

УДК 656.13

Шапенко Є. М., канд. техн. наук, доц. <https://orcid.org/0000-0003-0937-9400>Гальона І. І., канд. техн. наук, доц. <https://orcid.org/0000-0002-1484-1682>Котова С. О., <https://orcid.org/0000-0002-8276-018X>Семенченко О. В., <https://orcid.org/0000-0002-9004-2575>Білоног О. В., <https://orcid.org/0009-0001-1019-9987>Ярошевський В. В., <https://orcid.org/0009-0005-8487-8025>

Національний транспортний університет (НТУ), м. Київ, Україна

ОЦІНКА ЗОН ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ МІСТА

Анотація

Вступ. Сучасний розвиток міст супроводжується постійним зростанням обсягу транспортних потоків, що в свою чергу зумовлює необхідність удосконалення транспортної логістики. Важливим аспектом підвищення життя населення, забезпечення мобільності, зниження екологічного забруднення є економічна стабільність та ефективність транспортної системи міста. Транспортна логістика міста є багатокомпонентною системою, що включає в себе планування, координацію та управління рухом усіх видів транспорту, оптимізацію інфраструктури та інтеграцію інноваційних технологій.

Проблематика. Дослідження сучасних підходів визначення ефективності транспортних систем, враховуючи їхню роль у забезпеченні мобільності населення, економічного розвитку та екологічної сталості, дає можливість розробити та впровадити методологічні основи оцінки ефективності цієї системи, що є надзвичайно актуальним у контексті швидкої урбанізації та глобальних тенденцій до сталого розвитку міста.

Встановлено, що на ефективність транспортної логістики міста мають вплив певні фактори, серед яких слід відмітити доступність інфраструктури, надійність транспортних послуг, раціональне використання транспортних ресурсів, можливість системи адаптуватися до відповідних змін у соціально-економічному середовищі, а також ступінь використання сучасних технологій.

Впровадження інноваційних підходів у транспортну логістику міста створить умови для підвищення продуктивності транспортної мережі.

Мета. Метою статті є формування методологічних підходів до оцінки ефективності транспортної логістики міста через аналіз ключових факторів, що впливають на функціонування транспортної системи.

Матеріали. У роботі використано аналітичні методи для вивчення чинників ефективності транспортної логістики, а також розглянуто приклади інтеграції інноваційних технологій у транспортну інфраструктуру міст.

Результати дослідження можуть бути використані для розробки стратегій розвитку міської логістики, спрямованих на підвищення її ефективності та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. А також на обґрунтування рекомендацій для розвитку інтелектуальних транспортних систем, що забезпечуватимуть стале функціонування міст у довгостроковій перспективі.

Висновки. Ефективна транспортна логістика є ключовим чинником сталого функціонування міста. Впровадження інновацій та оптимізація управління транспортною системою сприятимуть підвищенню її продуктивності, зменшенню екологічного навантаження та забезпеченню комфортного середовища для мешканців.

Ключові слова: індекс логістичної стійкості, інтелектуальні транспортні системи, логістика міста, сталий розвиток транспорт, транспортно-логістична система, транспортний процес.

Вступ

Транспортна логістика міста — це багатогранний і складний процес, що охоплює планування, координацію та управління рухом транспортних засобів у межах урбанізованих територій. Вона включає організацію руху приватного та громадського транспорту, вантажних перевезень, управління паркуванням, а також розвиток транспортної інфраструктури, інтеграцію цифрових технологій та оптимізацію інших пов'язаних аспектів. Ефективна транспортна логістика є ключовим елементом міського розвитку, оскільки вона сприяє економічному зростанню, підвищенню якості життя мешканців та мінімізації екологічних ризиків, таких як забруднення повітря і шумовий вплив.

Ефективність міської транспортної логістики залежить від низки факторів, зокрема доступності транспорту, його надійності, економічності та екологічної стійкості. Особливу роль відіграє здатність транспортної системи адаптуватися до зростаючих потреб мешканців і бізнесу, що є критичним для забезпечення сталого розвитку міста. Вирішальними є також інтеграція інноваційних рішень, таких як автоматизовані системи управління рухом, розумні паркувальні системи та цифрові платформи для планування маршрутів.

Сучасні стратегії оптимізації міської транспортної логістики включають розвиток масового громадського транспорту, інтеграцію інфраструктури для велосипедистів і пішоходів, створення зон з низьким рівнем викидів, а також впровадження інтелектуальних транспортних систем (ITS). Наприклад, системи моніторингу та аналізу транспортних потоків із використанням штучного інтелекту дозволяють ефективніше розподіляти ресурси, скорочувати затори та підвищувати загальну пропускну спроможність транспортної мережі.

Транспортна логістика міста не лише впливає на повсякденну мобільність громадян, але й стає фундаментальною складовою сталого розвитку мегаполісів, забезпечуючи баланс між економічною вигодою, соціальною доступністю та екологічною відповідальністю.

Виклад основного матеріалу дослідження і отриманих результатів

Ефективна логістика є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності країн у глобальному масштабі. Для України вона має особливе значення, адже міжнародна торгівля займає вагомий частку в структурі її ВВП. Географічне розташування України на перехресті основних транспортних коридорів між Європою та Азією, а також між Скандинавією та Середземноморським регіоном, відкриває значні можливості для розвитку транзитних послуг. Розбудова транспортного сектору є важливим елементом виконання Угоди про асоціацію з ЄС.

Ефективна транспортна логістика виступає ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності країн на глобальному рівні. Для України логістика набуває особливого значення, враховуючи її географічне розташування на перетині міжнародних транспортних шляхів, що з'єднують Європу з Азією та скандинавські країни з Середземноморським регіоном. Це створює унікальні умови для розвитку транзитних послуг. Крім того, транспортний сектор України є важливим компонентом виконання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом, сприяючи інтеграції в європейський транспортний простір.

Серед основних причин, які обумовлюють необхідність впровадження концепції міської транспортної логістики під час формування стратегії розвитку міста, можна виділити наступне [1]:

- хаотичне розміщення значної кількості пунктів навантаження/розвантаження матеріальних ресурсів у різних частинах міста, що створює труднощі в їхньому обслуговуванні;
- нерационально складені маршрути переміщення матеріальних ресурсів, що спричиняє часті зупинки та рушання з місця. Це, у свою чергу, призводить до підвищення витрат пального та зростання рівня викидів шкідливих речовин;
- неоптимальне використання транспорту, що призводить до виконання рейсів містом із частковим або недостатнім завантаженням, що відповідно збільшує витрати на транспортування;
- експлуатація застарілого транспорту, зокрема великовагових дизельних автомобілів, які не відповідають сучасним екологічним стандартам;
- перевезення матеріальних ресурсів у години пікового навантаження на дорожню мережу, що посилює затори й знижує ефективність руху.

У контексті вирішення цих проблем концепція міської логістики стала ключовим інструментом для підвищення ефективності управління потоками в урбанізованих середовищах. Її суть полягає у

формуванні єдиної логістичної системи міста з особливим акцентом на транспортну інфраструктуру, яка забезпечує перевезення людей і товарів. Основною метою є забезпечення ефективної, економічно вигідної та екологічно безпечної координації всіх потоків у місті.

Зростання урбанізації та збільшення навантаження на міські ресурси зумовлюють поширення концепції міської логістики. Сучасні підходи передбачають впровадження інноваційних технологій, таких як використання електромобілів, оптимізація логістичних маршрутів за допомогою систем штучного інтелекту, а також створення «зелених коридорів» для екологічно чистого транспорту. Ці заходи сприяють вирішенню проблем перевезень у містах, зменшують негативний вплив на довкілля та підвищують якість життя міських жителів.

Як відзначають науковці[2], ефективність транспортної логістики є важливим елементом міського управління, що значною мірою впливає на функціонування міських транспортних систем та конкурентоспроможність міста. Вона відіграє вирішальну роль у забезпеченні своєчасного та економічно вигідного переміщення вантажних та пасажирських потоків, а також надання комунальних послуг. Розвиток та запровадження технологій, зокрема, інтелектуальних транспортних систем [3] відкривають нові можливості для покращення ефективності міської транспортної логістики за допомогою автоматизації, аналізу даних у реальному часі та впровадження штучного інтелекту.

На думку фахівців [4], ефективна транспортна логістика сприяє зниженню транспортних витрат, підвищенню задоволеності мешканців і покращенню екологічної ситуації у містах завдяки раціональній організації маршрутів і зменшенню шкідливих викидів. Це, своєю чергою, підвищує конкурентоспроможність міста як для бізнесу, так і для життя, забезпечуючи швидший доступ до послуг і товарів [5].

Водночас, вчені [6] відмічають, що існує низка викликів, з якими постійно стикається місто та які впливають на ефективність міської транспортної логістики. Серед найголовніших слід відмітити затримки у переміщення логістичних потоків через затори, стан доріг, погодні умови чи недостатню логістичну інфраструктуру. є ключовими проблемами, які можуть спричиняти значні фінансові та соціальні втрати. Також важливими чинниками [7] залишаються нераціональна маршрутизація, слабка або повністю відсутня комунікація між задіяними у перевезеннях сторонами та неможливість інтегрованих систем відстеження транспорту в реальному часі.

Додаткові виклики створює недостатня прозорість транспортно-логістичної системи, що призводить до нестачі актуальної інформації про затримки або стан перевезень, а також труднощі в управлінні запасами чи ресурсами, необхідними для ефективного функціонування міської транспортної логістики [8]. В цей самий час, як відзначають фахівці [9], недостатня гнучкість транспортно-логістичної системи міста може обмежувати її здатність адаптуватися до змін у попиту або при настанні форс-мажорних обставин.

Для подолання цих викликів важливо провести оцінку зон впливу на ефективність міської транспортної логістики. Це дозволить визначити слабкі місця транспортно-логістичної системи міста та впроваджувати інноваційні рішення для підвищення її ефективності, зокрема через інтеграцію сучасних технологій і покращення інфраструктури.

Таким чином, ефективність транспортної логістики міста є важливим фактором забезпечення сталого розвитку урбаністичного середовища та підвищення якості життя населення.

У Європі та США за останні двадцять років сформувався новий підхід до проектування, відомий як екологічно раціональне проектування (Sustainable Design). Цей напрям, що став популярним у світі, є складовою загальної концепції сталого розвитку (Sustainable Development). Термін «сталий розвиток» вперше з'явився у 1987 році в доповіді Міжнародної комісії з навколишнього середовища та розвитку. Тоді на засіданні Генеральної Асамблеї ООН зазначили, що стійкий розвиток означає задоволення потреб нинішнього покоління без загрози здатності майбутніх поколінь забезпечувати свої потреби.

Однак до 1992 року прогрес у забезпеченні сталого розвитку залишався незначним, з огляду на поглиблення бідності та загострення екологічних проблем. Через 20 років, у 2012 році, на саміті «Ріо+20» світові лідери знову зібралися, щоб підтвердити політичну підтримку сталого розвитку, оцінити досягнутий прогрес, виявити прогалини у виконанні зобов'язань і розв'язати нові виклики.

Сталий розвиток логістики міста є частиною концепції сталого міського розвитку, яка спрямована на зниження впливу транспортних систем на довкілля, покращення якості життя мешканців і забезпечення ефективності економічної діяльності. У міській логістиці основна увага приділяється створенню збалансованої транспортної інфраструктури, раціональному використанню ресурсів і зменшенню екологічного навантаження.

Рішення у сфері міської логістики мають базуватися на принципах сталого розвитку. Це означає стратегічне бачення міської логістики як складної, багатогранної системи, яка враховує економічні, екологічні та соціальні фактори. Такий підхід дозволяє ефективно балансувати між розвитком транспортної інфраструктури, захистом навколишнього середовища та забезпеченням високої якості життя мешканців.

Транспортна логістика в контексті сталого розвитку міста відіграє ключову роль у раціональному управлінні ресурсами й енергією. Її метою є зниження еколого-економічного збитку та стимулювання інноваційного економічного зростання. Основні завдання такої логістики включають:

- скорочення втрат через неефективність логістичних процесів;
- оптимізацію використання енергетичних, матеріальних і сировинних ресурсів;
- підвищення ефективності використання наявних виробничих, складських і транспортних потужностей;
- зменшення екологічного впливу;
- впровадження інновацій у логістичні процеси.

Загалом логістика демонструє значний потенціал у здійсненні екологічного контролю транспортних систем, утилізації продукції (реверсивна логістика), мінімізації забруднень, зменшенні використання пакувальних матеріалів, а також у реалізації заходів енергозбереження й раціонального використання ресурсів.

Поняття «сталість» охоплює широкий спектр аспектів, які стосуються економічного, соціального та екологічного розвитку [10]. Воно не обмежується лише екологічними проблемами, а спрямоване на забезпечення гармонійного балансу між ефективністю, відповідальністю та довгостроковою перспективою в усіх сферах життя. У цьому контексті сталість передбачає комплексний підхід, який враховує всі три виміри (**рис. 1**).

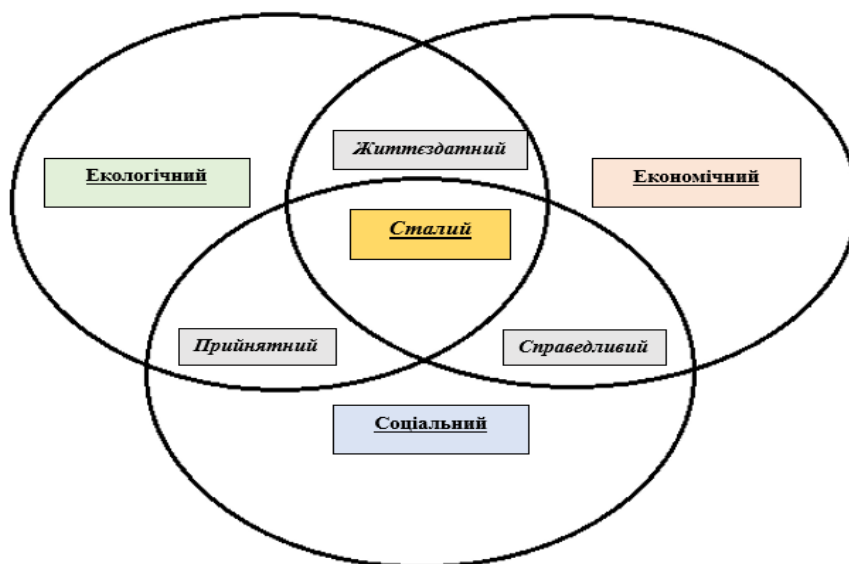


Рисунок 1 — Зони впливу на сталий розвиток транспортної логістики міста

Економічна сталість зосереджена на забезпеченні фінансової стабільності, яка включає зусилля для досягнення фінансової стійкості державного сектора та економічної ефективності логістичних процесів у державному й приватному секторах. Економічна стабільність є ключовою для підтримки

сталого розвитку, адже без неї неможливо впроваджувати інноваційні рішення чи підтримувати якість послуг.

Соціальна сталість акцентує увагу на підвищенні безпеки та якості життя. Це стосується питань охорони праці, справедливої винагороди за роботу, зменшення заторів і транспортних затримок, а також покращення безпеки дорожнього руху. В Україні цей вимір є особливо актуальним, оскільки рівень безпеки у транспортному секторі значно поступається європейським стандартам. За даними Світового банку та ВООЗ, дорожньо-транспортні пригоди в Україні щороку завдають збитків у розмірі 4-5 мільярдів доларів США через високий рівень смертності та травматизму.

Екологічна сталість спрямована на мінімізацію негативного впливу людської діяльності на довкілля. У сфері транспорту та логістики це включає зменшення викидів шкідливих речовин, впровадження енергоефективних технологій та захист природних ресурсів. Такі підходи сприяють не лише збереженню екосистем, а й покращенню умов життя для людей.

Ефективність міської логістики безпосередньо залежить від гармонійного поєднання економічної, соціальної та екологічної стійкості. Забезпечення фінансової стабільності дозволяє інвестувати в інноваційні логістичні рішення, що сприяють оптимізації транспортних потоків і підвищенню економічної ефективності. Соціальна складова підкреслює важливість покращення безпеки та якості життя, зменшення заторів і зниження аварійності, що особливо актуально для України з огляду на високі втрати через ДТП. Водночас екологічна сталість передбачає впровадження технологій, які зменшують негативний вплив транспорту на довкілля, сприяючи як збереженню екосистем, так і створенню комфортних умов для жителів. Таким чином, інтеграція цих трьох компонентів є ключем до сталого розвитку міської логістики.

Сталий розвиток транспортної логістики, в свою чергу, базується на чотирьох ключових напрямках, визначених у Національній транспортній стратегії України до 2030 року [10]:

- формування конкурентоспроможної та ефективної транспортної системи шляхом модернізації транспортної інфраструктури, оптимізації логістичних ланцюгів та впровадження прозорих і зрозумілих правил для учасників ринку. Це дозволить підвищити ефективність вантажних і пасажирських перевезень, зменшити витрати на транспортування та покращити якість послуг;

- впровадження інновацій та стратегічних інвестицій у транспортному секторі зокрема через цифровізацію процесів, інтеграцію інтелектуальних транспортних систем (ІТС) та впровадження автоматизованих систем управління рухом. Такі рішення сприятимуть зменшенню заторів, підвищенню енергоефективності та конкурентоспроможності на міжнародному рівні;

- забезпечення соціально безпечного, екологічно чистого та енергоефективного транспорту що включає модернізацію парку транспортних засобів, використання альтернативних видів палива, розвиток громадського транспорту та велосипедної інфраструктури. Особлива увага приділяється покращенню безпеки дорожнього руху та зниженню аварійності;

- досягнення безперешкодної мобільності та регіональної інтеграції що включає модернізацію парку транспортних засобів, використання альтернативних видів палива, розвиток громадського транспорту та велосипедної інфраструктури. Особлива увага приділяється покращенню безпеки дорожнього руху та зниженню аварійності.

Розвиток транспортної логістики міста охоплює різні аспекти, які часто вступають у взаємні протиріччя, зокрема економічний (фіскальна політика, рентабельність операторів), соціальний (безпека руху, охорона праці) та екологічний (зменшення викидів). Для України соціальний аспект є особливо важливим через низький рівень безпеки у транспортному секторі порівняно з іншими європейськими країнами.

Для підвищення ефективності транспортної логістики міста, на думку вчених [11] необхідно застосовувати індикатори наступні показники ефективності, такі як час, якість, гнучкість та вартість. Аналіз цих показників дозволяє визначити слабкі місця логістичної системи, впровадити інноваційні рішення та підвищити загальну продуктивність транспортної інфраструктури міста.

Таким чином, ефективність транспортної логістики є невід’ємною частиною сталого розвитку міського середовища та забезпечення високої якості життя для його мешканців (табл. 1).

Таблиця 1

Показники ефективності логістики міста

Показники	Індикатори
Час [11, 12, 13]	• терміни доставки; • час виконання циклу замовлення;
Якість [11, 12, 13]	• якість наданих послуг; • частка виконаних замовлень; • зменшення чи відсутність відходів; • кількість модифікацій, прийнятих до замовлення; • обробка спеціальних замовлень; • врахування вимог клієнтів;
Гнучкість [12, 13]	• реагування транспортно-логістичної системи міста на зміни навколишнього середовища; • координація логістичних потоків міста;
Вартість [12, 13]	• витрати на задоволення вимог замовника; • вартість за «філософією постійного вдосконалення»; • вартість страхових запасів; • скорочення витрат на транспортування, зберігання, обробку та управління запасами; • витрати на імплементацію ІТС в логістику

Міська транспортна логістика повинна спиратися на принципи стійкого розвитку, які передбачають розгляд логістичних систем як багатофакторних і динамічних структур, що потребують оцінки з економічної, екологічної та соціальної перспектив. Стратегічні рішення у цій сфері повинні базуватися на інтегрованих підходах, здатних врахувати весь спектр факторів і показників.

Логістична стійкість міста визначає його здатність адаптуватися до змінних умов, зберігаючи ефективність функціонування транспортної системи та забезпечуючи високий рівень задоволення потреб мешканців. Це поняття охоплює широкий спектр факторів, включаючи якість транспортної інфраструктури, доступність і надійність логістичних послуг, стійкість до кризових ситуацій, а також екологічну безпеку перевезень.

Логістична стійкість міста сприяє зниженню витрат на перевезення, мінімізації екологічного впливу, оптимізації використання ресурсів і підвищенню якості життя. Це забезпечує сталість логістичної системи навіть у кризових ситуаціях, таких як стихійні лиха, пандемії чи економічні потрясіння, що робить індекс логістичної стійкості ключовим показником ефективності управління міською логістикою.

Впровадження «розумних» технологій, таких як автоматизовані системи управління потоками, розвиток інфраструктури для електромобілів і екологічно чистих видів транспорту, стають критично важливими для досягнення сталого розвитку.

Для кількісної оцінки ефективності транспортних систем міста використовується індекс стійкості логістики (ІСЛ), який є багатокритеріальним інструментом аналізу. ІСЛ дозволяє інтегровано оцінювати ефективність транспортної системи, враховуючи економічні, екологічні та соціальні аспекти. Такий підхід сприяє оптимальному вибору стратегій розвитку або функціонування міської логістики, дозволяючи комплексно оцінити переваги, недоліки, витрати та потенційні вигоди кожного сценарію.

Отже, стійкість транспортних систем міста є необхідною умовою для формування конкурентоспроможної та ефективної логістики, яка забезпечує інтеграцію України у світовий транспортний простір та сприяє соціально-економічному розвитку.

Розглянемо зони впливу, які мають безпосередній вплив та формують ІЛС (табл. 2).

Таблиця 2

Зони впливу, що формують на індекс логістичної стійкості

Зона	Вплив на ІЛС
Економіка та енергетика	Енергетична сфера є ключовою складовою, що впливає на економічну стабільність і розвиток міської логістики. Енергодоступність, попит на енергоносії, їх ціна та обсяги споживання визначають спосіб життя мешканців міста, рівень їхньої мобільності, вибір транспортних засобів і характер замовлень на перевезення вантажів. У сучасних умовах надмірна залежність від невідновлюваних джерел енергії загрожує виснаженням ресурсів і зростанням витрат на енергоносії. Для досягнення стійкості необхідно впроваджувати енергоощадні технології та переходити до використання відновлюваних джерел енергії. Крім того, до цієї зони впливу належать прямі витрати, пов'язані з організацією та реалізацією проєктів міської логістики. Рациональне управління фінансовими ресурсами сприяє економічній ефективності логістичних систем.
Екологія	Збереження навколишнього середовища є критично важливим аспектом стійкої логістики. Міська логістика впливає на природу через викиди шкідливих речовин, погіршення якості повітря, підвищення рівня шуму та деградацію екосистем. Стратегічні рішення повинні зосереджуватися на мінімізації екологічних наслідків, впровадженні «зелених» технологій і розвитку екологічно чистого транспорту. Лише таким чином можна забезпечити збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.
Транспортне обслуговування	Транспорт і мобільність формують основу ефективної логістики. Підвищення якості перевезень вантажів і мобільності населення залежить від доступності, привабливості та безпеки транспортної інфраструктури. Для цього необхідно впроваджувати сучасні інтелектуальні транспортні системи, що дозволяють оптимізувати логістичні процеси, забезпечувати моніторинг усіх етапів перевезень та інтегрувати різні види транспорту.
Соціум	Соціальний аспект логістики визначається рівнем взаємодії між різними групами населення. Сприйняття логістичних рішень мешканцями міста має вирішальне значення для їх успішного впровадження. Сучасна логістика повинна забезпечувати підвищення якості життя через розвиток зручної та безпечної транспортної інфраструктури, що враховує потреби громади. Участь громадян у прийнятті рішень щодо логістичних проєктів сприяє їхній ефективності та зменшенню конфліктів між мешканцями й міською владою.
Політика	Ефективне функціонування міської логістики залежить від підтримки з боку державних інституцій. Політична влада має розробляти та впроваджувати нормативно-правові акти, які врівноважують економічні, екологічні та соціальні інтереси. Важливим завданням є створення умов для реалізації «зелених» проєктів, розвиток інфраструктури та координація зусиль між різними рівнями управління. Політична підтримка також включає стимулювання інновацій у транспортній сфері та забезпечення соціальної справедливості.

Оцінка кожної зони впливу дозволяє визначити ключові пріоритети та напрями розвитку транспортної логістики міста. Використання індексу логістичної стійкості як інтеграційного інструменту забезпечує можливість кількісного аналізу ефективності міських логістичних систем з урахуванням економічних, екологічних, соціальних, транспортних і політичних факторів. Такий підхід сприяє ухваленню стратегічних рішень, що забезпечують довгострокову стійкість транспортної логістики міста та підвищення якості життя населення.

Висновки

У статті обґрунтовано важливість транспортної логістики міста як ключового чинника підвищення конкурентоспроможності країни на глобальному рівні. Для України, враховуючи її стратегічне географічне розташування, розвиток транспортної логістики міст є не лише економічною, але й соціально-екологічною необхідністю. Стійкий розвиток транспортних систем передбачає інтеграцію економічних, екологічних, соціальних, транспортних і політичних аспектів, що дозволяє забезпечити гармонійний баланс між ефективністю, відповідальністю та довгостроковою перспективою.

Застосування індексу логістичної стійкості запропоновано як інструмент для комплексної оцінки ефективності транспортних систем, зокрема у міських умовах. Використання ІЛС дозволяє врахувати багатовимірний вплив різних факторів на стійкість логістики та оптимізувати стратегічні рішення.

У подальших дослідженнях доцільно провести розроблення методології впровадження інноваційних підходів до управління транспортною логістикою в умовах України, а також на адаптації кращих міжнародних практик до національних реалій. Це сприятиме інтеграції України у світовий транспортний простір і забезпечить сталий соціально-економічний розвиток.

Список літератури

1. Герасимчук З. В. Інституційне забезпечення «зеленої логістики» в місті. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 11(137). С. 161–168.
2. Li, S., Ragu-Nathan, T. S., Ragu-Nathan, B., & Subba Rao, S. (2018). Impact of information technology capability on supply chain agility and firm performance: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 200, 28–38.
3. Bolumole, Y. A., Frankel, R., Nasiri, M., & Simchi-Levi, D. (2021). The impact of emerging technologies on logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 42(1), 1–13.
4. Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2016). *Global logistics and supply chain management* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
5. Nguyen, T. N., Nguyen, V. H., Nguyen, H. T. M., & Tran, M. H. (2020). The relationship between logistics performance and competitive advantage: Evidence from Vietnamese SMEs. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 27(3), 307–322.
6. Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management* (5th ed.). Pearson Education Limited.
7. Zhang, Y., Cheng, J., Wang, Q., & Wang, J. (2019). Research on logistics performance evaluation based on the integrated grey entropy method. *Symmetry*, 11(3), 419.
8. Wang, H., & Yan, H. (2019). A study on the relationship between logistics information sharing and logistics service performance. *Information*, 10(2), 52.
9. Cao, Y., Zhang, Q., Zhou, G., & Wang, Y. (2018). The impact of flexibility on firm performance in the context of logistics outsourcing. *Journal of Business Research*, 85, 348–357.
10. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.02.2025).

11. Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The handbook of logistics and distribution management (5th ed.). Kogan Page Publishers.
12. Mageto, J., Prinsloo, G., & Luke, R. (2020). Determinants of logistics outsourcing performance among small and medium enterprises. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 35(4), 541–565.
13. Azevedo, S., & Ferreira, J. J. M. (2007). A model of logistics performance measurement: A structural equation modelling approach. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 13(2), 31–52.

References

1. Herasymchuk Z. V. Instytutsiine zabezpechennia “zelenoi lohistyky” v misti (Institutional provision of “green logistics” in the city) Aktualni problemy ekonomiky. 2012. No. 11(137). P. 161–168 [in Ukrainian].
2. Li, S., Ragu-Nathan, T. S., Ragu-Nathan, B., & Subba Rao, S. (2018). Impact of information technology capability on supply chain agility and firm performance: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 200, 28–38 [in English].
3. Bolumole, Y. A., Frankel, R., Nasiri, M., & Simchi-Levi, D. (2021). The impact of emerging technologies on logistics and supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 42(1), 1–13 [in English].
4. Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2016). *Global logistics and supply chain management* (3rd ed.). John Wiley & Sons [in English].
5. Nguyen, T. N., Nguyen, V. H., Nguyen, H. T. M., & Tran, M. H. (2020). The relationship between logistics performance and competitive advantage: Evidence from Vietnamese SMEs. *Journal of Asian Business and Economic Studies*, 27(3), 307–322 [in English].
6. Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management* (5th ed.). Pearson Education Limited [in English].
7. Zhang, Y., Cheng, J., Wang, Q., & Wang, J. (2019). Research on logistics performance evaluation based on the integrated grey entropy method. *Symmetry*, 11(3), 419 [in English].
8. Wang, H., & Yan, H. (2019). A study on the relationship between logistics information sharing and logistics service performance. *Information*, 10(2), 52 [in English].
9. Cao, Y., Zhang, Q., Zhou, G., & Wang, Y. (2018). The impact of flexibility on firm performance in the context of logistics outsourcing. *Journal of Business Research*, 85, 348–357 [in English].
10. Natsionalna transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku (The National Transport Strategy of Ukraine for the period until 2030) skhvalena rozporiadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 30 travnia 2018 p. No. 430. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
11. Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The handbook of logistics and distribution management (5th ed.). Kogan Page Publishers [in English].
12. Mageto, J., Prinsloo, G., & Luke, R. (2020). Determinants of logistics outsourcing performance among small and medium enterprises. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 35(4), 541–565 [in English].
13. Azevedo, S., & Ferreira, J. J. M. (2007). A model of logistics performance measurement: A structural equation modelling approach. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 13(2), 31–52 [in English].

Yevheniia Shapenko, Ph.D., Assoc. Prof., <https://orcid.org/0000-0003-0937-9400>

Inesa Halona, Ph.D., Assoc. Prof., <https://orcid.org/0000-0002-1484-1682>

Svitlana Kotova, <https://orcid.org/0000-0002-8276-018X>

Oksana Semenchenko, <https://orcid.org/0000-0002-9004-2575>

Oleksandr Bilonoh, <https://orcid.org/0009-0001-1019-9987>

Valeriy Yaroshevskyy, <https://orcid.org/0009-0005-8487-8025>

National Transport University (NTU), Kyiv, Ukraine

ASSESSMENT OF ZONES OF INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF CITY TRANSPORT LOGISTICS

Abstract

Introduction. The modern development of cities is accompanied by a constant increase in transport flows, which, in turn, necessitates the improvement of transport logistics. An important aspect of improving the quality of life, ensuring mobility, and reducing environmental pollution is the economic stability and efficiency of the city's transport system. Urban transport logistics is a multi-component system that includes planning, coordination, and management of all modes of transport, infrastructure optimization, and integration of innovative technologies.

Problem Statement. Studying modern approaches to assessing the efficiency of transport systems—considering their role in ensuring population mobility, economic development, and environmental sustainability—enables the development and implementation of methodological foundations for evaluating this efficiency. This is particularly relevant in the context of rapid urbanization and global trends toward sustainable urban development.

It has been found that the efficiency of urban transport logistics is influenced by several factors, including infrastructure accessibility, reliability of transport services, rational use of transport resources, adaptability to socio-economic changes, and the degree of implementation of modern technologies.

The integration of innovative approaches into urban transport logistics creates the conditions for increasing the productivity of the transport network.

Objective. The purpose of this article is to develop methodological approaches for assessing the efficiency of urban transport logistics by analyzing key factors affecting the functioning of the transport system.

Materials. The study uses analytical methods to examine the factors influencing the efficiency of urban transport logistics and considers examples of integrating innovative technologies into urban transport infrastructure.

Results. The results of the study can be used to develop urban logistics development strategies aimed at improving efficiency and reducing environmental impact, as well as to justify recommendations for the development of intelligent transport systems that will ensure the sustainable functioning of cities in the long term.

Conclusions. Efficient transport logistics is a key factor in the sustainable functioning of a city. The implementation of innovations and the optimization of transport system management will contribute to increased productivity, reduced environmental burden, and the creation of a comfortable environment for residents.

Keywords: logistics sustainability index, intelligent transport systems, urban logistics, sustainable development, transport, transport and logistics system, transport process.