

<https://doi.org/10.15407/csc.2024.03.077>
УДК 330.3

Л.І. БАЖАН, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, зав. відділу економіко-соціальних систем та ІТ, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ, Україна, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8920-8670>, bazmil@ukr.net

І.В. ЯБЛОКОВ, кандидат економічних наук, провідний науковий співробітник, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ, Україна, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5099-5143>, yablokov.viy@gmail.com

Д.О. КУЧА, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ, Україна, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3826-7719>, dasha2121k@ukr.net

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

В статті досліджено питання економічних проблем, які пов'язані з отриманням інтегрованої оцінки рівня конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи. Розглянуто проблеми впливу цифрових технологій на функціонування транспортно-логістичної системи в умовах цифрової трансформації економіки. Цифрова трансформація передбачає розробку нових та поліпшення якості вже наявних сервісних послуг транспортно-логістичної системи із задоволення попиту клієнтів, що забезпечує мінімізацію загальних логістичних витрат внаслідок їх оптимізації в окремих логістичних функціях. Для оцінювання рівня конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи запропоновано розрахувати індекс конкурентоспроможності за групою цифрових сервісних послуг у процесі транспортування матеріального потоку. Процес отримання інтегральної оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи здійснюється в три етапи, що дає змогу оцінити рівень конкурентоспроможності системи на ринку транспортних послуг за умов їх цифровізації.

Ключові слова: цифрова трансформація економіки, транспортно-логістична система, конкурентоспроможність, стандартизація, логістичні послуги.

Cite: Бажан Л.І., Яблоков І.В., Куча Д.О. Модель оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи в умовах цифрової трансформації економіки. *Control Systems and Computers*, 2024, 3, 77-88. <https://doi.org/10.15407/csc.2024.03.077>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2024. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Вступ

Одним зі шляхів забезпечення конкурентоспроможності соціально-економічної системи є обґрунтування системи факторів, серед яких — транспортно-логістична система посідає провідне місце.

В умовах цифрової трансформації економіки основним напрямом при наданні транспортно-логістичних послуг є високий рівень сервісу, спрямованого на клієнтоорієнтованість транспортної системи та автоматизацію логістичних процесів, що сукупно забезпечує входження країни у світові торгівельні та індустріальні мережі. У разі формування технології Індустрія 4.0 цифрові технології є ключовими у розвитку транспортно-логістичних систем.

Ефективна організація ланцюга постачання вантажів, надання сервісних послуг здійснюється на базі використання таких важливих цифрових технологій, як аналітика великих даних (*Big data*), Інтернет речей (кіберфізична система, цифрові двійники), децентралізоване управління на основі мультиагентів, доповнена реальність. Особливе місце в організації транспортно-логістичної системи посідають інформаційно-комунікаційні технології, що здійснюють зв'язок споживачів і постачальників, відстеження руху матеріального потоку, забезпечуючи необхідною інформацією учасників транспортно-логістичного процесу

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблеми конкурентоспроможності досліджено в класичних теоріях зарубіжними дослідниками, а саме: М. Портером, Д. Рікардо, Дж. Робінзоном, А. Смітом, А. Томпсоном, Ф. Хайеком, Е. Чемберленом, А. Юдановим, П. Самуельсоном, Й. Шумпетером та ін. Способи досягнення конкурентоспроможності, висвітлені в наукових дослідженнях світових і вітчизняних учених, неможливо реалізувати в роботі підприємств в повному обсязі, адже характеристики ринкового середовища є дуже різними. Серед вітчизняних науковців які досліджували

конкурентоспроможність, слід назвати Алтухова П., Бабій О.Н., Гейця В.М., Герасимчука В.Г., Горбала Н.І., Гриценко А.А., Ільяшенко В.А., Должанського І.З., Єрмака А.В., Кузьміна О.Є., Піддубну Л.І., Пономаренко В.С., Черваньова Д.М., Чубай В.М та ін.

Попри наявність великої кількості визначень терміна «конкурентоспроможність» на даний момент ще не сформовано ні загальноприйнятого визначення, ні методологічного підходу до оцінки й аналізу конкурентоспроможності соціально-економічних систем. Найчастіше під цим терміном мають на увазі здатність бути успішним на ринку, перевершувати своїх конкурентів та отримувати економічні вигоди. Конкурентоспроможність є комплексною характеристикою та, як правило, виражається через набір показників. Формалізація конкурентоспроможності кількісними показниками дає змогу визначити шляхи підвищення конкурентоспроможності.

Виокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми

Оцінка конкурентоспроможності соціально-економічних системи є складним і багатфакторним завданням, яке зводиться до інтерпретації та оцінки системи показників, які характеризують різні сторони функціонування підсистем, що формують її конкурентоспроможність. На даний момент питання підвищення рівня конкурентоспроможності є одним з найактуальніших. Одним із методів підвищення конкурентоспроможності є вплив на фактори, які її зумовлюють.

Конкурентоспроможність — це складна економічна категорія, яка розглядається на декількох рівнях:

- конкурентоспроможність національної економіки;
- галузева конкурентоспроможність;
- конкурентоспроможність підприємства;
- конкурентоспроможність товару (послуги).

Пріоритетним напрямом зміцнення конкурентоспроможності національної економіки є посилення інноваційного вектора економіч-

ної динаміки на основі цифрової трансформації як функції поліпшення макроструктурних пропорцій економіки [1].

Рейтингова оцінка конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи передбачає порівняння системи з аналогічними системами на основі досягнень у різних галузях: фінансовій, транспортній, логістичній, сервісній.

На цей час багато традиційних методів оцінки конкурентоспроможності є застарілими та малоефективними в умовах цифрової економіки, що активно розвивається.

У світовому експертному співтоваристві переглядається поняття конкурентоспроможності соціально-економічних систем при цифровій трансформації економіки [2].

Але для оцінки ефективності функціонування транспортно-логістичної системи необхідно дослідити рівень розвитку цифрової трансформації найбільш уразливих її напрямів діяльності, до яких належить сервісна логістика. Для оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи запропоновано використовувати індекс ефективності логістики (*LPI*), що є рейтинговим індексом для порівняльного аналізу ефективності логістичних систем країн світу, який складається Світовим банком з 2007 р., на основі всесвітнього опитування логістичних операторів, та вимірює продуктивність по всьому логістичному ланцюжку поставок у країні. Індекс формується

експертизою шести показників, що стосуються логістики:

- ефективність процесу митної перевірки;
- якість торгової та транспортної інфраструктури;
- простота організації поставок у міжнародних перевезеннях;
- компетентність та якість логістичних послуг, які представлені в країні;
- можливість відстежувати вантажі;
- своєчасність доставки до пункту призначення у заплановані або очікувані терміни доставки.

Індекс ефективності логістики порівнюється з логістичними можливостями зовнішньоторговельного обслуговування в країнах світу на основі багатофакторної оцінки ефективності логістики та оцінюється за шкалою від одиниці (найгірший показник) до п'яти (найкращий показник).

Далі в табл. 1 представлено показники, які входять у структуру індексу ефективності логістики *LPI*.

Слід зазначити, що показники рейтингового індексу логістики *LPI* в Україні між двома вимірами у 2018 р. та 2023 р. значно погіршилися, що зумовлено не лише воєнними діями, які відбуваються на території України, а й повільними темпами цифрової трансформації економіки. Підвищення конкурентоспроможності країни неможливе без цифрової транс-

Таблиця 1. Індекс логістики (*LPI*) України в 2018 р. та 2023 р.

№ п/п	Структура індекса	2018	2023
1.	Рейтинговий індекс <i>LPI</i>	2.83	2.7
2.	Ефективність процесу митної перевірки	2.46	2.4
3.	Якість торгової та транспортної інфраструктури	2.59	2.4
4.	Простота організації поставок у міжнародних перевезеннях	2.38	2.8
5.	Компетентність та якість логістичних послуг, представлених в Україні	2.77	2.6
6.	Можливість відстежувати вантажі	3.08	3.1
7.	Своєчасність доставки до пункту призначення у заплановані або очікувані терміни доставки	3.45	2.6
8.	Кількість країн, представлених у рейтингу	167	139
9.	Місце України	69	87

Джерело [3, 4].

формації бізнес-процесів у сфері вантажопереважень.

Використання цифрових технологій визначається такими показниками: частка цифрових транзакцій; взаємодія між організаціями, клієнтами та постачальниками на цифровій основі; цифровізація процесів, що відбуваються всередині системи; ступінь використання цифрових платформ для управління попитом та пропозицією [5].

Метою статті є аналіз впливу процесів цифровізації економіки на конкурентоспроможність транспортно-логістичної системи та створення моделі отримання інтегральної оцінки її конкурентоспроможності на підставі врахування факторів, що відображають специфіку сервісних послуг, які надає система, в умовах цифрової трансформації економіки.

Цифрова трансформація розвитку логістичного сервісу

Трансформація соціально-економічної системи є перетворенням структур, форм і її економічної діяльності, що у результаті сприяє приведенню системи до нового якісного стану.

Цифрова трансформація в логістиці — це практичний підхід до впровадження цифровізації на всіх рівнях бізнес-процесів господарських структур: від оптимізації логістики фізичних потоків та оптимізації обміну даними до обслуговування клієнтів, а також багатьох інших.

У багатьох сегментах транспорту та логістики відбуваються порушення роботи через дані та інформацію. Транспортно-логістична система стикається з проблемами, пов'язаними з очікуваннями доставки до споживача точно в строк або майже в реальному часі.

Основною ініціативою розвитку транспортно-логістичних послуг є створення автоматизованого ресурсу ведення єдиного каталогу послуг у галузі вантажних перевезень, що забезпечує доступ споживачів до всього спектру послуг, умов та параметрів перевезення вантажів.

Відповідно, цифрова трансформація транспортно-логістичної системи, що є механізмом

цифрової економіки, в даному контексті розглядається як створення нових можливостей та побудова нових процесів діяльності, за яких створюються нові послуги та нові бізнес-процеси, засновані на новій стратегії управління економічними потоками за допомогою даних у цифровій формі [6].

При цифровій трансформації транспортно-логістичної системи здійснюється впровадження цифрових технологій за трьома ключовими напрямками: бізнес-процеси, бізнес-модель, сервіс для клієнта.

Цифрова трансформація бізнес-процесів включає зміну та адаптацію процесів і потоків операцій для досягнення мінливих бізнес-цілей, конкурентоздатності та потреб клієнтів за рахунок автоматизації процесів. Цифрова трансформація бізнес-процесів орієнтована на потоки операцій та пов'язана із завданнями галузі бізнесу.

Цифрова трансформація бізнес-моделі спрямована на створення фундаментальних модулів цінності для ефективного керування транспортно-логістичними процесами.

Цифрова трансформація передбачає розробку нових чи поліпшення якості вже наявних сервісних послуг транспортно-логістичної системи із задоволення попиту клієнтів. Під впливом цих трансформацій кількісно і якісно змінюється інформаційний потік, який використовується при прийнятті управлінських рішень щодо просування матеріального потоку по мережі, з'являється гостра необхідність урахування попиту, що швидко змінюється, здійснюється швидка зміна партнерів, встановлюються контакти з новими клієнтами.

Інформаційна система транспортно-логістичної системи вибудовується на сервісно-орієнтованій платформі, що веде до суттєвого зростання обсягів та кількості інформаційних баз даних у поєднанні з цифровою трансформацією бізнес-ресурсів. Накопичення інформації клієнтів реалізується за допомогою технології великих даних. Предиктивна аналітика на базі сучасних технологій дає змогу отримати велику кількість актуальної інформації про постачальників та споживачів, про запаси про-

дукції на складі, про стан та кількість вагонів необхідних для відправлення вантажів.

Цифрова трансформація транспортно-логістичної системи забезпечує мінімізацію загальних логістичних витрат внаслідок оптимізації операційних логістичних витрат в окремих логістичних функціях. Відбувається покращення якості логістичного сервісу, а саме:

- покращення якості виконання логістичних операцій та функцій (транспорткування, складування, вантажопереробки, пакування тощо);
- використання логістичних технологій моніторингу просування матеріального потоку через мережу;
- логістичний сервіс доданою вартістю;
- створення системи управління якістю логістичного сервісу;
- сертифікація системи управління якістю відповідно до національних та міжнародних стандартів та процедур (зокрема *ISO 9001; 2015 — Quality Management Systems – Requirements*);
- використання процедури бенчмаркінгу тощо.

Цифрова трансформація інтегрує всі рівні та функціональні напрямки транспортно-логістичної системи. Наслідки цифрової трансформації транспортно-логістичної системи полягають у наступному:

- поглиблений аналіз даних для прийняття рішень у реальному часі. Сучасна *ERP*-система та інструменти розширеної аналітики дозволяють бачити дані в реальному часі та налаштовувати потужні алгоритми аналізу, забезпечуючи прийняття найкращих рішень точно у потрібний момент;
- підвищення ефективності. Мережеві пристрої та механізми Інтернету речей безперервно передають дані роботи обладнання та звіти про продуктивність за допомогою інструментів розширеної аналітики, які можуть стати основою для логістичного обслуговування, скоротити час простою та надавати необхідну інформацію, підвищуючи ефективність робочих процесів;
- оптимізація клієнтського досвіду. Персоналізація та омніканальна взаємодія дає змогу в рамках транспортно-логістичної системи

використовувати для комплексної комунікації різні канали, які збирають інформацію про клієнта, при цьому всі інші канали мають доступ до неї та можливість використовувати її. Таким чином, збагачується єдиний профіль клієнта, щоб потім максимально персоналізувати спілкування з ним;

- підтримка надійної та конкурентоспроможної корпоративної стратегії розвитку транспортно-логістичної системи. Цифровізація логістичних операцій та оптимізація послуг за допомогою мережевих технологій створює нові способи взаємодії та співробітництва, а також оптимізує стратегію розвитку бізнесу в таких галузях: розробка нових послуг, підвищення рентабельності та зміцнення каналів отримання виручки, залучення потенційних та реальних клієнтів.

Однією з найістотніших складових вивчення різних аспектів конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи є формулювання критеріїв, що характеризують рівень її конкурентоспроможності.

Критерії конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи визначаються та застосовуються до різних часових проміжків. Конкурентоспроможність системи визначається у довгостроковому періоді, конкурентоспроможність логістичної послуги — у короткостроковому періоді. Але конкурентоспроможність системи залежить від конкурентоспроможності логістичної послуги, що відображає види діяльності транспортно-логістичної системи та є основною умовою ефективного функціонування системи.

Як основні критерії, що відповідають специфіці сучасного бізнесу транспортно-логістичної системи та характеризують усі основні аспекти її фінансово-виробничої діяльності, використовуються такі характеристики:

- рівень компетентності персоналу системи,
- фінансовий стан,
- комплекс логістичних послуг,
- технічна та технологічна оснащеність,
- обсяги робіт та послуг,
- імідж системи.

Висока здатність функціонувати за умов конкуренції транспортно-логістичної системи є гарантом отримання високого прибутку. Основою здатності отримувати прибуток в умовах конкуренції системи є здатність функціонувати за умов пропонуваного логістичних послуг і формувати сервісну складову транспортного процесу просування матеріального потоку через мережу [7].

Під логістичним сервісом розуміється сукупність нематеріальних логістичних операцій транспортної системи, які забезпечують максимальне задоволення попиту споживачів у процесі управління матеріальними та інформаційними потоками.

Сервісна логістика є розділом логістики, в якому вивчається оптимізація потоків послуг, що надаються транспортно-логістичною системою постачальникам та споживачам продукції.

Мета сервісної логістики полягає в управлінні потоками послуг (і пов'язаними з ними матеріальними, інформаційними, фінансовими потоками) для надання клієнтам можливості отримувати необхідні послуги.

При управлінні сервісними потоками в логістиці використовуються ті самі принципи, що й у матеріальних потоків. При організації сервісного обслуговування необхідно враховувати характеристики послуг, що значною мірою визначають особливості сервісної логістики.

Логістика сервісного обслуговування націлена на забезпечення комплексу послуг, що надаються у процесі постачання вантажів споживачеві. Планування логістичного сервісу включає: визначення переліку важливих для покупця послуг, ранжування послуг, визначення стандартів послуг, визначення оптимального рівня сервісу.

Для оцінки якості сервісу логістичних послуг необхідно здійснювати моніторинг задоволеності споживачів якістю обслуговування, оскільки підвищення якості логістичного обслуговування перебуває у тісному взаємозв'язку з успішним функціонуванням транспортно-логістичної системи.

Однією з найістотніших складових вивчення різних аспектів конкурентоспроможності є

виявлення та формулювання критеріїв, що характеризують рівень конкурентоспроможності.

Для моніторингу задоволеності клієнтів рівнем логістичного обслуговування необхідно визначити критерії якості сервісу. Критеріями виміру якості сервісних логістичних послуг є:

1. надійність поставки — забезпечення безпеки індивідуальних даних, надійність фінансових процедур;

2. час транспортування вантажу — виконання замовлення у погоджений час;

3. кількість супутніх послуг;

4. стабільність виконання перевезення «точно вчасно» ;

5. збереження вантажу під час зберігання та фізичного розподілу;

6. повнота та точність виконання операцій вантажопереробки — узгоджений час надання послуги, наявність необхідного обладнання, гарантії якості;

7. час обслуговування замовлення, наявність необхідного обладнання для навантаження-розвантаження.

Для ефективного функціонування системи дуже важливо отримати прибуток у рамках конкуренції внаслідок реалізації логістичних послуг та отримання запланованої доданої вартості. Основою конкуренції є прагнення отримання максимального прибутку шляхом ефективного використання економічних, технологічних та технічних ресурсів (транспорту, вантажно-розвантажувальних механізмів, площі складу, людських ресурсів, налагодженої роботи логістичного сервісу). Конкурентоспроможність транспортно-логістичної системи залежить від конкурентоспроможності логістичних послуг як необхідної умови конкурентоспроможності системи та економічної ефективності видів її функціонування загалом.

Для оцінювання рівня конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи автори пропонують розрахувати індекс конкурентоспроможності за групою сервісних послуг у процесі транспортування матеріального потоку.

Оцінка конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи є складним і бага-

тофакторним завданням, яке зводиться до інтерпретації та оцінки системи показників, які характеризують різні сторони цифрової трансформації системи, що формують її конкурентоспроможність.

Оцінка розвитку транспортно-логістичної системи з погляду оцінки конкурентоспроможності полягає у визначенні показників ефективності просування матеріального потоку за умов можливості технологічних нововведень внаслідок цифрової трансформації. Перевагою такого підходу є використання тих груп показників, які дають змогу об'єктивніше оцінити найважливіші сфери функціонування системи, зокрема: загальні логістичні витрати; якість логістичного сервісу; тривалість логістичних циклів; продуктивність; повернення на інвестиції у логістичну інфраструктуру.

На даний момент не розроблено моделі інтегральної оцінки конкурентоспроможності економічної системи. Автори пропонують авторський погляд на формування інтегральної оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи в умовах її трансформації

Процес отримання інтегральної оцінки конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи є багатоетапним. На першому етапі розраховуються інтегральні показники субфакторів цифрової трансформації транспортно-логістичної системи за допомогою багатфакторної моделі.

У табл. 2 представлено показники цифрової трансформації транспортно-логістичної системи за методикою *IMD*.

Дані показники впливають на ключові показники ефективності логістичного обслуговування (час, якість, витрати) і поєднують у собі оцінки ефективності під кутом зору уявлень вантажоперевізника про рівень обслуговування з внутрішніми показниками використання ресурсів та активів. Представлені в табл. 2 показники є різнойменними та неспівставними величинами.

Необхідно зазначити, що універсальної методики для створення інтегрального субфактора немає. Значення інтегральних субфакторів

не повинні залежати від одиниць вимірювання ознак. Для дотримання цих вимог необхідно здійснити уніфікацію шкал, за якими початково виміряно вихідні ознаки [10, 11].

Оскільки наведені в табл. 2 показники мають різну метрику, а деякі її не мають, необхідно стандартизувати їх за допомогою визначення стандартного відхилення i -го показника для m -го інтегрованого субфактора, що вирівнює оціночні показники для зручності в порівнянні значень.

Наступним кроком є стандартизування результатів за допомогою визначення стандартного відхилення j -го оціночного показника. Інтегральний субфактор будується так, щоб його значення перебували в межах від 0 до 1. Це покращує змістовну інтерпретацію його значення та дозволяє здійснювати зіставлення різних об'єктів.

Процедура стандартизації показників відбувається на основі пошуку стимуляторів (це показники, збільшення яких покращує загальну оцінку функціонування системи) та дестимуляторів (які погіршують загальну оцінку функціонування системи) за наступними формулами.

Якщо ознака є стимулятором, то перетворення здійснюється за формулою:

$$\tilde{x}_{mi} = \frac{x_{mi} - x_{mi \min}}{x_{mi \max} - x_{mi \min}},$$

де $x_{mi \min} = \min_{mi} x_{mi}$; $x_{mi \max} = \max_{mi} x_{mi}$.

Якщо ознака є дестимулятором, то перетворення здійснюється за формулою:

$$\tilde{x}_{mi} = \frac{x_{mi \max} - x_{mi}}{x_{mi \max} - x_{mi \min}}.$$

Модель оцінки інтегрованого субфактора конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи в умовах цифрової трансформації складається з трьох етапів. На першому етапі здійснюється знаходження інтегрованих субфакторів цифрової трансформації транс-

Таблиця 2. Субфактори та показники цифрової трансформації транспортно-логістичної системи

Субфактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи	Групи показників, що характеризують цифрову трансформацію транспортно-логістичної системи
Талант	Освітня оцінка <i>PISA</i> -Математика Світовий досвід Закордонний висококваліфікований персонал
Навчання та освіта	Управління містами Чистий приплив іноземних інвестицій Цифрові/технологічні навички студентів
Навчання та освіта	Навчання персоналу Вища освіта Загальнодержавні витрати на освіту Випускники ВНЗ Співвідношення кількості студентів та викладачів (вища освіта) Кількість жінок із дипломами
Наукова концентрація	Загальні витрати на НДДКР(%) Всього співробітників НДДКР на душу населення Продуктивність НДДКР з публікацій Жінки-дослідниці Видача патентів та високі технології Роботи в освіті та НДДКР
Нормативно-правова база	Відкриття бізнесу Виконання контрактів Міграційні закони Розробка та застосування законів Законодавство щодо наукових досліджень Право інтелектуальної власності
Капітал	Капіталізація ІТ та медіа фондового ринку Фінансування технологічного розвитку Банківські та фінансові послуги Кредитний рейтинг країни Венчурний капітал Інвестиції в телекомунікації
Технологічна база	Інформаційно-комунікаційні технології Абоненти мобільного ширококутного доступу Бездротовий ширококутний зв'язок Інтернет-користувачі Швидкість інтернет-трафіку Високотехнологічний експорт(%)
Адаптивні установки	Електронна участь Е-комерція Володіння планшетом Володіння смартфоном Ставлення до глобалізації
Гнучкість бізнесу	Можливості та загрози Розповсюдження роботів у світі Гнучкість компанії Обмін знаннями Використання великих даних та аналітики Підприємницький страх невдачі
ІТ-інтеграція	Електронний уряд Державно-приватне партнерство Інформаційна безпека Використання піратського програмного забезпечення

(розроблено на основі джерел [8, 9]).

портно-логістичної системи за моделлю, яка є багатофакторною:

$$K_m = a_{m0} + \sum_{i=1}^I a_{mi} \tilde{x}_{mi} + \varepsilon_m, m = \overline{1, M}; i = \overline{1, I}, \quad (1)$$

де \tilde{x}_{mi} — стандартизовані показники, що характеризують цифрову трансформацію транспортно-логістичної системи субфактор m ; a_{m0}, a_{mi} — числові параметри рівняння багатофакторної регресії, які розраховуються за методом найменших квадратів; K_m — інтегровані субфактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи.

На другому етапі здійснюється визначення інтегрованих факторів, представлених у табл. 3.

$$\tilde{K}_n = b_0 + \sum_{m=1}^M b_{nm} K_{nm} + \varepsilon_n, n = \overline{1, N}, \quad (2)$$

де \tilde{K}_n — інтегровані фактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи.

На рисунку представлено залежність інтегрованого показника конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи в умовах цифрової трансформації від факторів знання, технології, готовність до майбутнього.

Інтегрований показник конкурентоспроможності K розраховується також багатофакторною моделлю

$$K = c_0 + \sum_{n=1}^N c_n \tilde{K}_n + \varepsilon_n, \quad (3)$$

де a_{mi}, b_{nm}, c_n — параметри моделей, що відображають ступінь впливу факторів $\tilde{x}_{mi}, K_{nm}, \tilde{K}_n$ на змінних у всьому розглянутому інтервалі, $\varepsilon, \varepsilon_m, \varepsilon_n$ — випадкова помилка моделі, a_0, b_0, c_0 — постійні моделей.

Здійснена економічна оцінка цифрової трансформації розвитку логістичного сервісу на залізничному транспорті дозволяє конкретизувати особливості сервісних послуг та уточнити можливості застосування методів логістики сервісного відгуку при здійсненні перевезень вантажів. Це зумовлює необхідність уточнення місця та ролі сервісного супроводу вантажопо-

Таблиця 3. Фактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи

Фактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи	Інтегровані субфактори цифрової трансформації транспортно-логістичної системи
ЗНАННЯ	Талант Навчання та освіта Наукова концентрація
ТЕХНОЛОГІЇ	Нормативно-правова база Капітал Технологічна база
ГОТОВНІСТЬ ДО МАЙБУТНЬОГО	Адаптивні установки Гнучкість бізнесу ІТ-інтеграція

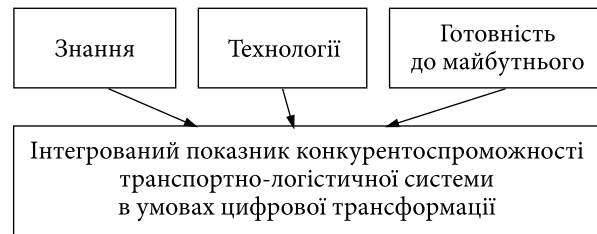


Рис. Інтегрований показник конкурентоспроможності транспортно-логістичної системи

току в транспортно-логістичній системі та вказує на вузькі місця, які надалі необхідно долати для підвищення рівня конкурентоспроможності не лише системи, а й загалом країни.

Висновки

Відповідно до теорії ефективної конкуренції, найбільш конкурентоспроможними є ті соціально-економічні системи, де найкраще організовано роботу всіх їх підсистем.

Завданнями дослідження був розгляд основних елементів цифрової трансформації та виявлення ступеня впливу цифрової трансформації на конкурентоспроможність та ефективність транспортно-логістичної системи.

З розвитком цифрової економіки дедалі актуальнішою стає оцінка результатів функці-

онування транспортно-логістичної системи за сучасних умов. Необхідно оцінювати функціонування системи відповідно до актуальних для цифрового середовища факторів, використовуючи відповідні методи та статистичну інформацію. Такими чинниками сьогодні можна вважати не лише ціну та якість запропонованої логістичної послуги, а й освоєння системою передових цифрових технологій.

Цифрова трансформація логістичних операцій та оптимізація послуг за допомогою мережевих технологій створює нові способи взаємодії та співробітництва, оптимізує стратегію розвитку бізнесу в таких галузях: розробка нових логістичних послуг, підвищення рентабельності та зміцнення каналів отримання виручки від просування матеріального потоку, залучення й утримання потенційних та реальних клієнтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь О.Є. Цифрова економіка: зміна цінностей та орієнтирів управління підприємствами. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2018. № 2. С. 4—12.
2. Bukht R., Heeks R. Defining, Conceptualizing and Measuring the Digital Economy. *Development Informatics Working*. 2019. Paper no. 68. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3431732 (Дата звернення 31.05.2024)
3. Connecting to Compete 2018. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and its indicators. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/628a4f9d-7faa-54bf-97b0-f6080c6d46cd/content> (Дата звернення 04.02.2024).
4. Connecting to Compete 2023. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and its indicators. URL: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf (Дата звернення 04.02.2024).
5. Ablyazov T., Asaul V. On competitive potential of organization under conditions of new industrial base formation – SHS Web of Conferences. 2018. Т. 44. Р. 1—8.
6. Єгоров І. Ю., Никифорок О. І. Цифрові технології в інноваційній трансформації економіки України : колективна монографія. Київ : НАН України, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», 2020. 308 с.
7. A Handbook of International Trade in Services / ed. by A. Mattoo, M. Robert, R.M. Stern, Zanini G. New York: Oxford University Press, 2008. 674 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/zh/568351467995816402/pdf/105324-PUB-Box394886B-PUBLIC-978-0-1992-3522-3.pdf> (Дата звернення 31.05.2024)
8. Бажан Л.І., Куча Д.О. Конкурентоспроможність транспортно-логістичної системи у період цифрової трансформації економіки. *Control Systems and Computers*. 2023. № 2. С. 27—36.
9. IMD WORLD DIGITAL COMPETITIVENESS RANKING URL: https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2021/digital_2021.pdf&ved=2ahUKewiPxKbho9v9AhULy4sKHYOtC0kQFnoECAYQAg&usq=AOvVaw1V4lFvBMAKypLz1EDAfNVv. (Дата звернення 14.03.2023).
10. Степашко В.С. Моделі розрахунку інтегрального індексу для груп первинних економічних показників. *Науково-технічна інформація*. 2005. № 2, с. 8—12.
11. Григоров П. М., Ткаченко І. С. Методи побудови інтегрального показника. *Бізнес Інформ*. 2012. № 4, с. 34—38.

Надійшла 06.03.2024

REFERENCES

1. Hudz, O.Ye. (2018). "Tsyfrova ekonomika: zmina tsinnostey ta oriyentyriv upravlinnya pidpryyemstvamy". *Ekonomika. Menedzhment. Biznes*, 2, pp. 4—12. (In Ukrainian).
2. Bukht, R., Heeks, R. (2019). Defining, Conceptualizing and Measuring the Digital Economy. *Development Informatics Working*. Paper no. 68. [online]. Available at: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3431732> [Accessed 31 May 2024].

3. Connecting to Compete 2018. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and its indicators. [online]. Available at: <<https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/628a4f9d-7faa-54bf-97b0-f6080c6d46cd/content>> [Accessed 04 Feb. 2024].
4. Connecting to Compete 2023. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and its indicators. [online]. Available at: <https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report_with_layout.pdf> [Accessed 04 Feb. 2024].
5. Ablyazov, T., Asaul, V. (2018). "On competitive potential of organization under conditions of new industrial base formation." SHS Web of Conferences, T. 44, pp. 1—8. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184400003>
6. Yehorov, I.Yu., Nykyforuk, O.I. (2020). Tsyfrovi tekhnolohiyi v innovatsiyniy transformatsiyi ekonomiky Ukrainy : kolektyvna monohrafiya. Kyiv: NAN Ukrainy, DU "Instytut ekonomiky ta prohnouzuvannya NAN Ukrainy", 308 p. (In Ukrainian).
7. A Handbook of International Trade in Services / ed. by A. Mattoo, M. Robert, R.M. Stern, Zanini G. New York: Oxford University Press, 2008. 674 p. [online]. Available at: <<https://documents1.worldbank.org/curated/zh/568351467995816402/pdf/105324-PUB-Box394886B-PUBLIC-978-0-1992-3522-3.pdf>> [Accessed 31 May 2024].
8. Bazan, L.I., Kucha, D.O. (2023). "Competitiveness of Transport and Logistics System in the Period of Digital Transformation of the Economy". *Control Systems and Computers*. 2023. 2, pp. 27—36. <https://doi.org/10.15407/csc.2023.02.027> (In Ukrainian).
9. IMD world digital competitiveness ranking. [online]. Available at: <https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rc=t=j&sa=U&url=https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2021/digital_2021.pdf&ved=2ahUKewiPxKbho9v9AhULy4sKHYOtC0kQFnoECAYQAg&usq=AOvVaw1V4lFvBMAKypLz1EDAfNVv> [Accessed 14 Mar. 2024].
10. Stepashko, V.S. (2005). "Modeli rozrakhunku intehral'noho indeksu dlya hrup pervynykh ekonomichnykh pokaznykiv". *Naukovo-tekhnichna informatsiya*, 2, pp. 8—12 (In Ukrainian).
11. Hryhoruk, P.M., Tkachenko, I.S. (2012). "Metody pobudovy intehral'noho pokaznyka". *Biznes Inform*, 4, pp. 34—38 (In Ukrainian).

Received 06.03.2024

L.I. Bazan, PhD Econ., Senior Research Associate, International Research and Training Centre for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Acad. Glushkov Ave., 40, Kiev, , Ukraine, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8920-8670>, bazmil@ukr.net

I.V. Yablokov, PhD Econ., Senior Research Associate, International Research and Training Centre for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Acad. Glushkov Ave., 40, Kiev, Ukraine, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5099-5143>, yablokov.viy@gmail.com

D.O. Kucha, PhD Econ., Senior Research Associate, International Research and Training Centre for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Acad. Glushkov Ave., 40, Kiev, Ukraine, 03187, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3826-7719>, dasha2121k@ukr.net

A MODEL FOR EVALUATING A COMPETITIVENESS OF TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

Introduction. In modern conditions of development of the world economy, the digital economy is one of the most relevant and important factors in ensuring economic growth. The digital transformation of the economy is a primary direction of innovative development of socio-economic systems, and therefore a tool for creating long-term competitive advantages of the transport and logistics system. The article examines the issue of economic problems associated with obtaining an integrated assessment of the level of competitiveness of the transport and logistics system.

The purpose of the article is to analyze the impact of the digitalization of the economy on the competitiveness of the transport and logistics system and to create a model for obtaining an integrated evaluation of its competitiveness based on factors that reflect the specifics of the services provided by the system in the conditions of the digital transformation of the economy.

Research methods. The digital transformation of the transport and logistics system is carried out based on the implementation of digitalization at all levels of business processes of economic structures: from the optimization of the logistics of physical flows and the optimization of data exchange to customer service. To assess the level of competitiveness of the transport and logistics system, it is proposed to calculate the competitiveness index by group of services in the process of transporting material flow. The model for calculating the integrated indicator of the competitiveness of the transport and logistics system is described, which is a three-stage multifactor model.

Results. The economic evaluation of the digital transformation of the development of logistics services in railway transport allows for specifying the specifics of service services and clarifying the possibilities of using logistics methods of service response in carrying out cargo transportation. This makes it necessary to clarify the place and role of service support of cargo flow in the transport and logistics system and points to bottlenecks that must be overcome in the future to increase the level of competitiveness not only of the system but also of the country as a whole.

Conclusions. The development of the digital transformation of the transport and logistics system consists of solving various socio-economic and technological tasks, which include the emergence of new products and new markets; reduction of costs for conducting business activities; and increasing productivity and efficiency of logistics and transport processes. As a result is increased competition in the transport and logistics system.

Keywords: *digital transformation of the economy, transport and logistics system, competitiveness, standardization, logistics services.*