеленої логістики на промислових підприємствах у контексті сталого розвитку. Проаналізовано екологічні, економічні та соціальні чинники впровадження зеленої логістики, її вигоди та виклики. Визначено стратегічні напрями розвитку, враховуючи технологічні інновації та євроінтеграційні процеси України. Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до екологізації логістичних процесів промислових підприємств.*

Ключові слова: зелена логістика; промислове підприємство; сталий розвиток; екологізація; технологічні інновації

DEVELOPMENT OF GREEN LOGISTICS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE IN THE MODERN ECONOMIC ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIETY

Abstract. *This paper considers theoretical and practical aspects of green logistics development at industrial enterprises in the context of sustainable development. The environmental, economic and social factors of green logistics implementation, its benefits and challenges are analyzed. The strategic directions of development are determined, taking into account technological innovations and European integration processes of Ukraine. The necessity of an integrated approach to the greening of logistics processes of industrial enterprises is substantiated.*

Keywords: green logistics, industrial enterprise, sustainable development, ecologization, technological innovations.

Сучасні економічні та екологічні виклики зумовлюють необхідність трансформації господарської діяльності промислових підприємств у напрямі сталого розвитку. Одним із ключових напрямів такої трансформації є впровадження концепції зеленої логістики, що передбачає оптимізацію логістичних процесів з урахуванням екологічних, економічних і соціальних аспектів. Зелена логістика охоплює широкий спектр заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу логістичної діяльності підприємства на навколишнє середовище, зокрема шляхом скорочення шкідливих викидів, оптимізації використання ресурсів, упровадження екологічно безпечних технологій транспортування, зберігання та перероблення відходів.

Актуальність дослідження розвитку зеленої логістики у промисловому секторі зумовлена низкою факторів. По-перше, посиленням нормативних вимог щодо екологічної відповідальності підприємств, що зобов’язує їх адаптувати свої логістичні процеси до сучасних екологічних стандартів. По-друге, зростаючим попитом з боку споживачів і бізнес-партнерів на екологічно орієнтовані товари та послуги, що підвищує конкурентоспроможність підприємств, які впроваджують принципи сталого розвитку. По-третє, зменшенням доступності природних ресурсів і необхідністю ефективного використання матеріальних та енергетичних ресурсів у виробничих і логістичних процесах.

Серед науковців, які досліджують процес розробки та впровадження принципів зеленої логістики в практику діяльності промислових підприємств, можна виокремити таких вітчизняних і закордонних дослідників, як А. Кизим, А. Халім, Л. Хмара, Б. Слек, Д. Кабертай, Д. Роджерс, Дж. Родрігу, З. Тіббен-Лембке, К. Комптойс, Л. Гурч, Л. Сунсянь, Л. Яньбо, Н. Коніщева, Н. Мащак, Н. Тюріна, Н. Чорнописька, О. Величко, О. Коломицева, О. Познякова, О. Сумець, С. Лутра, Т. Кобилянська, Ю. Чортюк та ін.

Однак, незважаючи на значний потенціал зеленої логістики, її реалізація на рівні промислових підприємств супроводжується низкою проблем. До ключових викликів можна віднести високі

початкові витрати на впровадження екологічно безпечних технологій, необхідність модернізації існуючої логістичної інфраструктури, а також відсутність єдиних стандартів і методичних підходів до оцінювання ефективності екологічних заходів. Додатковими бар'єрами виступають низький рівень екологічної свідомості серед учасників логістичних процесів та недостатня мотивація з боку держави для активного переходу промислових підприємств до принципів зеленої логістики.

Таким чином, дослідження розвитку зеленої логістики у промисловому секторі є важливим завданням сучасної науки та практики, оскільки воно сприяє формуванню ефективних підходів до екологізації логістичних процесів, забезпеченню сталого розвитку підприємств та мінімізації їх негативного впливу на довкілля.

Концепція сталого розвитку є фундаментальною основою сучасного соціально-економічного прогресу. Вона була офіційно сформульована у 1987 році в доповіді «Наше спільне майбутнє» (Brundtland Report) Всесвітньою комісією ООН з навколишнього середовища та розвитку [1]. Основна ідея сталого розвитку полягає у збалансуванні економічного зростання, соціального добробуту та збереження природного середовища для майбутніх поколінь. Важливими складовими цієї концепції є раціональне використання природних ресурсів, мінімізація негативного впливу на довкілля та формування відповідального ставлення до екологічної безпеки. З цього погляду зелена логістика є ключовим напрямом розвитку сучасних логістичних систем, що забезпечує баланс між економічною ефективністю та екологічною безпекою. Вона базується на принципах сталого розвитку, що передбачають гармонізацію економічних, соціальних та екологічних аспектів діяльності підприємств. Формування зеленої логістики як комплексного підходу до управління матеріальними потоками пройшло декілька етапів, тісно пов'язаних із еволюцією екологічної свідомості суспільства та впровадженням нормативних вимог у сфері охорони довкілля.

Розвиток зеленої логістики на промислових підприємствах України визначається впливом низки факторів, серед яких ключове місце займають законодавче регулювання, економічні переваги, соціальна відповідальність та технологічні інновації.

Законодавче регулювання. У рамках євроінтеграційних процесів Україна імплементує нормативні акти Європейського Союзу, що регулюють питання екологічної відповідальності підприємств. Серед них Директива 2008/98/ЄС про відходи [2] та Європейський Зелений Курс [3], які визначають вимоги щодо мінімізації забруднення довкілля, розширення відповідальності виробників та розвитку циркулярної економіки.

Економічні переваги. Використання принципів зеленої логістики сприяє оптимізації витрат на ресурси, зниженню споживання енергії та матеріалів, а також зменшенню плати за забруднення навколишнього середовища. Крім того, екологічно відповідальні підприємства отримують додаткові конкурентні переваги на міжнародних ринках.

Соціальна відповідальність. Зростаюча увага суспільства до екологічних питань спонукає підприємства впроваджувати сталі практики управління логістикою. Впровадження принципів зеленої логістики підвищує репутацію компанії, формує позитивний імідж серед споживачів і партнерів та сприяє підвищенню лояльності клієнтів.

Технологічні інновації. Впровадження цифрових рішень, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект та великі дані (Big Data), сприяє підвищенню ефективності логістичних процесів, зниженню рівня викидів CO_2 та покращенню управління ресурсами. Крім того, розвиток альтернативних видів палива та електротранспорту відкриває нові можливості для екологічно чистого транспортування [4, 5].

Впровадження принципів зеленої логістики на промислових підприємствах вимагає комплексного та системного підходу, що охоплює всі ключові логістичні процеси – від постачання сировини до управління відходами. Для досягнення ефективних результатів підприємствам необхідно здійснити послідовну трансформацію своїх логістичних систем, включаючи такі основні кроки як аудит логістичних процесів, оптимізація транспортної системи, впровадження екологічного складування, автоматизація процесів та залучення персоналу.

Аудит логістичних процесів. Першочерговим завданням є оцінка поточного стану логістичних операцій підприємства з точки зору їхнього впливу на навколишнє середовище. Аудит охоплює аналіз енергоспоживання, рівня викидів CO_2, використання транспортних засобів, ефективність зберігання та управління запасами. На основі отриманих даних необхідно визначити критичні точки, які потребують оптимізації, а також розробити стратегію екологізації логістичних процесів.

Оптимізація транспортної системи. Логістичні процеси на промислових підприємствах часто

включають значні витрати на транспортування, що супроводжується високими рівнями забруднення довкілля. Тому доцільно провести оптимізацію транспортної системи яка передбачає:

– використання маршрутної оптимізації для зменшення пробігу транспорту та споживання пального;

– перехід на екологічні види транспорту, зокрема електромобілі, гібридні вантажівки або транспортні засоби на альтернативному паливі (біодизель, водень, природний газ);

– запровадження систем моніторингу (GPS, телеметрія) для контролю за витратами пального та рівнем викидів;

– розвиток концепції спільних перевезень (shared logistics), що передбачає кооперацію між підприємствами для зменшення кількості порожніх рейсів та підвищення ефективності використання транспорту.

Впровадження екологічного складування. Складські приміщення можуть мати значний вплив на екологію через високий рівень енергоспоживання, неефективне використання простору та утворення відходів. Основні заходи з екологічного складування мають враховувати такі підходи:

– використання енергоефективного освітлення (LED-систем), ізоляційних матеріалів та відновлюваних джерел енергії (сонячних панелей, вітрових турбін);

– впровадження стелажних систем, що дозволяють мінімізувати займаний простір і скоротити витрати енергії на опалення та кондиціонування;

– оптимізацію пакувальних процесів: використання біорозкладних та багаторазових пакувальних матеріалів, зменшення надмірного пакування;

– систематизацію управління відходами шляхом сортування, вторинної переробки та утилізації промислових залишків.

Автоматизація процесів. Інноваційні технології дозволяють значно скоротити енергоспоживання, зменшити витрати на логістику та підвищити ефективність екологічних ініціатив. Основні напрямки автоматизації логістичних процесів промислового підприємства можуть включати такі підходи:

– впровадження систем управління складом (WMS – Warehouse Management System), що дозволяють оптимізувати просторове розміщення товарів, мінімізувати переміщення та скорочувати енергозатрати;

– використання роботизованих систем та автоматизованих конвеєрів для підвищення продуктивності та скорочення витрат енергії;

– запровадження технологій великих даних (Big Data) та штучного інтелекту (AI) для прогнозування потреб у перевезеннях, оптимізації запасів та мінімізації логістичних витрат;

– застосування Інтернету речей (IoT) для моніторингу екологічних параметрів, таких як викиди CO_2, температурні умови на складах та ефективність роботи транспорту.

Залучення персоналу. Формування екологічно відповідальної логістичної системи на промисловому підприємстві неможливе без активної участі працівників підприємства. Важливими заходами у цьому напрямку є:

– проведення навчальних програм та тренінгів для персоналу щодо принципів зеленої логістики, ощадливого використання ресурсів та екологічної безпеки;

– запровадження системи мотивації для працівників, що заохочує раціональне використання ресурсів, зменшення кількості відходів та впровадження екологічних ініціатив;

– аключення екологічних критеріїв до корпоративної політики підприємства та створення внутрішніх екологічних стандартів;

– активна співпраця із постачальниками та партнерами для реалізації спільних проєктів у сфері сталого розвитку.

Загалом, для промислового підприємства екологізація логістичних процесів сприяє оптимізації використання ресурсів, зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищенню економічної ефективності діяльності компаній. Водночас запровадження екологічних ініціатив потребує значних капіталовкладень, трансформації бізнес-моделі та подолання ряду організаційних та технологічних бар'єрів. Також необхідно враховувати, що розвиток зеленої логістики є не лише реакцією на посилення екологічних нормативів, але й стратегічною необхідністю для підприємств, які прагнуть підвищити свою конкурентоспроможність та відповідати міжнародним стандартам сталого розвитку. Успішне впровадження принципів екологічно відповідальної логістики дозволяє підприємствам

знижувати експлуатаційні витрати, підвищувати якість логістичних послуг, формувати позитивний імідж та розширювати ринкові можливості [5].

Водночас процес екологізації логістичних систем супроводжується низкою викликів, серед яких найбільш значущими є необхідність значних інвестицій, недостатня розвиненість екологічної інфраструктури, опір змінам з боку персоналу та відсутність ефективних механізмів державного стимулювання. Аналіз вигод та бар'єрів впровадження зеленої логістики є необхідним для розроблення ефективних управлінських рішень, спрямованих на забезпечення сталого розвитку промислових підприємств у довгостроковій перспективі [6].

Розглянемо основні вигоди впровадження зеленої логістики для промислового підприємства окрім того, що підприємства будуть обізнані про вплив на навколишнє середовище своєї логістичної діяльності.

Зниження екологічного впливу. Основною метою зеленої логістики є скорочення викидів парникових газів, мінімізація відходів, ефективне використання природних ресурсів та зменшення забруднення довкілля. Впровадження екологічних транспортних засобів, енергоефективного складування, розумного використання ресурсів дозволяє значно зменшити негативний вплив промислового підприємства на навколишнє середовище. Міжнародний стандарт EN-16258:2013 містить переважні та найбільш широко використовувані методи моніторингу викидів парникових газів і споживання енергії з цією метою.

Оптимізація витрат. Хоча впровадження екологічно безпечних технологій вимагає початкових інвестицій, у довгостроковій перспективі зелена логістика сприяє зниженню операційних витрат. Наприклад, оптимізація маршрутів транспорту, зменшення споживання енергоресурсів, утилізація відходів і впровадження відновлюваних джерел енергії дозволяють підприємствам скоротити витрати на паливо, комунальні послуги та управління відходами.

Підвищення конкурентоспроможності. Зелена логістика стає ключовим фактором конкурентної переваги, оскільки все більше споживачів і бізнес-партнерів надають перевагу екологічно відповідальним компаніям. Впровадження принципів сталого розвитку підвищує репутацію підприємства, розширює ринкові можливості та забезпечує доступ до міжнародних ринків, де екологічні стандарти є обов'язковими.

Відповідність законодавчим вимогам. В умовах посилення екологічного регулювання на міжнародному та національному рівнях підприємства, що впроваджують зелену логістику, уникають штрафних санкцій і можуть претендувати на державну підтримку або податкові пільги. Особливо актуальним це стає у контексті імплементації Україною екологічних директив ЄС у рамках євроінтеграційного процесу.

Збільшення лояльності персоналу та партнерів. Впровадження екологічних ініціатив створює позитивний імідж компанії серед працівників і партнерів. Працівники більш мотивовані працювати у соціально відповідальній компанії, що сприяє підвищенню їх продуктивності та залученості. Крім того, екологічна відповідальність підприємства може стати важливим фактором при виборі постачальників, інвесторів та споживачів.

Отже, розвиток зеленої логістики на промислових підприємствах є стратегічно важливим напрямом, що сприяє підвищенню ефективності логістичних процесів, мінімізації негативного впливу на довкілля та зміцненню конкурентних позицій підприємства. Однак процес екологізації логістичних операцій супроводжується не лише значними вигодами, але й певними викликами, які необхідно враховувати під час розроблення та реалізації відповідних стратегій [7]. До основних викликів або бар'єрів розвитку зеленої логістики на промислових підприємствах можна віднести високі початкові інвестиції, недостатню нормативно-правову підтримку, складність трансформації логістичних процесів, опір змінам зі сторони персоналу підприємства, обмеженість екологічної інфраструктури в Україні.

Високі початкові інвестиції є основним бар'єром для промислових підприємств на шляху впровадження зеленої логістики. Значні капіталовкладення, необхідні для модернізації транспортного парку, складської інфраструктури, впровадження автоматизованих систем управління логістикою та перехід на екологічно чисті технології часто непідсильні для переважної більшості підприємств України. Окупність таких інвестицій може бути досить тривалою, що стримує підприємства від активного переходу на зелену логістику.

Недостатня нормативно-правова підтримка також є суттєвим бар'єром. Хоча в Україні поступово впроваджуються екологічні стандарти ЄС, існуючі механізми стимулювання бізнесу до

екологізації залишаються недостатньо ефективними. Відсутність чітких механізмів фінансування екологічних ініціатив, обмеженість податкових пільг та фінансових інструментів для впровадження сталих логістичних рішень є серйозним викликом для підприємств.

Складність трансформації логістичних процесів. Впровадження зеленої логістики потребує комплексної реорганізації внутрішніх процесів підприємства, що включає аудит логістичних операцій, оновлення транспортної інфраструктури, автоматизацію складування, оптимізацію маршрутів доставки. Така трансформація вимагає часу, значних фінансових витрат і стратегічного планування.

Опір змінам з боку персоналу також проявляється як серйозна перешкода. Однією з ключових проблем є необхідність зміни корпоративної культури та підвищення екологічної свідомості працівників. Опір змінам, недостатня обізнаність персоналу щодо переваг зеленої логістики, відсутність відповідної кваліфікації можуть уповільнювати впровадження екологічних ініціатив на підприємстві.

Обмеженість екологічної інфраструктури в Україні. Впровадження зеленої логістики потребує розвитку відповідної інфраструктури: станцій для зарядки електротранспорту, підприємств з утилізації промислових відходів, екологічних складів, логістичних хабів з використанням відновлюваних джерел енергії. В Україні така інфраструктура розвинена недостатньо, що ускладнює реалізацію екологічно сталих логістичних рішень.

Попри наявні виклики, напрямок розвитку зеленої логістики свідчить про її значний потенціал та перспективність для промислових підприємств. Глобальні тенденції у сфері сталого розвитку, посилення екологічного законодавства та зростаючий попит на екологічно відповідальні товари та послуги зумовлюють необхідність подальшого розвитку зеленої логістики на промислових підприємствах України. В умовах сучасної економіки підприємства змушені адаптувати свої логістичні процеси до нових викликів, інтегруючи принципи екологічної ефективності та ресурсозбереження. Перспективи розвитку зеленої логістики тісно пов’язані з технологічними інноваціями, впровадженням цифрових технологій, удосконаленням логістичної інфраструктури та активною державною підтримкою екологічних ініціатив.

Важливими напрямами розвитку зеленої логістики є впровадження інтелектуальних транспортних систем, розвиток альтернативних видів енергії, удосконалення управління відходами та розширення практик циркулярної економіки. Крім того, інтеграція України в європейський економічний простір передбачає гармонізацію екологічних стандартів та нормативних вимог, що сприятиме впровадженню більш жорстких екологічних критеріїв у логістичній діяльності промислових підприємств.

Також розвиток зеленої логістики залежить від готовності бізнесу до довгострокових інвестицій в екологічні проєкти та формування корпоративної культури сталого розвитку. Впровадження екологічно орієнтованих логістичних рішень може стати ключовим фактором конкурентоспроможності українських підприємств на міжнародному ринку. Враховуючи ці фактори, перспективи розвитку зеленої логістики, можна відзначити, що в стратегічних планах розвитку промислового підприємства зелена логістика має займати одне з чільних місць.

ВИСНОВОК

Комплексний підхід до впровадження зеленої логістики на промислових підприємствах дозволяє досягти значних екологічних та економічних переваг. Аудит логістичних процесів, оптимізація транспортної системи, екологічне складування, автоматизація та залучення персоналу є ключовими етапами трансформації логістичних операцій відповідно до принципів сталого розвитку.

Зелена логістика є важливим інструментом підвищення ефективності промислових підприємств, забезпечення їхнього сталого розвитку та зміцнення конкурентних позицій. Попри наявні виклики, активне впровадження екологічно орієнтованих логістичних практик є необхідною умовою інтеграції України в міжнародний економічний простір та забезпечення довгострокової екологічної безпеки. Успішна реалізація зеленої логістики на промислових підприємствах потребує комплексного підходу, що включає аналіз екологічних ризиків, інтеграцію сучасних технологій, розробку стратегій сталого розвитку та залучення зацікавлених сторін. Основними напрямами впровадження є екологізація транспорту, оптимізація логістичних маршрутів, ефективне управління відходами та використання відновлюваних джерел енергії.

З урахуванням євроінтеграційних процесів України та посилення міжнародних екологічних стандартів, подальший розвиток зеленої логістики стане важливим фактором підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств, зменшення їх впливу на навколишнє середовище та формування стійкої економічної моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яновська В., Парфентьєва О. (2022). Історичний аналіз формування концептуальних засад сталого розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*, 312(6(2), 231-238. URL: https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-312-6(2)-39

2. Кращі європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко]. Видавництво «Компанія "Манускрипт"» Львів, 2019. 64 с.

3. Екодія. (2025). Європейський Зелений Курс. [Електронний ресурс]. URL: https://ecoaction.org.ua/ievropejskyj-zelenyj-kurs.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjws-S-BhD2ARIsALssG0ZN36EicoBEsjU-XDnjLJyQq-t0MHmtRfuwj-h1KgJhMyJ0tHCLf7QaAsPFEALw_wcB

4. Роледерс В.В., Сисоєва І.М., Гріщенко І.В. (2024). Основні підходи та процеси в циркулярній економіці. *Інвестиції: практика та досвід*. № 6. с.32-37. URL: https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.6.32

5. Єгоращенко І.В. (2018). Методи «зеленої» логістики як інструмент модернізації промислового підприємства. *Вісник ОНУ імені І.І.Мечникова*. Т. 23. Вип. 5(70). С. 65-68.

6. Сагайдак Ю., Харченко Т. (2022). Формування «зеленої» моделі післявоєнного відновлення економіки України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*, (1 (91), 33-38. URL: https://doi.org/10.32782/bsnau.2022.1.5

7. Сало Я. (2023). «Зелена» логістика в Україні: проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*, (47). URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-58

Кавецький Вячеслав Валерійович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства та виробничого менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kavetskiy Vyacheslav V. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Enterprise Economics and Production Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia