УДК 005.6:005.591.6:658.7:004
DOI:10.32782/2415-8240-2026-109-2-818-837

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ESG-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

A METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSMENT ESG-ORIENTED QUALITY MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE'S LOGISTICS PROCESSES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Станкевич Ірина Володимирівна,
доктор економічних наук, професор,
завідувачка кафедри менеджменту і маркетингу,
Одеська державна академія будівництва і архітектури,
аудитор із сертифікації систем менеджменту якості
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3937-9145

Шевченко Віктор Миколайович,
генеральний директор ТОВ «Заммлер Україна»
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7868-189X

Сливка Дмитро Олексійович
доктор філософських наук,
асистент кафедри менеджменту і маркетингу,
Одеська державна академія будівництва і архітектури
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2200-4646

Stankevych Iryna,
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture,
QMS certification auditor

Viktor Shevchenko,
General Director LLC "Zammler Ukraine"

Slyvka Dmytro,
Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю інтеграції принципів ESG та цифрових технологій у систему управління якістю логістичних процесів підприємств в умовах посилення вимог щодо сталого розвитку. Традиційні оцінки, зосереджені на витратах, швидкості та надійності, не повністю

відображають екологічні, соціальні та управлінські аспекти логістичної діяльності, а також їхній внесок у сталий розвиток.

Методологічна основа поєднує системний та процесно-орієнтований підходи з порівняльним аналізом, експертною та багатокритеріальною оцінкою, нормалізацією показників та зваженим агрегуванням. Для оцінки якості логістичних процесів розроблено структуровану систему екологічних (E), соціальних (S) та управлінських (G) показників, які класифіковано на стимулятори та дестимулятори та перетворено на загальну шкалу. Їхні нормалізовані значення агреговано у три групові індекси та інтегрований - Q_{ESG}.

Запропонований підхід включає процедуру визначення коефіцієнтів зважування з використанням аналітичного ієрархічного процесу та п'ятирівневу шкалу для інтерпретації результатів інтегрованої оцінки. Ілюстративний розрахунок демонструє застосування методології та визначення пріоритетних напрямків для вдосконалення. Аналіз чутливості використовується для вивчення впливу змін у вагах компонентів ESG на інтегрований показник. Особлива увага приділяється декомпозиції результатів оцінки з метою виявлення відхилень, визначення їх причин та обґрунтування коригувальних управлінських заходів. Цифрові технології розглядаються як інформаційно-аналітична основа для збору, інтеграції та моніторингу логістичних даних, пов'язаних з ESG.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що вони дають підприємствам можливість комплексно оцінювати якість логістичних процесів, виявляти проблемні сфери, визначати пріоритети вдосконалення та відстежувати прогрес у досягненні цілей сталого розвитку. Подальші дослідження будуть зосереджені на валідації запропонованого підходу з використанням емпіричних даних, вдосконаленні галузевих еталонних показників та розробці цифрових інструментів підтримки прийняття рішень для управління якістю логістики, орієнтованого на ESG.

Ключові слова: аналіз чутливості, інтегральне оцінювання, інтегральний показник, менеджмент організацій, показник-дестимулятор, показник-стимулятор управлінські рішення.

The relevance of the study is determined by the need to integrate ESG principles and digital technologies into the quality management of enterprises' logistics processes under increasing sustainability requirements. Traditional assessments focused on costs, speed and reliability do not fully reflect the environmental, social and governance dimensions of logistics activities or their contribution to sustainable development.

The methodological framework combines systemic and process-based approaches with comparative analysis, expert and multi-criteria assessment, indicator normalisation and weighted aggregation. A structured system of environmental (E), social (S) and governance (G) indicators has been developed to assess the quality of logistics processes. The indicators are classified into stimulators and destimulators and converted into a common dimensionless scale. Their normalised values are aggregated into three group indices and an integrated ESG-oriented logistics quality indicator, Q_{ESG}.

The proposed approach includes a procedure for determining weighting coefficients using the analytic hierarchy process and a five-level scale for interpreting the integrated assessment results. An illustrative calculation demonstrates the application of the methodology and the identification of priority areas for improvement. Sensitivity analysis is used to examine the influence of changes in ESG component weights on the integrated indicator. Particular attention is paid to decomposing the assessment results to identify deviations, determine their causes and substantiate corrective management measures. Digital technologies are considered an information and analytical basis for collecting, integrating and monitoring ESG-related logistics data.

The practical significance of the results lies in enabling enterprises to assess logistics process quality comprehensively, identify problematic areas, prioritise improvements and monitor progress towards sustainability objectives. Further research will focus on validating the proposed approach using empirical data, refining industry-specific benchmarks and developing digital decision-support tools for ESG-oriented logistics quality management.

Key words: sensitivity analysis, integral evaluation, integral indicator, organizational management, disincentive indicator, incentive indicator, management decisions.

Вступ. Сучасні підприємства функціонують в умовах посилення глобальної конкуренції, цифрової трансформації та зростання вимог до екологічної, соціальної й управлінської відповідальності (Environmental, Social, and Governance – ESG), що посилює стратегічне значення логістичних процесів, оскільки вони визначають не лише своєчасність і надійність виконання замовлень, рівень задоволеності споживачів та ефективність використання ресурсів, а й екологічні та соціальні наслідки логістичної діяльності підприємства [1]. Логістичні витрати, пов’язані з транспортуванням, складуванням, управлінням запасами, виконанням замовлень, формують суттєву складову загальних витрат підприємств, величина якої залежить від галузевої належності, масштабів діяльності та організації ланцюгів постачання [1-3].

Актуальність екологізації логістичних процесів підтверджується масштабами впливу транспортної діяльності на довкілля. Так, за даними Європейського агентства з навколишнього середовища [4], у 2023 р. на транспортний сектор припадало близько 31% загальних викидів парникових газів у ЄС-27 з урахуванням міжнародних авіаційних і морських перевезень, причому автомобільний транспорт формував 72,9% транспортних викидів. Зазначені тенденції свідчать про необхідність систематичного оцінювання екологічних характеристик логістичних операцій, зокрема вуглецевої інтенсивності перевезень, енергоємності, використання низьковуглецевого транспорту та поводження з відходами. Водночас екологічні результати логістичної діяльності мають розглядатися у взаємозв’язку із соціальними та управлінськими аспектами забезпечення її якості.

Важливим чинником трансформації підходів до управління логістичними процесами є розвиток міжнародної стандартизації та нормативного регулювання звітності зі сталого розвитку. Зокрема, стандарти Global Reporting Initiative [5] формують методологічну основу розкриття інформації про економічні, екологічні та соціальні впливи діяльності підприємств; міжнародний стандарт ISO 14083:2023 [6] визначає методологію кількісного оцінювання та звітування щодо викидів парникових газів у транспортних ланцюгах; ISO 9001 [7] встановлює вимоги до систем управління якістю на базі процесного підходу, орієнтації на споживача та постійного вдосконалення. Додатковими регуляторними чинниками виступають Директива ЄС щодо корпоративної звітності зі сталого розвитку (CSRD) [8] та Європейські стандарти звітності зі сталого розвитку (ESRS) [9], які визначають підходи до розкриття суттєвої інформації про сталість діяльності підприємств. Попри зміни у сфері застосування та спрощення вимог до звітності, ці регуляторні ініціативи посилюють значення достовірності, простежуваності та зіставності ESG-даних, зокрема у взаємодії підприємств із партнерами в міжнародних ланцюгах постачання.

У вітчизняних наукових дослідженнях також посилюється увага до інтеграції принципів сталого розвитку в логістичну діяльність підприємств. Зокрема, досліджуються питання екологізації логістичних витрат, розвитку сталих ланцюгів постачання, впровадження цифрових технологій та інтеграції ESG-критеріїв у бізнес-процеси [2; 3; 10]. Водночас особливості функціонування українських підприємств в умовах воєнного стану, порушення традиційних логістичних маршрутів, обмеженості ресурсів і необхідності адаптації до європейських вимог актуалізують потребу у формуванні прикладних інструментів оцінювання якості логістичних процесів із урахуванням принципів сталого розвитку.

Традиційні підходи до оцінювання логістичної ефективності переважно зосереджуються на співвідношенні витрат і результатів, продуктивності операцій, швидкості доставки та раціональності використання ресурсів [11; 12]. Натомість якість логістичних процесів характеризує ступінь відповідності їх виконання встановленим вимогам, очікуванням споживачів, стандартам безпеки, екологічним нормативам і принципам відповідального управління. Відповідно, економічно ефективний логістичний процес не завжди є якісним з позицій ESG, оскільки мінімізація витрат може супроводжуватися збільшенням викидів, погіршенням умов праці, зниженням прозорості операцій або недостатнім контролем постачальників. Це обґрунтовує необхідність окремого ESG-орієнтованого підходу до оцінювання якості логістичних процесів, який забезпечуватиме узгоджене врахування екологічних, соціальних та управлінських характеристик.

Огляд літератури. Проблематика управління якістю логістичних процесів посідає важливе місце у сучасних дослідженнях логістики та управління ланцюгами постачання. Традиційно якість логістичного обслуговування розглядається через сукупність характеристик, пов’язаних зі своєчасністю

виконання замовлень, надійністю доставки, точністю інформації, доступністю логістичного сервісу та рівнем задоволеності споживачів. Систематизація наукових підходів, проведена М. Кілібарда, М. Андреїч та В. Попович, засвідчила значну різноманітність критеріїв оцінювання LSQ та необхідність комплексного підходу до визначення результативності логістичного обслуговування [11].

Розвиток концепції сталого управління ланцюгами постачання суттєво розширив традиційне трактування якості логістичних процесів. Поряд із показниками швидкості, надійності та вартості логістичного обслуговування до системи оцінювання почали включати екологічні та соціальні характеристики. Зокрема, А. Гупта, Раджеш К. Сінгх та П. Сурі наголошують на необхідності поєднання показників логістичного сервісу з параметрами сталого розвитку, що дозволяє оцінювати діяльність логістичних провайдерів не лише з позицій клієнтської цінності, а й з урахуванням довгострокової економічної, екологічної та соціальної результативності [12].

Подальший розвиток цього напряму пов'язаний із формуванням концепції сталої якості логістичних послуг, яка інтегрує традиційні критерії логістичного сервісу із вимогами сталого розвитку. Автори роботи [13] запропонували підхід до формування системи показників сталої якості логістичних послуг, який передбачає врахування екологічних та соціальних параметрів поряд із традиційними характеристиками логістичного обслуговування. Аналогічно дослідження сталості якості логістичних послуг на матеріалах українських підприємств засвідчує необхідність врахування не лише операційних, а й довгострокових характеристик логістичної діяльності [4].

Значний масив сучасних досліджень присвячений категорії сталих ланцюгів постачання. Проведений бібліометричний аналіз розвитку сталої логістики та управління ланцюгами постачання демонструє істотне розширення предметного поля відповідних досліджень та поступовий перехід від переважно екологічної проблематики до комплексного врахування економічної, екологічної та соціальної результативності [15]. У даному контексті якість логістичних процесів може розглядатися як одна з передумов забезпечення стійкості та сталості всього ланцюга створення цінності.

Сучасні емпіричні дослідження [16] підтверджують, що поліпшення ESG-показників логістичних підприємств може сприяти посиленню їх конкурентоспроможності, причому цифровізація виступає важливим фактором реалізації такого впливу. У роботах [17; 18] автори виокремлюють два взаємопов'язані напрями сучасних досліджень: впровадження ESG-принципів у систему управління підприємствами та трансформацію їхніх бізнес-моделей під впливом цифрових технологій.

Тісний взаємозв'язок між ESG-трансформацією та цифровізацією логістичних процесів простежується і в інших сучасних працях. Дослідження підприємств транспортно-логістичної сфери показує, що цифрова трансформація може позитивно впливати на ESG-результативність через розвиток зелених інновацій та підвищення прозорості управлінських процесів

[18]. Це дозволяє розглядати цифрові технології не лише як засіб скорочення логістичних витрат, а й як інструмент забезпечення екологічної та соціальної відповідальності підприємства.

У дослідженні А. Струмпуліса та Є. Копанакі обґрунтовується концептуальний зв'язок між цифровими технологіями та управління стійким ланцюгом поставок, зокрема через використання Інтернету речей, великих даних та блокчейн-технологій для підвищення прозорості, контрольованості та екологічної результативності логістичних операцій [19]. Даний висновок підтверджується результатами систематичного огляду С. Вінкельманн та співавторів, які визначили низку цифрових технологій, здатних забезпечувати економічні, екологічні та соціальні ефекти у ланцюгах постачання [20].

У роботі [21] встановлено, що ключовими передумовами інтеграції цифровізації та сталості логістики є наявність цифрової інфраструктури, управлінська підтримка, належні організаційні механізми та нормативне середовище. Водночас сучасні систематичні огляди показують, що штучний інтелект, машинне навчання, Інтернет речей, блокчейн та інші технології здатні підвищувати не лише продуктивність логістичних систем, але й їх екологічну, економічну та соціальну сталість [22].

Цифровізація також створює передумови для переходу від фрагментарного контролю окремих логістичних операцій до інтегрованого управління якістю в режимі реального часу. Аналіз цифровізації ланцюгів постачання засвідчує, що обмін даними в реальному часі, автоматизація інформаційних потоків та аналітична підтримка рішень стають важливими характеристиками сучасної логістики та одночасно сприяють реалізації цілей сталого розвитку [23].

Разом із тим аналіз наукових праць дозволяє визначити певну дослідницьку прогалину. Значна частина досліджень окремо розглядає якість логістичного сервісу, сталу логістику, цифрову трансформацію або ESG-результативність підприємств. Водночас недостатньо опрацьованим залишається питання комплексного управління якістю саме логістичних процесів на основі одночасної інтеграції критеріїв ESG, принципів сталого розвитку та можливостей цифрових технологій. Недостатньо розробленими залишаються також методичні підходи до формування єдиної системи показників, яка б поєднувала традиційні параметри логістичної якості – надійність, своєчасність, витрати, точність та рівень сервісу – з екологічними, соціальними й управлінськими характеристиками.

Отже, узагальнення результатів попередніх досліджень дозволяє зробити висновок про доцільність формування ESG-орієнтованої системи управління якістю логістичних процесів, у межах якої цифрова трансформація виконує роль інформаційно-аналітичного механізму інтеграції операційної ефективності, екологічної відповідальності, соціальної результативності та належного корпоративного управління. Саме розвиток такого комплексного підходу визначає напрям подальшого дослідження.

Метою статті є розроблення методичного підходу до оцінювання ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів підприємства на основі

формування системи екологічних, соціальних та управлінських показників, їх інтегрального оцінювання та використання цифрових технологій для моніторингу й підтримки прийняття управлінських рішень у контексті забезпечення сталого розвитку.

Для досягнення поставленої мети визначено такі *завдання дослідження*:

1. Сформувати систему екологічних, соціальних та управлінських показників оцінювання якості логістичних процесів підприємства, визначити методи їх нормалізації та вагові коефіцієнти.

2. Розробити методичний підхід до інтегрального оцінювання ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів, що забезпечує визначення загального рівня результативності та виявлення пріоритетних напрямів удосконалення.

3. Обґрунтувати можливості використання цифрових технологій для моніторингу ESG-показників, аналізу результатів оцінювання та підтримки прийняття управлінських рішень, спрямованих на підвищення якості логістичних процесів і забезпечення сталого розвитку підприємства.

Методика досліджень. Методика дослідження ґрунтується на системному підході до управління якістю логістичних процесів підприємства. Для формування теоретичного базису використано методи систематизації та узагальнення наукових підходів, порівняльного аналізу та логічного узагальнення, що дозволило встановити взаємозв'язки між якістю логістичних процесів, ESG-характеристиками та результативністю сталого розвитку підприємства. Для реалізації методичного підходу до оцінювання ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів використано методи системного та порівняльного аналізу, декомпозиції, експертного оцінювання, багатокритеріального оцінювання, нормалізації показників та інтегрального оцінювання. Під час підготовки рукопису генеративні інструменти штучного інтелекту / ШІ-асистовані технології не використовувалися.

Результати досліджень. Проведене дослідження засвідчило [19; 21], що в умовах ESG-трансформації традиційний підхід до управління якістю логістичних процесів, орієнтований переважно на скорочення витрат, тривалості логістичного циклу та забезпечення своєчасності поставок, потребує розширення. Якість логістичних процесів доцільно розглядати як комплексну характеристику здатності логістичної системи забезпечувати необхідний рівень обслуговування при одночасному досягненні екологічних, соціальних та управлінських цілей сталого розвитку підприємства.

На основі узагальнення результатів дослідження авторами запропоновано ESG-орієнтований підхід до управління якістю логістичних процесів. Основою підходу є інтеграція трьох взаємопов'язаних складових ESG – екологічної (E), соціальної (S) та управлінської (G) – із традиційними параметрами якості логістики та цифровим інформаційно-аналітичним забезпеченням. Даний підхід дає змогу оцінювати не лише операційну результативність логістики, а й її внесок у досягнення стратегічних цілей сталого розвитку підприємства.

Управління якістю за запропонованим підходом має циклічний характер і передбачає послідовне здійснення моніторингу логістичних процесів, формування та аналіз ESG-показників, виявлення відхилень, прийняття коригувальних управлінських рішень і повторне оцінювання результатів. Цифрові технології при цьому виконують роль інформаційної основи, що забезпечує оперативний збір, інтеграцію, оброблення та візуалізацію даних.

Для кількісного оцінювання ESG-орієнтованої якості логістичних процесів авторами сформовано систему часткових показників за трьома групами. Добір показників здійснено на основі аналізу науково-методичних підходів до ESG-оцінювання, принципів сталого розвитку та особливостей функціонування логістичних систем підприємств. Основними критеріями відбору визначено релевантність цілям дослідження, кількісну вимірюваність, доступність інформаційних даних, можливість порівняння результатів у динаміці та практичну придатність для підтримки управлінських рішень. Процедура формування системи показників передбачає їх попередню ідентифікацію, перевірку відповідності зазначеним критеріям, усунення змістового дублювання та групування за складовими ESG. У результаті авторами сформовано систему з 15 показників, які характеризують екологічну ефективність, соціальну відповідальність та якість управління логістичними процесами підприємства . За напрямом впливу показники поділяються на стимулятори, збільшення яких характеризує позитивну тенденцію, та дестимулятори, зменшення яких є бажаним (табл.1).

Запропонована система показників ESG-орієнтованого оцінювання якості логістичних процесів підприємства, на відміну від поширених підходів до ESG-оцінювання, орієнтованих переважно на загальнокорпоративний рівень сталого розвитку, конкретизує екологічні, соціальні та управлінські аспекти безпосередньо на рівні логістичних операцій. Її особливістю є поєднання показників ресурсоефективності, екологічної відповідальності, безпеки праці, якості логістичного сервісу, цифрової простежуваності та прозорості управлінських процесів. Включення показників цифровізації до управлінської складової ESG дозволяє враховувати технологічні можливості підприємства щодо забезпечення якості логістичних процесів, а розмежування показників на стимулятори та дестимулятори створює передумови для їх подальшого зіставлення й комплексного оцінювання.

Водночас застосування запропонованої системи показників має певні обмеження, зумовлені галузевою специфікою підприємств, масштабів підприємства, конфігурації ланцюга постачання, стратегічних ESG-пріоритетів та доступністю достовірної інформації. Зокрема, значущість окремих показників може відрізнятися залежно від масштабів діяльності, структури логістичних процесів і рівня цифровізації підприємства, що в подальшому зумовлює необхідність обґрунтованого визначення їх вагомості та врахування можливої суб’єктивності експертних оцінок. Водночас, обмеженість даних екологічної звітності, відсутність автоматизованого обліку окремих операцій та використання різних методик вимірювання можуть ускладнювати порівняння

результатів. Зазначені обмеження обґрунтовують доцільність адаптації системи показників до особливостей підприємства, уніфікації процедур збору даних та використання цифрових інструментів моніторингу.

Таблиця 1. Система показників ESG-орієнтованого оцінювання якості логістичних процесів

Складова	Позначення	Показник	Одиниця вимірювання	Джерело даних	Тип
E	E1	Викиди CO_2 на одиницю перевезеної продукції	кг CO_2е/т	Екологічна звітність, TMS	дестимулятор
E	E2	Енергоємність логістичних операцій	кВт·год/т	Енергетична звітність, WMS	дестимулятор
E	E3	Частка низьковуглецевого транспорту	%	TMS, реєстр транспортних засобів	стимулятор
E	E4	Частка повторно використаної або переробленої упаковки	%	WMS, облік пакувальних матеріалів	стимулятор
E	E5	Частка логістичних відходів, спрямованих на перероблення	%	Екологічна звітність, облік відходів	стимулятор
S	S1	Рівень виробничого травматизму в логістиці	випадків/100 працівників	Звітність з охорони праці	дестимулятор
S	S2	Частка працівників, які пройшли професійне навчання	%	HRM, кадрова звітність	стимулятор
S	S3	Рівень задоволеності персоналу	%	Анкетування працівників	стимулятор
S	S4	Рівень своєчасності виконання замовлень	%	ERP, TMS, CRM	стимулятор
S	S5	Рівень задоволеності клієнтів логістичним сервісом	%	CRM, опитування клієнтів	стимулятор
G	G1	Рівень цифрової простежуваності поставок	%	ERP, TMS, системи відстеження	стимулятор
G	G2	Частка автоматизованих логістичних операцій	%	ERP, WMS, TMS	стимулятор
G	G3	Рівень дотримання регламентів і стандартів якості	%	Звіти внутрішнього аудиту, QMS	стимулятор
G	G4	Частка постачальників, охоплених ESG-оцінюванням	%	SRM, реєстр постачальників	стимулятор
G	G5	Рівень інформаційної прозорості логістичних процесів	%	ESG-звітність, ERP, внутрішній аудит	стимулятор

Джерело: складено авторами.

Варто зазначити, що показники мають різні одиниці вимірювання, для їх подальшого агрегування необхідно привести вихідні значення до безрозмірної шкали від 0 до 1, де 0 відповідає найгіршому, а 1 – найкращому стану. Для

показника-стимулятора, тобто показника, збільшення якого свідчить про покращення результату, нормалізоване значення визначається за формулою:

$$N = (X - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}), \quad (1)$$

де N – нормалізоване значення показника, від 0 до 1; X – фактичне значення показника; X_{min} та X_{max} – відповідно мінімальне та максимальне значення показника.

Для *показника-дестимулятора*, тобто показника, зменшення якого характеризує покращення стану логістичного процесу, використовується обернена залежність:

$$N = (X_{max} - X) / (X_{max} - X_{min}) \quad (2)$$

Після нормалізації значення кожного показника належить інтервалу [0; 1]. Значення, наближене до 1, характеризує кращий стан відповідної характеристики, а наближене до 0 – наявність суттєвого відхилення або проблемної зони. Якщо оцінюється одне підприємство в динаміці, замість вибіркових мінімумів і максимумів можуть застосовуватися нормативні, граничні або цільові значення.

На наступному етапі нормалізовані часткові показники об'єднуються у три групові індекси відповідно до складових ESG. Так, *екологічний індекс (E)* визначається як зважена сума нормалізованих екологічних показників:

$$E = \Sigma(a_m \cdot E_m), \quad j = 1,\ldots,m_E\,, \quad (3)$$

де E_m – нормалізоване значення j-го екологічного показника; a_m — його ваговий коефіцієнт; m_E – кількість екологічних показників.

Аналогічно визначаються *соціальний (S)* та *управлінський (G) індекси:*

$$S = \Sigma(b_m \cdot S_m), \quad j = 1,\ldots,m_S \quad (4)$$

$$G = \Sigma(c_m \cdot G_m), \quad j = 1,\ldots,m_G\,, \quad (5)$$

де S_m та G_m – нормалізовані значення відповідно соціальних і управлінських показників; b_m та c_m – їх вагові коефіцієнти; m_S і m_G – кількість показників у відповідних групах.

Для кожної групи сума вагових коефіцієнтів повинна дорівнювати одиниці:

$$\Sigma a_m = 1; \quad \Sigma b_m = 1; \quad \Sigma c_m = 1 \quad (6)$$

Для визначення вагомості часткових показників та складових ESG-орієнтованого оцінювання якості логістичних процесів застосовано метод аналізу ієрархій [24]. До складу експертної групи залучено фахівців у сфері логістичного менеджменту, управління якістю, екологічної безпеки, сталого розвитку та цифровізації бізнес-процесів, які мають відповідний практичний або науковий досвід.

У процесі експертного оцінювання здійснено попарне порівняння ESG-складових за шкалою Сааті, та розраховано нормований вектор пріоритетів, компоненти якого визначають вагові коефіцієнти ESG-складових [24]. Для перевірки узгодженості експертних суджень використано коефіцієнт узгодженості, граничне допустиме значення якого становить 0,10. Аналогічний підхід застосовано для визначення вагомості часткових показників у межах кожної ESG-складової.

Застосування методу аналізу ієрархій дозволило врахувати галузеву специфіку логістичної діяльності, стратегічні пріоритети підприємства та експертні оцінки значущості окремих характеристик якості логістичних процесів, забезпечивши методичне обґрунтування вагових коефіцієнтів для подальшого інтегрального оцінювання.

Узагальнюючим результатом оцінювання є *інтегральний показник* Q_{ESG}, який поєднує три групові індекси:

$$Q_{ESG} = w_E \cdot E + w_S \cdot S + w_G \cdot G, \quad (7)$$

де Q_{ESG} – інтегральний показник ESG-орієнтованої якості логістичних процесів; E, S, G – групові індекси екологічної, соціальної та управлінської складових; w_E, w_S, w_G – ваги відповідних складових.

Обов'язковою є умова ваг ESG-складових: $w_E + w_S + w_G = 1$.

Отже, Q_{ESG} також набуває значень від 0 до 1. Чим ближчим є його значення до одиниці, тим вищою є комплексна якість логістичних процесів з позицій ESG та сталого розвитку.

Для інтерпретації результатів інтегрального оцінювання ESG-орієнтованої якості логістичних процесів підприємства авторами запропоновано п'ятирівневу шкалу, сформовану на основі методу рівних інтервалів. Вибір зазначеного підходу обумовлений нормуванням часткових показників у діапазоні [0; 1], що забезпечує аналогічні межі зміни інтегрального індексу Q_{ESG} за умови невід'ємності вагових коефіцієнтів та їх суми, що дорівнює одиниці. Ширину інтервалу визначено шляхом поділу загального діапазону значень на п'ять рівних частин: (h = (1-0) / 5 = 0,20). Відповідно встановлено п'ять рівнів ESG-орієнтованої якості логістичних процесів: критичний, низький, середній, високий та дуже високий. Запропонована градація дозволяє диференціювати результати оцінювання залежно від ступеня відповідності логістичних процесів ESG-критеріям і визначати характер необхідних управлінських заходів. Межі інтервалів мають методичний характер і використовуються для порівняльного оцінювання та моніторингу динаміки показників, а не як універсальні нормативні значення ESG-відповідності (табл. 2).

Таблиця 2. Шкала інтерпретації інтегрального індексу ESG-орієнтованої якості логістичних процесів підприємства

Інтервал Q_{ESG}	Рівень	Інтерпретація
$0,00 \leq Q_{ESG} \leq 0,20$	критичний	Потрібна комплексна трансформація логістичних процесів
$0,20 \leq Q_{ESG} \leq 0,40$	низький	Наявні значні проблемні зони та ESG-ризики
$0,41 \leq Q_{ESG} \leq 0,60$	середній	Часткова відповідність; необхідне вибіркове вдосконалення
$0,61 \leq Q_{ESG} \leq 0,80$	високий	Переважна відповідність ESG-пріоритетам
$0,81 \leq Q_{ESG} \leq 1,00$	дуже високий	Системна інтеграція ESG-принципів в управління якістю

Джерело: складено авторами.

Даний підхід дозволяє поряд із визначенням загального рівня ESG-орієнтованої якості логістичних процесів встановити внесок і стан кожної складової ESG окремо. Найменше значення серед індексів E, S та G вказує на пріоритетну проблемну складову, щодо якої доцільно першочергово формувати коригувальні управлінські заходи.

У контексті даного дослідження автори визначають, що метод рівних інтервалів обґрунтовує саме математичні межі шкали, тоді як змістова характеристика рівнів є авторською інтерпретацією. Для її подальшої валідації можуть використовуватися експертні оцінки або емпіричні дані підприємств.

Для демонстрації практичного застосування методики використано умовні результати оцінювання підприємства. Після нормалізації часткових показників та їх агрегування отримано такі групові індекси: екологічний E = 0,62; соціальний S = 0,74; управлінський G = 0,68. *Припустимо, що за результатами експертного оцінювання ваги складових становлять*: w_E = 0,35; w_S = 0,30; w_G = 0,35.

Підставивши ці значення у формулу (7), одержуємо:

$$Q_{ESG} = 0,35 \cdot 0,62 + 0,30 \cdot 0,74 + 0,35 \cdot 0,68 = 0,677$$

Отримане значення Q_{ESG} = 0,677 потрапляє до інтервалу 0,61 - 0,80 та характеризує високий рівень ESG-орієнтованої якості логістичних процесів, що свідчить про переважну відповідність оцінюваних характеристик логістичних процесів визначеним ESG-пріоритетам за прийнятих умов розрахункового прикладу.

Водночас інтегральний показник не доцільно використовувати ізольовано від результатів оцінювання окремих ESG-складових, оскільки його агрегований характер може приховувати диспропорції між екологічними, соціальними та управлінськими характеристиками. У наведеному прикладі найнижчим є екологічний індекс E = 0,62, тому саме екологічна складова потребує першочергової уваги (табл. 3).

Таблиця 3. Результати інтегрального оцінювання ESG-орієнтованої якості логістичних процесів підприємства за складовими

Складова	Індекс	Вага	Зважений внесок
E	0,62	0,35	0,217
S	0,74	0,30	0,222
G	0,68	0,35	0,238
Разом	–	1,00	0,677

Джерело: складено авторами.

Виходячи із вищенаведеного зазначимо, що для підвищення E складової підприємству доцільно оптимізувати транспортні маршрути, скорочувати холості пробіги, підвищувати енергоефективність складських операцій, поступово оновлювати транспортний парк, збільшувати частку повторно використовуваної упаковки та розвивати практики циркулярної логістики.

Для оцінювання стійкості результатів інтегрального ESG-орієнтованого оцінювання якості логістичних процесів підприємства проведено аналіз

чутливості показника Q_{ESG} до зміни вагових коефіцієнтів E, S та G. Дослідження передбачає моделювання альтернативних сценаріїв перерозподілу ваг за умови збереження їх сумарного значення на рівні одиниці та незмінності групових індексів E, S та G. Даний підхід дозволяє визначити ступінь впливу пріоритетності окремих ESG-складових на кінцевий результат оцінювання та перевірити його стійкість до варіацій вагових коефіцієнтів. Результати аналізу наведено у табл. 4.

Таблиця 4. Аналіз чутливості інтегрального показника до зміни вагових коефіцієнтів

Сценарій	w_E	w_S	w_G	Q_{ESG}
Базовий	0,35	0,30	0,35	0,677
Пріоритет E	0,45	0,25	0,30	0,668
Пріоритет S	0,30	0,40	0,30	0,686
Пріоритет G	0,30	0,25	0,45	0,677
Рівнозначні складові	1/3	1/3	1/3	0,680
Зниження ваги E	0,25	0,35	0,40	0,686

Джерело: розраховано авторами.

Для перевірки стійкості запропонованого методичного підходу проведено сценарний аналіз чутливості інтегрального показника Q_{ESG} до зміни вагових коефіцієнтів E, S та G. Результати розрахунків свідчать, що за розглянутих сценаріїв значення інтегрального показника змінюється в межах 0,668 – 0,686 порівняно з базовим рівнем 0,677. Максимальне відхилення становить 0,009, або 1,33 %, що підтверджує відносну стійкість отриманого результату до досліджених варіацій ваг. Найнижче значення показника спостерігається за підвищення вагомості E складової, що додатково обґрунтовує необхідність першочергового удосконалення екологічних характеристик логістичних процесів підприємства.

Цифровізацію в запропонованій моделі доцільно розглядати не як окрему четверту складову ESG, а як наскрізний інформаційно-аналітичний механізм, що забезпечує функціонування E, S та G. IoT-рішення можуть використовуватися для контролю споживання ресурсів і параметрів перевезень; GPS і телематичні системи – для оптимізації маршрутів; ERP, WMS та TMS – для інтеграції даних про запаси, складські й транспортні операції; інструменти бізнес-аналітики – для формування ESG-панелей моніторингу; технології штучного інтелекту – для прогнозування попиту, оптимізації запасів та виявлення відхилень.

Інтеграція цифрових технологій у систему ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів забезпечує безперервність збору, оброблення та аналізу інформації, необхідної для оцінювання складових E, S та G. На цій основі формується замкнений цифровий контур, який забезпечує послідовний перехід від моніторингу параметрів логістичних процесів до розрахунку ESG-показників, виявлення відхилень, формування управлінських рішень та контролю результатів їх реалізації. Безперервний цифровий контур ESG-

орієнтованого управління якістю логістичних процесів підприємства наведено на рис. 1.

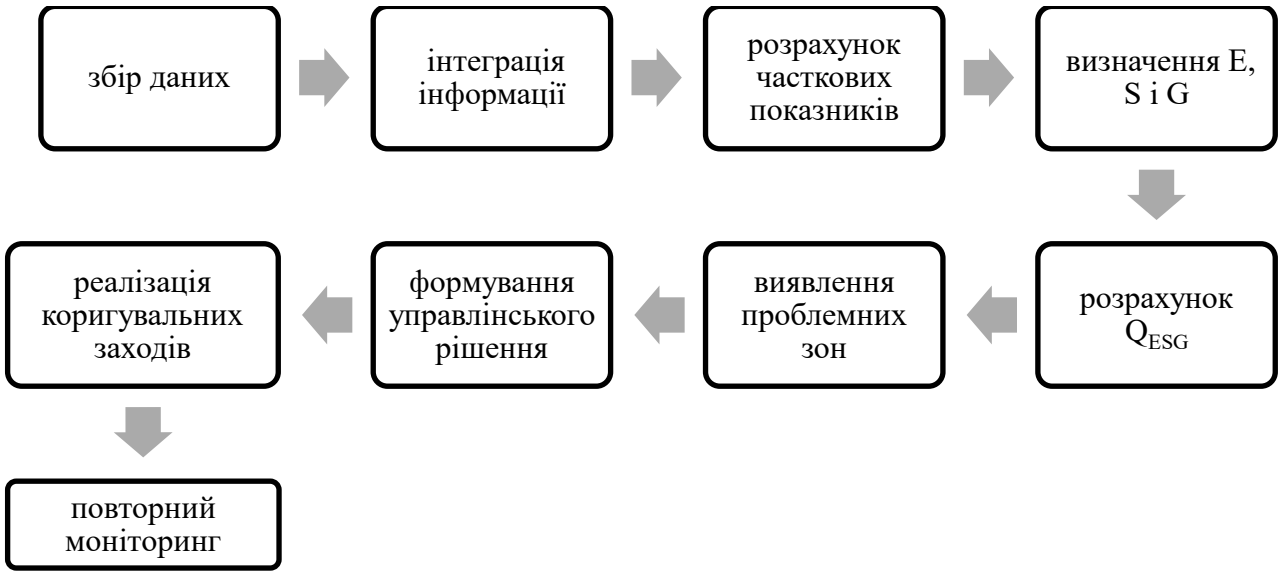


Рисунок 1. – Безперервний цифровий контур ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів підприємства
Джерело: складено авторами.

Практична цінність запропонованого підходу визначається можливістю деталізації результатів інтегрального оцінювання та послідовного виявлення конкретних проблемних зон у логістичних процесах підприємства. Отримане значення інтегрального показника Q_{ESG} декомпозується за екологічною, соціальною та управлінською складовими, після чого визначаються часткові показники з найбільшими відхиленнями та встановлюються причини їх виникнення. На основі проведеного аналізу формуються відповідні коригувальні заходи, визначаються відповідальні за їх реалізацію особи та строки виконання, а завершальним етапом є повторне оцінювання показників для визначення результативності прийнятих управлінських рішень.

Наприклад, низьке значення екологічної складової може бути зумовлене не всією логістичною системою, а конкретно високими викидами транспортного парку або низькою часткою переробленої упаковки. Аналогічно зниження соціального індексу може бути пов’язане з безпекою праці чи недостатнім розвитком компетентностей персоналу, а управлінського – з низькою цифровою простежуваністю, недостатньою автоматизацією або відсутністю ESG-оцінювання постачальників. Така декомпозиція робить оцінювання безпосередньо придатним для управлінської практики.

Науковим результатом дослідження є розвиток методичного підходу до управління якістю логістичних процесів, який поєднує систему екологічних, соціальних та управлінських показників, процедури їх нормалізації й зважування, інтегральне оцінювання за показником Q_{ESG} та цифровий механізм моніторингу. Запропонований підхід дає змогу не лише визначити загальний

рівень ESG-орієнтованої якості логістики, але й ідентифікувати конкретні проблемні зони та обґрунтувати адресні управлінські рішення, спрямовані на забезпечення сталого розвитку підприємства.

Висновки. У рамках дослідження обґрунтовано необхідність інтеграції принципів ESG у систему управління якістю логістичних процесів підприємства з урахуванням економічних, екологічних, соціальних та управлінських аспектів сталого розвитку.

Розроблено методичний підхід до ESG-орієнтованого оцінювання якості логістичних процесів, що передбачає формування системи часткових показників за складовими E, S та G, їх нормалізацію, визначення вагових коефіцієнтів і розрахунок інтегрального показника Q_{ESG}. Застосування інтегрального показника Q_{ESG} дозволяє визначати загальний рівень якості логістичних процесів, виявляти проблемні складові та обґрунтовувати пріоритетні напрями удосконалення.

Визначено, що використання цифрових технологій забезпечує інформаційно-аналітичну підтримку ESG-орієнтованого управління, підвищує оперативність моніторингу показників та обґрунтованість управлінських рішень. Практична цінність підходу полягає у можливості деталізації результатів оцінювання до рівня окремих показників, встановлення причин відхилень і формування відповідних коригувальних заходів, спрямованих на підвищення якості та сталості логістичних процесів підприємства.

Перспективи подальших досліджень полягають у вдосконаленні методичного інструментарію визначення вагових коефіцієнтів ESG-показників, формуванні галузевих нормативних і цільових значень, дослідженні динаміки Q_{ESG}, а також розробленні цифрової системи підтримки прийняття рішень для автоматизованого моніторингу якості логістичних процесів.

Внесок авторів. *Станкевич І. В.: розроблено методичний підхід до оцінювання ESG-орієнтованого управління якістю логістичних процесів підприємства із використанням інтегрального показника Q_{ESG}; підготовка рукопису — перегляд і редагування.*

Шевченко В.: сформовано систему часткових ESG-показників, їх поділ на стимулятори та дестимулятори, процедуру їх нормалізації, визначення вагових коефіцієнтів і розрахунок групових індексів.

Сливка Д. О.: розроблено механізм декомпозиції інтегрального результату; здійснено підбір методів дослідження та аналіз даних; виконано графічне представлення результатів.

Фінансування. *Автори заявляють, що дослідження виконано без зовнішнього фінансування.*

Конфлікт інтересів. *Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ремига Ю., Приймак Н. Сталий розвиток як стратегічний пріоритет логістичного менеджменту підприємства. *Сталий розвиток економіки*, 2025.

№ 53, С. 579-586. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-82 (дата звернення: 11.10.2026).

2. Краєвський В., Шевченко Є. Системна реконфігурація структури логістичних витрат у контексті впровадження принципів екологічної та кліматично відповідальної логістики. *Український економічний часопис*, 2025. № 9, С. 57–62. DOI: https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-9-9 (дата звернення: 11.10.2026).

3. Жарська І. О. Сучасні тренди логістики сталого розвитку. *Бізнес Інформ.* 2022. №10. С. 206–211. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-10-206-211 (дата звернення: 11.10.2026).

4. European Environment Agency. Sustainability of Europe's Mobility Systems 2025: Climate. URL: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems-2025/climate (дата звернення: 11.10.2026).

5. Global Reporting Initiative. GRI Standards. URL: https://www.globalreporting.org/standards/ (дата звернення: 11.10.2026).

6. International Organization for Standardization. ISO 14083:2023. Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. Geneva : ISO, 2023. URL: https://www.iso.org/standard/78864.html (дата звернення: 11.10.2026).

7. ISO 9001:2026 офіційно опубліковано: що варто знати українським виробникам та експортерам. URL: https://uaberries.com/novyny/zakonodavstvo/iso-90012026-ofitsiino-opublikovano-shcho-varto-znaty-ukrainskym-vyrobnykam-ta-eksporteram (дата звернення: 11.10.2026).

8. Directive (EU) 2022/2464 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting. URL: https://www.europeansources.info/record/proposal-for-a-directive-amending-directive-2013-34-eu-directive-2004-109-ec-directive-2006-43-ec-and-regulation-eu-no-537-2014-as-regards-corporate-sustainability-reporting/ (дата звернення: 11.10.2026).

9. Corporate sustainability reporting. URL: https://finance.ec.europa.eu/financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en (дата звернення: 11.10.2026).

10. Чорноус Г., Горна М., Густера О. Роль Process Mining у процесній трансформації та інтеграції ESG для сталого розвитку підприємств України. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка».* 2025. № 39(67). С. 236–241. DOI: 10.25264/2311-5149-2025-39(67)-236-241. (дата звернення: 11.10.2026).

11. Kilibarda M., Andrejić M., Popović V. Research in logistics service quality: a systematic literature review. *Transport*. 2020. Vol. 35(2). P. 224–235. DOI: 10.3846/transport.2019.11388 (дата звернення: 7.08.2026).

12. Gupta A., Singh R. K., Suri P. K. Sustainable Service Quality Management by Logistics Service Providers: An Indian Perspective. *Global Business Review*. 2018. Vol. 19. DOI: 10.1177/0972150918758098 (дата звернення: 7.08.2026).

13. Ali A. H., Melkonyan A., Noche B., Gruchmann T. Developing a Sustainable Logistics Service Quality Scale for Logistics Service Providers in Egypt. *Logistics*. 2021. Vol. 5(2). Art. 21. DOI: 10.3390/logistics5020021 (дата звернення: 7.08.2026).

14. Dovbischuk I. Sustainability in Logistics Service Quality: Evidence from Agri-Food Supply Chain in Ukraine. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(4). Art. 3534. DOI: 10.3390/su15043534 (дата звернення: 7.08.2026).

15. Wang J., Lim M. K., Wang C., Tseng M.-L.Comprehensive analysis of sustainable logistics and supply chain based on bibliometrics: overview, trends, challenges, and opportunities. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 2023. Vol. 26(10). P. 1285–1314. DOI: 10.1080/13675567.2022.2052823 (дата звернення: 7.08.2026).

16. Fan M., Tang Y., Qalati S. A., Ibrahim B. Can logistics enterprises improve their competitiveness through ESG in the context of digitalization? Evidence from China. *The International Journal of Logistics Management*. 2025. Vol. 36(1). P. 196–224. DOI: 10.1108/IJLM-05-2023-0216 (дата звернення: 7.08.2026).

17. Yu L., Xu J., Yuan X. Sustainable Digital Shifts in Chinese Transport and Logistics: Exploring Green Innovations and Their ESG Implications. *Sustainability*. 2024. Vol. 16(5). Art. 1877. DOI: 10.3390/su16051877 (дата звернення: 7.08.2026).

18. Станкевич І.В., Атавіна А.В. Комплекс вимог ESG як основа ефективного управління у будівельній сфері: Сучасні тенденції економічного розвитку регіонів: теоретичні та прикладні аспекти: VII міжнародна науково-методична конференція (7-8 травня 2026 р.) ОДАБА. 2026. С. 303 – 305. URL: https://mx.odaba.edu.ua/bitstream/123456789/12596/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B3%20ESG....pdf (дата звернення: 11.10.2026).

19. Stroumpoulis A., Kopanaki E. Theoretical Perspectives on Sustainable Supply Chain Management and Digital Transformation: A Literature Review and a Conceptual Framework. *Sustainability*. 2022. Vol. 14(8). Art. 4862. DOI: 10.3390/su14084862 (дата звернення: 7.08.2026).

20. Winkelmann S., Guennoun R., Möller F. et al. Back to a resilient future: Digital technologies for a sustainable supply chain. *Information Systems and e-Business Management*. 2024. Vol. 22. P. 315–350. DOI: 10.1007/s10257-024-00677-z (дата звернення: 7.08.2026).

21. Parhi S., Joshi K., Gunasekaran A., Sethuraman K., Reflecting on an empirical study of the digitalization initiatives for sustainability on logistics: The concept of sustainable logistics 4.0. *Cleaner Logistics and Supply Chain*. 2022. Vol. 4, Art. 100058. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100058 (дата звернення: 7.08.2026).

22. Fareed A. G. , Felice F. D., Forcina A., Petrillo A. Role and applications of advanced digital technologies in achieving sustainability in multimodal logistics

operations: A systematic literature review. *Sustainable Futures*. 2024. Vol. 8. Art. 100278. DOI: 10.1016/j.sftr.2024.100278 (дата звернення: 7.08.2026).

23. Tubis A., Grzybowska K., Król B. Supply Chain in the Digital Age: A Scientometric–Thematic Literature Review. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(14). DOI: 10.3390/su151411391 (дата звернення: 7.08.2026).

24. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences. 2008. Vol. 1, No. 1. P. 83–98. DOI: 10.1504/IJSSCI.2008.01759 (дата звернення: 11.10.2026).

REFERENCES

1. Remiga Yu., Prijmak N. (2025). Stalij rozvitok yak strategichnij prioritet logistichnogo menedzhmentu pidpriyemstva [Sustainable Development as a Strategic Priority of Enterprise Logistics Management]. *Stalij rozvitok ekonomiki [Sustainable Economic Development]*. no. 53, pp. 579–586. DOI: https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-82 (accessed October 11, 2026) [in Ukraine].

2. Krayevskij V., Shevchenko Ye. (2025). Sistemna rekonfiguraciya strukturi logistichnih vitrat u konteksti vprovadzhennya principiv ekologichnoyi ta klimatichno vidpovidalnoyi logistiki [Systemic reconfiguration of the logistics cost structure in the context of implementing the principles of environmentally and climate-responsible logistics]. *Ukrayinskij ekonomichnij chasopis [Ukrainian Economic Journal]*. no. 9, pp. 57–62. DOI: https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-9-9 (accessed October 11, 2026) [in Ukraine].

3. Zharska I. O. (2022). Suchasni trendi logistiki stalogo rozvitku [Current Trends in Sustainable Development Logistics*]. Biznes Inform [Business Inform]*. no. 10. pp. 206–211. DOI: https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-10-206-211 (accessed October 11, 2026) [in Ukraine].

4. European Environment Agency. Sustainability of Europe's Mobility Systems 2025: Climate (2025). Available at: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems-2025/climate (accessed October 11, 2026) [in English].

5. Global Reporting Initiative. GRI Standards. Available at: https://www.globalreporting.org/standards/ (accessed October 11, 2026) [in English].

6. International Organization for Standardization. ISO 14083:2023. Greenhouse gases – Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. Geneva : ISO, 2023. Available at: https://www.iso.org/standard/78864.html (accessed October 11, 2026) [in English].

7. ISO 9001:2026 oficijno opublikovano: sho varto znati ukrayinskim virobnikam ta eksporteram [ISO 9001:2026 Officially Published: What Ukrainian Manufacturers and Exporters Need to Know] (2026). Available at: https://uaberries.com/novyny/zakonodavstvo/iso-90012026-ofitsiino-opublikovano-shcho-varto-znaty-ukrainskym-vyrobnykam-ta-eksporteram (accessed October 11, 2026) [in Ukraine].

8. Directive (EU) 2022/2464 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate

sustainability reporting. Available at: https://www.europeansources.info/record/proposal-for-a-directive-amending-directive-2013-34-eu-directive-2004-109-ec-directive-2006-43-ec-and-regulation-eu-no-537-2014-as-regards-corporate-sustainability-reporting/ (accessed October 11, 2026) [in English].

9. Corporate sustainability reporting. Available at: https://finance.ec.europa.eu/financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en (accessed October 11, 2026) [in English].

10. Chornous G., Gorna M., Gustera O. (2025). Rol Process Mining u procesnij transformaciyi ta integraciyi ESG dlya stalogo rozvitku pidpriyemstv Ukrayini [The Role of Process Mining in Process Transformation and ESG Integration for the Sustainable Development of Ukrainian Enterprises]. *Naukovi zapiski Nacionalnogo universitetu «Ostrozka akademiya». Seriya «Ekonomika» [Scientific Notes of the National University "Ostrog Academy." Series "Economics."]*. no. 39(67). pp. 236–241. DOI: https://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-39(67)-236-241 (accessed October 11, 2026). [in Ukraine].

11. Kilibarda M., Andrejić M., Popović V. (2000). Research in logistics service quality: a systematic literature review. *Transport*. vol. 35(2). pp. 224–235. DOI: https://doi.org/10.3846/transport.2019.11388 (accessed August 7, 2026) [in English].

12. Gupta A., Singh R. K., Suri P. K. (2018). Sustainable Service Quality Management by Logistics Service Providers: An Indian Perspective. *Global Business Review*. vol. 19. DOI: https://doi.org/10.1177/0972150918758098 (accessed August 7, 2026) [in English].

13. Ali A. H., Melkonyan A., Noche B., Gruchmann T. (2021). Developing a Sustainable Logistics Service Quality Scale for Logistics Service Providers in Egypt. *Logistics*. vol. 5(2). art. 21. DOI: https://doi.org/10.3390/logistics5020021 (accessed August 7, 2026) [in English].

14. Dovbischuk I. (2023). Sustainability in Logistics Service Quality: Evidence from Agri-Food Supply Chain in Ukraine. *Sustainability*. vol. 15(4). art. 3534. DOI: https://doi.org/10.3390/su15043534 (accessed August 7, 2026) [in English].

15. Wang J., Lim M. K., Wang C., Tseng M.-L. (2023). Comprehensive analysis of sustainable logistics and supply chain based on bibliometrics: overview, trends, challenges, and opportunities. *International Journal of Logistics Research and Applications*. vol. 26(10). pp. 1285–1314. DOI: https://doi.org/10.1080/13675567.2022.2052823 (accessed August 7, 2026) [in English].

16. Fan M., Tang Y., Qalati S. A., Ibrahim B. (2025). Can logistics enterprises improve their competitiveness through ESG in the context of digitalization? Evidence from China. *The International Journal of Logistics Management*. vol. 36(1). pp. 196–224. DOI: https://doi.org/10.1108/IJLM-05-2023-0216 (accessed August 7, 2026) [in English].

17. Yu L., Xu J., Yuan X. (2024). Sustainable Digital Shifts in Chinese Transport and Logistics: Exploring Green Innovations and Their ESG Implications.

Sustainability. vol. 16(5). art. 1877. DOI: https://doi.org/10.3390/su16051877 (accessed August 7, 2026) [in English].

18. Stankevich I.V., Atavina A.V. (2026) Kompleks vimog ESG yak osnova efektivnogo upravlinnya u budivelnij sferi [The ESG framework as the basis for effective management in the construction sector]: *Suchasni tendenciyi ekonomichnogo rozvitku regioniv: teoretichni ta prikladni aspekti [Current Trends in Regional Economic Development: Theoretical and Applied Aspects]:* teoretichni ta prikladni aspekti: VII mizhnarodna naukovo metodichna konferenciya (Travnya, 7 8, 2026 r.) ODABA. pp. 303 – 305. Available at: https://mx.odaba.edu.ua/bitstream/123456789/12596/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B3%20ESG....pdf (accessed October 11, 2026) [in Ukraine].

19. Stroumpoulis A., Kopanaki E. (2022). Theoretical Perspectives on Sustainable Supply Chain Management and Digital Transformation: A Literature Review and a Conceptual Framework. *Sustainability*. vol. 14(8). art. 4862. Available at: https://doi.org/10.3390/su14084862 (accessed August 7, 2026) [in English].

20. Winkelmann S., Guennoun R., Möller F. et al. (2024). Back to a resilient future: Digital technologies for a sustainable supply chain. *Information Systems and e-Business Management*. vol. 22. pp. 315–350. Available at: https://doi.org/10.1007/s10257-024-00677-z (accessed August 7, 2026) [in English].

21. Parhi S., Joshi K., Gunasekaran A., Sethuraman K. (2022). Reflecting on an empirical study of the digitalization initiatives for sustainability on logistics: The concept of sustainable logistics 4.0. *Cleaner Logistics and Supply Chain.* vol. 4, art. 100058. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100058 (accessed August 7, 2026) [in English].

22. Fareed A. G., Felice F. D., Forcina A., Petrillo A. (2024). Role and applications of advanced digital technologies in achieving sustainability in multimodal logistics operations: A systematic literature review. *Sustainable Futures*. 2024. vol. 8. art. 100278. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100278 (accessed August 7, 2026) [in English].

23. Tubis A., Grzybowska K., Król B. (2023). Supply Chain in the Digital Age: A Scientometric–Thematic Literature Review. *Sustainability*. Vol. 15(14). DOI: https://doi.org/10.3390/su151411391 (accessed August 7, 2026) [in English].

24. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences. 2008. Vol. 1, No. 1. P. 83–98. DOI: https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.01759 (accessed October 11, 2026) [in English].