

УДК [005.52:005.334]:656.135/136

П. В. БЕХ^{1*}, О. В. ЛАШКОВ^{2*}, А. М. ОКОРОКОВ^{3*}, О. В. ЗАРУБА^{4*}

^{1*} Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010, т. +380973828468, ел. пошта bekhpit@gmail.com, ORCID 0000-0002-1782-9224

^{2*} Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010, т. +380509645818, ел. пошта lashkovov@gmail.com, ORCID 0000-0001-7380-987X

^{3*} Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010, т. +380673028875, ел. пошта andrew.okorokoff@gmail.com, ORCID 0000-0002-3111-5519

^{4*} Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010, т. +380674975109, ел. пошта zarukr@ukr.net, ORCID 0009-0004-5129-9660

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ОЦІНОК

Мета. Визначення підходів до управління ризиками в процесі автомобільного перевезення з урахуванням специфіки функціонування підприємств, а також у розробці новітніх пропозицій щодо управління ризиками у логістичній компанії. Автомобільний транспорт зазвичай застосовується для перевезень на короткі відстані, але в останні роки плечі постачання, особливо під час військових дій, збільшуються в рази. Його ключовими перевагами вважаються висока маневреність та можливість доставки вантажу безпосередньо «від дверей до дверей». Однак даний етап транспортування пов'язаний із низкою ризиків. Аналізуючи управління ризиками, варто наголосити на необхідності розробки комплексу заходів та програм, які сприяють ефективному прийняттю рішень для забезпечення транспортного процесу. З іншого боку, управління ризиками можна як діяльність, засновану на оцінці їх рівня. В обох випадках витрати, необхідні для досягнення необхідного рівня безпеки перевезень, впливають на ефективність керування транспортними операціями. **Методи.** Теорія ймовірності, методи математичної статистики, експертні оцінки, метод відносних переваг, моделі схемної надійності. **Результати.** Проведений аналіз ризиків, що виникають у процесі організації автомобільних перевезень, виділені специфічні ризики, що виникають під час виконання основних операцій транспортування автомобільним транспортом, проаналізовані аспекти управління ризиками автомобільних перевезень, а також методи прогнозування та оцінки ризиків; визначені основні етапи процесу прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності. **Наукова новизна.** Наукова новизна дослідження полягає у формалізації процесу визначення пріоритетів факторів оцінки ризиків при перевезенні автомобільним транспортом на окремому маршруті за допомогою методу відносних переваг. **Практична значимість.** В останні роки на тлі різноманіття торговельно-економічних, а в останній час, й політично військових відносин між країнами, спостерігається явне зростання обсягів вантажоперевезень в автомобільному форматі. Стосовно України, особливо під час війни, це видно по різноманітним військовим, волонтерським, гуманітарним перевезенням. Організація та виконання таких перевезень знаходяться під впливом безлічі факторів внутрішнього та зовнішнього середовища. Збільшується кількість ризиків, пов'язаних із координацією транспортного процесу та взаємодією з ринковими суб'єктами. Виникають складності із забезпеченням безперебійності та надійності перевезень, дотриманням термінів доставки, мінімізацією втрат та витрат. Вирішення цих проблем потребує вдосконалення управління матеріальними потоками в автомобільних перевезеннях, що безпосередньо впливає на формування конкурентних переваг автотранспортного підприємства.

Ключові слова: управління ризиками, автомобільні перевезення, транспортний процес, терміни доставки, схоронність вантажу.

Вступ

Сучасні умови як воєнного, так і мирного часу висувають високі вимоги до організації перевізного процесу та якості автомобільних перевезень. Це обумовлює необхідність впровадження нових організаційних і технологічних підходів до управління перевезеннями, що базуються на визначенні, аналізі, прогнозуванні та управлінні ризиками при організації таких перевезень [1, 3].

І хоча, в даний час існує велика кількість наукових досліджень, в яких відображено питання управління ризиками в різних системах виробництва, менеджменту, транспорту, існує недостатня розробленість питань управління ризиками, що обмежує можливості оцінки логістичних систем, що проектуються, в тому числі й для автомобільних перевезень. Досліджуючи ризики в автомобільних перевезеннях, важливо звернути увагу на організацію транспортування з позиції продавця та покупця вантажу. Під час

укладання договору купівлі-продажу погоджуються умови доставки товару, а також аспекти передачі відповідальності та ризиків від продавця до покупця. Неправильний вибір умов постачання на цьому етапі може призвести до значних збитків, пов'язаних із втратою товару або непередбаченими транспортними витратами. Перевантаження вантажу на автомобільний транспорт або зворотно, та одночасна передача відповідальності між контрагентами під час перевезення вимагають чіткого визначення точок переходу ризиків.

Якщо, визначити ключові особливості таких перевезень, можна виділити низку основних принципів їх функціонування.

Принцип єдності транспортної мережі: забезпечення ефективності перевезень шляхом узгодженої роботи всіх її ланок, відповідальність за яку покладається на оператора міжнародних автомобільних перевезень.

Принцип кооперації: передбачає тісну взаємодію між усіма учасниками транспортної системи для досягнення спільних цілей.

Принцип фінансово-економічного регулювання: встановлення єдиних тарифних правил перевезення вантажів та створення механізму відповідальності за порушення стандартів якості наданих послуг.

Принцип цифровізації процесів: впровадження електронного документообігу, систем відстеження місцезнаходження вантажів, а також інструментів планування, управління та контролю перевезень.

Принцип уніфікованого комерційно-правового режиму: удосконалення правил міжнародних перевезень на всіх етапах транспортування для їх гармонізації відповідно до критеріїв ефективності транспортної системи. Це також включає спрощення митних процедур та розробку уніфікованої документації міжнародного зразка для зовнішніх і внутрішніх ринків [2, 5].

Постановка завдання дослідження

Організація транспортного процесу автомобільним транспортом, потребує врахування не тільки технологічних аспектів, а й можливих ризиків, не пов'язаних безпосередньо з перевезенням.

Для цього потрібно: провести аналіз ризиків, що виникають у процесі організації автомобільних перевезень, виділити специфічні ризики, що виникають під час виконання основних операцій транспортування автомобільним транспортом, проаналізувати аспекти управління ризиками

автомобільних перевезень, а також методи прогнозування та оцінки ризиків; визначити основні етапи процесу прийняття управлінських рішень в умовах ризику та невизначеності.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є визначення підходів до управління ризиками в процесі автомобільного перевезення з урахуванням специфіки функціонування підприємств, а також у розробці новітніх пропозицій щодо управління ризиками у логістичній компанії.

Автомобільний транспорт зазвичай застосовується для перевезень на короткі відстані, але в останні роки плечі постачання, особливо під час військових дій, збільшуються в рази. Його ключовими перевагами вважаються висока маневреність та можливість доставки вантажу безпосередньо «від дверей до дверей».

Однак даний етап транспортування пов'язаний із низкою ризиків, серед яких можна виділити: ймовірність дорожньо-транспортних пригод та поломок транспортного засобу; несприятливі погодні умови чи стихійні лиха, що перешкоджають продовженню маршруту; а також загрози крадіжки та пошкодження вантажу.

Аналізуючи управління ризиками, варто наголосити на необхідності розробки комплексу заходів та програм, які сприяють ефективному прийняттю рішень для забезпечення транспортного процесу. В обох випадках витрати, необхідні для досягнення необхідного рівня безпеки перевезень, впливають на ефективність керування транспортними операціями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз публікацій, присвячених проблемам організації автомобільних вантажних перевезень з врахуванням їх невизначеності показує відсутність комплексних досліджень, які б ув'язували технологію перевезення вантажів й супутніх ризиків під час їх переміщення. Такі дослідження особливо актуальні через специфіку як перевезення по автомобільним шляхам різних країн, так і зберігання цих вантажів на складах, хабах, пунктах перевантаження з інших видів транспорту.

В роботі [2] обґрунтовано вибір факторів ефективності процесу перевезення вантажів, шляхом визначення цього процесу як системи. Авторами виділено основні фактори, що є необхідними для здійснення перевезення та критерії оптимальності, за якими буде здійснюватися уп-

равління. Проте, з тексту дослідження не зрозуміло, чому саме такі критерії оптимальності було обрано, та яким чином перевізне підприємство може впливати на фактори управління.

Автор [3] розглядав питання оцінки економічної ефективності способу доставки вантажів за допомогою обраної групи критеріїв. В якості технологій для порівняння запропоновано пряме автомобільне та контрейлерне перевезення. Для автоперевізника цими критеріями запропоновано вважати економію експлуатаційних витрат та капітальних вкладень. Однак, хоча в роботі і згадуються ризики, що можуть виникати при обох варіантах перевезення вантажів, проте не зазначено, як саме їх оцінювати, та який вплив на обрані критерії ефективності.

Автори праць [4, 5] розглядали ризики як невід'ємний аспект перевезень вантажів та виконання вантажно-розвантажувальних робіт. В роботах детально проаналізовано процес виникнення та методи формування вагоно- та вантажопотоків. Проте, невирішеним залишилося питання визначення переліку потенційних ризиків, та їх впливу на вищезазначені операції. Також у роботах не наведено методики економічної оцінки наслідків порушення процесів перевезення чи перевантаження внаслідок настання непередбачених ситуацій.

Автори робіт [6, 7] розглядали питання розробки моделей перевізного процесу з метою оптимізації потрібної кількості рухомого складу та врахування реалій конкурентного середовища на транспортному ринку. Однак, у сформованих моделях відсутні показники, що відповідають за ризикову складову цих процесів, а також відсутні методи економічної оцінки ризиків. Також слід відмітити, що при організації перевізного процесу в умовах ризиків конкурентного середовища доцільно використати маркетингові оцінки, оскільки вони якнайбільше відображають потенційні ризики від дії конкурентів.

В роботі [9] авторами розроблено концепцію формування гуманітарних хабів на західних кордонах нашої країни, що особливо доцільним є в умовах військової агресії. При цьому автомобільний транспорт розглядається в якості основного для забезпечення їх функціонування, оскільки залізниця більш піддається руйнуванню через повітряні удари ворога. В той же час в концепції не враховуються ризики військового часу, які також можуть мати місце при автомобільних перевезеннях, зокрема пов'язані з руйнуванням автошляхів чи автомобільних мостів. Також не враховуються потенційні затримки у

виконанні перевезень через наявність на мережі автошляхів великої кількості блок-постів.

Технологічні аспекти перевезення вантажів також відображені в роботах [8, 10-12]. Автори розглядали процеси перевезень у змішаному сполученні та мультимодальних перевезень. Ризикам, що впливають на стабільність цих процесів та тривалість їх виконання при цьому увага приділена вкрай недостатньо. Зокрема, відзначено, що ряд процесів, такі як перевезення, піддаються більшому спектру ризикових факторів, проте жодної технологічної чи економічної оцінки цим ризикам не надається.

Невирішені складові загальної проблеми

Проведений аналіз літературних джерел та наукових публікацій показав, що не зважаючи на існуючі спроби врахування ризиків при виконанні перевезень та технологічних процесів, питання вибору та пріоритетності цих факторів залишається не вирішеним.

Основний матеріал дослідження

Проблема вибору варіанту вантажного автоперевезення в умовах невизначеності є однією з найважливіших і водночас найскладніших задач стратегічного управління. Будь-яке управлінське рішення вимагає обґрунтування, проте зробити це непросто через невизначеність ситуацій та неможливість безпосередньо оцінити наслідки прийнятих рішень. Така невизначеність виникає через вплив численних факторів, які виникають під час транспортування і не завжди піддаються точним розрахункам. До них можна віднести вибір способу транспортування, типу транспортного засобу, посередників, маршруту доставки тощо.

Одним із простих і ефективних підходів для вирішення таких завдань є метод відносних переваг (МВП). Його сутність полягає в роботі з матрицями, побудованими шляхом попарного порівняння факторів можливих варіантів рішень перевезення. Метод об'єднує як розрахункові значення параметрів, так і експертні оцінки у вигляді балів. Після цього визначається значущість кожного фактору на основі експертних думок або переваг того, хто приймає рішення. Підсумкове рішення формується у вигляді вектору вагових коефіцієнтів для кожного варіанту перевезення. Найкращому рішенню відповідає варіант із найбільшим коефіцієнтом ваги.

Факторами для оцінки варіанту автомобільного перевезення можуть бути будь-які показ-

ники, що мають важливе значення в межах конкретного договору. Такими факторами можуть виступати вартість перевезення, час доставки та показник надійності маршруту. Водночас, залежно від особливостей угоди між замовником і автотранспортним підприємством, пріоритетність кожного з цих факторів може відрізнятися. У зв'язку з цим застосування методу відносних переваг (МВП) дозволяє порівнювати фактори з урахуванням їхньої значущості (вагомості).

Ці фактори (x_{ij}) порівнюються попарно між собою шляхом поділу значення одного на значення іншого:

$$a_{ij} = \frac{x_i}{x_j}, \quad (1)$$

Отримані результати називають відношеннями переваг та записують у матричній формі по рядках.

Матриця ($A = \{a_{ij}\}_{n \times n}$) будується на основі значень вагомості факторів, причому результати порівняння розташовуються праворуч від діагональних елементів:

$$A = \{a_{ij}\} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}. \quad (2)$$

Діагональні елементи дорівнюють 1 ($a_{ji} = 1$), тоді як інші елементи, що залишилися вільними зліва від діагоналі, підпорядковуються співвідношенню:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}. \quad (3)$$

Таким чином, наприклад, коли $n=3$, а $m=4$, отримуємо:

$$A = \{a_{ij}\} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Вектор вагових коефіцієнтів переваги факторів визначається:

$$G = \{g_i\}_1^n = \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \\ \dots \\ g_n \end{bmatrix}. \quad (5)$$

За умови $\sum_i^n g_i = 1$, матричне рівняння вирішується відносно G :

$$AG = nG. \quad (6)$$

Значення вектору G можливо визначити різними підходами, наприклад:

$$g_i = \frac{1}{n} \sum_j^n \frac{a_{ij}}{\sum_k^n a_{kj}}. \quad (7)$$

Проводиться формування матриці B_1 в розмірі $m \times m$ для визначення вагового вектору G_1 (вектор варіантів переваги по першому фактору). Потрібно попарно порівнювати варіанти рішень по кожному з факторів, представляючи їх у вигляді відношень переваг. Отримуємо n матриць ($B_1, B_2, \dots B_n$) розміром $m \times m$ (за кількістю факторів):

$$B_1 = \begin{bmatrix} 1 & b_{112} & b_{113} & b_{114} \\ \frac{1}{b_{112}} & 1 & b_{123} & b_{124} \\ \frac{1}{b_{113}} & \frac{1}{b_{123}} & 1 & b_{134} \\ \frac{1}{b_{114}} & \frac{1}{b_{124}} & \frac{1}{b_{134}} & 1 \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Аналогічно вирішуються усі матричні рівняння:

$$\begin{bmatrix} B_1 \cdot G_1 = m \cdot G_1 \\ B_2 \cdot G_2 = m \cdot G_2 \\ \dots \\ B_n \cdot G_n = m \cdot G_n \end{bmatrix}. \quad (9)$$

За формулами (5-9) отримуємо n вагових факторів ($G_1, G_2, \dots G_k, \dots G_n$). Для цього прикладу:

$$G_1 = \{g_i\}_1^n = \begin{bmatrix} g_1^1 \\ g_1^2 \\ g_1^3 \\ g_1^4 \end{bmatrix}, \quad (10)$$

з яких формується агрегована вагова матриця варіантів рішень:

$$U = (G_1, G_2, \dots G_n). \quad (11)$$

Якщо $n=3$, а $m=4$, тоді:

$$U = \begin{bmatrix} g_1^1 & g_2^1 & g_3^1 \\ g_1^2 & g_2^2 & g_3^2 \\ g_1^3 & g_2^3 & g_3^3 \\ g_1^4 & g_2^4 & g_3^4 \end{bmatrix}. \quad (12)$$

Кінцеве рішення задачі вибору маршруту є вектором ваг варіантів V , який визначається добутком матриць:

$$V = UG. \quad (13)$$

Найбільше значення $R = \max(v_1, v_2, \dots v_m)$ відповідає найкращому маршруту в рамках аналізованого автомобільного вантажного перевезення (в сенсі переваг в умовах невизначеності).

Оцінка надійності таких перевезень проводиться за допомогою схематичної надійності, яка може бути паралельною, послідовною або змішаною [3, 13]. Усі розрахунки ґрунтуються на ймовірності неефективної роботи окремих

елементів ланцюга. Цей підхід враховує розташування компонентів та їх вплив на остаточні характеристики системи.

Надійність складних систем, що складаються з декількох взаємопов'язаних елементів, визначається методом їх з'єднання. У процесі аналізу структури системи формується її структурна схема.

Логістичні мережі найчастіше є послідовно-паралельними структурами, що містять два основні типи з'єднань: послідовні та паралельні. За допомогою послідовного з'єднання вихід усієї системи залежить від кожного елемента, а відмова принаймні одного з них призводить до відмови всього ланцюга. У випадку паралельного з'єднання система зберігає продуктивність, поки принаймні один елемент не функціонує належним чином.

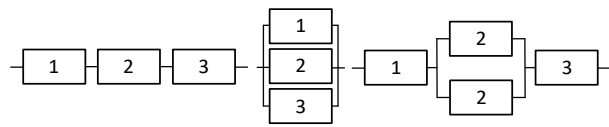


Рис. 1. Послідовно-паралельні структури

З точки зору надійності перевезення, включення нового послідовного елемента знижує загальну надійність системи, тоді як додавання паралельного елемента допомагає його збільшити. Резервування може розглядатися як спеціальна форма пропозицій, що збільшує стабільність системи, але в той же час призводить до збільшення витрат.

Ймовірність неефективної роботи системи з n послідовно підключених елементів:

$$P_0(L) = \prod_i^n P_i(L), \quad (14)$$

де $P_i(L)$ – вірогідність безвідмовної роботи i -го елемента.

Якщо система складається з n паралельно підключених елементів:

$$P_0(L) = 1 - \prod_i^n F_i(L) = 1 - \prod_i^n [1 - P_i(L)] \quad (15)$$

Якщо вся система складається з рівних елементів, тоді:

$$P_0 = P^n. \quad (16)$$

Визначити необхідний рівень надійності (вимог надійності) P_n можливо для кожного з елементів перевезення, що необхідно для забезпечення надійності всього ланцюга перевезення з заданою надійністю системи:

$$P_n = \sqrt[n]{P_0}, \quad (17)$$

якщо елементи рівні по надійності, тоді:

$$P_0 = 1 - (1 - P)^n. \quad (18)$$

При практичному використанні структурної надійності процесів можна представити за допомогою прикладу системи дорожнього транспорту.

1. Перевізник (експедитор) будує мережу постачання як послідовну систему. Однак часто важко визначити оптимальну кількість елементів (транспортних засобів), необхідних для стабільної та ефективної роботи без втрат. Усі елементи системи мають однаковий рівень надійності. Розраховуючи надійність ланцюга відповідно до формули (16), можна визначити значення N , в якій співвідношення «витрат – результат» буде найбільш прибутковим для компанії.

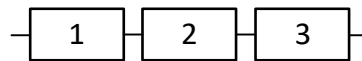


Рис. 2. Послідовна схема перевезення

2. Через велику вартість вантажу виробник вирішує створити резервний шлях ланцюга поставок, вибравши додаткового перевізника для запобігання зриву доставки. У цьому випадку використовується система бронювання з навантаженням. Паралельне з'єднання резервного елемента дозволяє підвищити надійність ланцюга постачання, хоча це призводить до збільшення витрат.

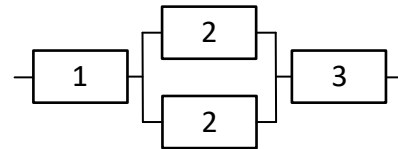


Рис. 3. Паралельно-послідовна схема перевезення

3. Маючи значний досвід та високу репутацію на ринку, виробник використовує систему бронювання з вивантаженням резервом. Щоб мінімізувати ризик відсутності вантажу для замовника з різних причин, компанія організовує власний склад, де зберігає страхову пропозицію. Це дозволяє уникнути розбиття поставок навіть у разі втрати вантажу – компанія зможе компенсувати збитки через резервні резерви. Варто зазначити, що в присутності декількох виробничих майданчиків, розміщення страхового постачання є більш вигідним для не одного з них, а в точці транспортних засобів для більш гнучкого використання. Наприклад, під час перевезення товарів з Одеси до Вінниці доцільно зберігати страховий запас на складі в Одесі. Однак така стратегія також призводить до додаткових витрат на утримання складу та поповнення акцій. На відміну від резервного перевізника, описаного раніше, вантаж не надсилається заздалегідь, а залишається на складі до моменту попиту.

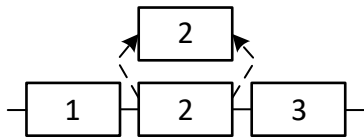


Рис. 4. Резервування перевезення

Використання таких аналітичних інструментів в автомобільному транспорті, враховуючи розташування елементів, дозволяє оцінити ймовірність неефективної роботи системи, що складається з n компонентів. Схеми надійності дозволяють не тільки обчислити надійність складних багаторівневих логістичних мереж для різних конфігурацій, але, навпаки, визначають необхідні показники надійності для кожного елемента, виходячи з загальної надійності ланцюга поставок. Крім того, схема функціональної пропозиції допомагає визначити потенційні прогалини в ланцюзі постачання та визначити ефективні методи бронювання, щоб забезпечити стабільне дотримання остаточних вимог споживачів.

Наукова новизна і практична значимість

Наукова новизна даного дослідження полягає у формалізації процесу визначення пріоритетів факторів оцінки ризиків при перевезенні автомобільним транспортом на окремому маршруті за допомогою методу відносних переваг.

В останні роки на тлі різноманіття торговельно-економічних, а в останній час, й політично військових відносин між країнами, спостерігається явне зростання обсягів вантажоперевезень в автомобільному форматі. Стосовно України, особливо під час війни, це видно по різноманітним військовим, волонтерським, гуманітарним перевезенням. Організація та виконання таких перевезень знаходяться під впливом безлічі факторів внутрішнього та зовнішнього середовища.

Збільшується кількість ризиків, пов'язаних із координацією транспортного процесу та взаємодією з ринковими суб'єктами. Виникають складності із забезпеченням безперебійності та надійності перевезень, дотриманням термінів доставки, мінімізацією втрат та витрат.

Запропонований в даному дослідженні метод ранжування ризиків та впорядкування їх впливу на окремі елементи перевезення вантажів автомобільним транспортом дає можливість на етапі проектування мережі постачання закласти необхідні резерви. Це, в свою чергу, зменшує витрати на перевезення та підвищує конкурентоспроможність на рівні транспортних послуг.

Висновки

Виконані дослідження показали, що використання методів ієрархії та переваг, зокрема методу відносних переваг, доцільне в ситуаціях невизначеності, коли критерії вибору мають різну пріоритетність. У контексті автомобільних перевезень цей підхід дозволяє не лише врахувати низку важливих факторів у транспортному процесі, але й акцентувати увагу на ключових з них. Іншими словами, автотранспортне підприємство, експедитор отримує можливість порівняти всі чинники, які впливають на перевезення, враховуючи їхню вагомість (як для замовника, так і для самого перевізника), що допомагає знизити ризики прийняття неправильного рішення.

Конкуренція між компаніями поступово перетворюється на конкуренцію між їх запасами. Ефективність матеріальних потоків, включаючи автомобільні процеси транспортування, стає ключовим фактором для досягнення конкурентних переваг підприємства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Митне регулювання при перевезенні масових вантажів: навчальний посібник / А. М. О कोरोков та ін. Дніпро: Лізунов Є. В., 2023. 254 с.
2. Ачкасова Л.М. Обґрунтування факторів ефективності перевезення вантажів. *Економіка транспортного комплексу*. 2015. Вип. 25. С. 145–153.
3. Калініченко Л.Л. Логістичний підхід до вибору виду транспортування вантажів/ *ЕКОНОМІКА: реалії часу*. 2015. № 2(18), С. 269–274.
4. Організація виконання вантажних і складських операцій: навчальний посібник / О. В. Лаврухін та ін.; ред. С. В. Панченко. Харків: УкрДУЗТ, 2015. 181 с.
5. Перевезення негабаритних і великовагових вантажів у транспортних системах / А. М. Котенко та ін. *Збірник наукових праць УкрДАЗТ. Експлуатація залізниць*. 2014. № 145. С. 50–59.
6. Building models to optimize vehicle downtime in multimodal transportation / S. Razghonov et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 3, no. 3(123). P. 68–76. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.283172>.
7. Управління вантажними перевезеннями в умовах ризиків конкурентного середовища / П. В. Бех та ін. *Системи та технології (право-*

наступник на-укового журналу «Вісник Академії митної служби України». Серія: «Технічні науки»). 2021. Т. 1, № 61. С. 85–97.

8. Вступ до організації перевезень автомобільним транспортом: навчальний посібник / А. В. Сохацький та ін. Дніпро: Університет митної справи та фінансів. 2024. 186 с.

9. Концепція створення та розвитку гуманітарних хабів в Україні в умовах військової агресії / А. М. О कोरोков та ін. *Транспортні системи та технології перевезень - Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна*. 2022. № 23. С. 38–45. <https://doi.org/10.15802/tstt2022/261650>

10. Дослідження взаємодії автомобільного та річкового транспорту на портовому терміналі методом імітаційного моделювання / А. М. О कोरोков та ін. *Транспортні системи та технології перевезень - Збірник наукових праць ДНУЗТ ім.*

акад. В. Лазаряна. 2020. № 20. С. 51-58. <https://doi.org/10.15802/tstt2020/tstt2020/217402>.

11. Pisz I., Łapuńka I. Uwarunkowania realizacji projektu logistycznych w branży transport-spedycja-logistyka na przykładzie przewozu ładunków ponadnormatywnych. *Logistyka*. 2014. № 18. С. 5131–5155.

12. Transport i spedycja / M. Stajniak et al. 2nd ed. Poznań : Biblioteka Logistyka, 2008. 270 p.

13. Перевезення негабаритних вантажів. *Трал Сервіс*. URL: <https://negabarit.com.ua/perevozki-negabaritnyh-gruzov/?lang=uk> (дата звернення: 12.06.2025).

Надійшла в редколегію 16.07.2025

Прийнята до друку 23.09.2025

P. BEKH, O. LASHKOV, A. OKOROKOV, O. ZARUBA

RESEARCH OF OPERATION TECHNOLOGY OF HEAVY LOADS PROCESSING POINTS

Purpose. Determine approaches to risk management in the process of road transportation, taking into account the specifics of the functioning of enterprises, as well as in the development of new proposals for risk management in a logistics company. Road transport is usually used for short-distance transportation, but in recent years, the supply shoulders, especially during military operations, have increased many times. Its key advantages are considered to be high maneuverability and the ability to deliver cargo directly “from door to door”. However, this stage of transportation is associated with a number of risks. Analyzing risk management, it is worth emphasizing the need to develop a set of measures and programs that contribute to effective decision-making to ensure the transport process. On the other hand, risk management can be an activity based on assessing their level. In both cases, the costs required to achieve the required level of transportation safety affect the efficiency of managing transport operations. **Methods.** Probability theory, methods of mathematical statistics, expert assessments, the method of relative advantages, models of circuit reliability. **Results.** An analysis of the risks arising in the process of organizing road transportation was conducted, specific risks arising during the performance of the main operations of road transportation were identified, aspects of road transportation risk management were analyzed, as well as methods of forecasting and assessing risks; the main stages of the process of making management decisions under conditions of uncertainty were identified. **Scientific novelty.** The scientific novelty of the study lies in the formalization of the process of determining the priorities of risk assessment factors during road transportation on a separate route using the method of relative advantages **Practical significance.** In recent years, against the background of the diversity of trade and economic, and recently, political and military relations between countries, there has been a clear increase in the volume of cargo transportation in the automobile format. Regarding Ukraine, especially during the war, this is evident from various military, volunteer, humanitarian transportation. The organization and implementation of such transportation are under the influence of many factors of the internal and external environment. The number of risks associated with the coordination of the transport process and interaction with market entities is increasing. Difficulties arise in ensuring the continuity and reliability of transportation, compliance with delivery deadlines, and minimizing losses and costs. Solving these problems requires improving the management of material flows in road transportation, which directly affects the formation of competitive advantages of a motor transport enterprise.

Keywords: risk management, road transportation, transport process, delivery deadlines, cargo safety.