

Окороков А.М.

Український державний університет науки і технологій

Бех П.В.

Український державний університет науки і технологій

Лашков О.В.

Український державний університет науки і технологій

ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З ВРАХУВАННЯМ РИЗИКІВ

Сучасні процеси глобалізації світової економіки сприяють формуванню складних ланцюгів поставок, які об'єднують учасників, які найчастіше розташовані на різних континентах. Ефективна організація мережі міжнародних мультимодальних перевезень стає невід'ємною умовою успішного розвитку таких взаємодій.

В останні роки спостерігається стійке зростання обсягу вантажних перевезень мультимодальним транспортом, що пов'язано зі зміцненням торговельно-економічних зв'язків між країнами. Проте організація подібних перевезень ускладнюється впливом багатьох факторів як зовнішнього, так і внутрішнього середовища. Це призводить до посилення ризиків, пов'язаних із координацією транспортних процесів та взаємодією з учасниками ринку.

Ключовими проблемами стають забезпечення безперервності та надійності перевезень, дотримання термінів доставки, мінімізація втрат та витрат. Вирішення цих завдань вимагає вдосконалення управління матеріальними потоками в міжнародних перевезеннях, що впливає на формування конкурентних переваг перевізників.

Незважаючи на наявність значної кількості наукових досліджень, присвячених управлінню ризиками в різних сферах економіки та менеджменту, недостатнє опрацювання питань управління ризиками в логістиці обмежує можливості оцінки проєктованих транспортних систем, що підкреслює актуальність обраної теми.

У статті виділено характерні ризики, що виникають під час виконання ключових логістичних операцій транспортування, проаналізовано аспекти управління ризиками у мультимодальних перевезеннях, а також розглянуто методи їх прогнозування та оцінки. Визначено основні етапи прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та запропоновано алгоритм проєктування транспортно-логістичної системи мультимодального перевезення з урахуванням управління ризиками.

Визначення підходів до управління ризиками у процесі міжнародного мультимодального перевезення з урахуванням специфіки функціонування експедиторів, потребує розробку інноваційних пропозицій щодо управління ризиками у транспортній системі.

Ключові слова: мультимодальні перевезення, ризики міжнародних перевезень, терміни доставки, транспортно-логістичні системи, управління ризиками.

Постановка проблеми. Світова економіка формує складні та розгалужені ланцюги поставок, які об'єднують учасників не лише з різних країн, а й з різних континентів та материків. Матеріальні потоки перетинають державні кордони, континенти, моря та океани. При цьому кожна територія, через яку проходить такий потік, має свої унікальні правові, економічні та географічні особливості.

Історично підприємства, що планують трансконтинентальні поставки, стикалися з безліччю завдань: укладання окремих договорів із глобаль-

ними та локальними перевізниками, оплата індивідуальних тарифів, оформлення численних товаросупровідних документів. Недостатнє знання законодавства та бізнес-практик зарубіжних країн додавало ризиків – виникали затримки вантажів, помилки у документах та штрафи за порушення термінів постачання.

Проте глобалізація економіки та торгівлі призвела до трансформації взаємодії усередині транспортної системи. Поява мультимодальних перевезень стала важливим етапом її розвитку, орієнтованим насамперед створення зручних

умов вантажовідправників. Новий формат перевезень фокусується на потребах клієнтів, знижуючи залежність від інтересів інших учасників та посередників транспортного процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Правові та організаційні засади мультимодальних перевезень визначено в [1], де також закріплено право учасників мультимодальних перевезень здійснювати перевезення вантажу на підставі укладення єдиного договору та за одним перевізним документом. Визначено період відповідальності оператора мультимодального перевезення за вантаж. Скорочення простою транспортних засобів у пунктах навантаження та вивантаження в [2]. Технологія роботи транспортного полігону в [3]. Залежності витрат на функціонування транспортного вантажного комплексу від кількості виробничих ресурсів наведені в [4].

Однак, в сучасних умовах, потрібні додаткові дослідження в питаннях прогнозування та управління ризиками в транспортних системах, що плануються використовуватись для міжнародних мультимодальних перевезень.

Постановка завдання. Метою статті є визначення та впровадження новітніх методів управління ризиками в процесі міжнародних мультимодальних перевезень з врахуванням специфіки роботи перевізників чи експедиторів.

Виклад основного матеріалу. Міжнародна доставка вантажів тісно пов'язана з ефективним інформаційним обміном між усіма учасниками транспортного процесу. У сучасних умовах забезпечити якісне перевезення практично неможливо без своєчасної комунікації між відправником вантажу, оператором перевезення, представниками транспортних компаній і вантажоодержувачем.

Важливим елементом міжнародної доставки є наявність єдиного мультимодального оператора. Такий оператор координує транспортні процеси, стежить за збереженням вантажів та узгодженістю роботи всіх транспортних одиниць, що забезпечує стабільність та безперебійність системи. Клієнти зацікавлені у мінімальній наскрізній ставці, скороченні часу транзиту та максимальної надійності перевезень [2, 4].

Під час дослідження ризиків мультимодальних перевезень важливо розглянути організацію транспортування з позиції продавця та покупця вантажу. Умови доставки узгоджуються під час укладання договору купівлі-продажу, де також визначаються моменти переходу відповідальності та ризиків від продавця до покупця [1]. Неправильно вибрані умови постачання цьому етапі

можуть призвести до значних збитків, пов'язані з втратою товару чи виникненням додаткових транспортних витрат.

Процес перевалки вантажу між різними видами транспорту та передача відповідальності між контрагентами при мультимодальних перевезеннях потребує чіткого визначення точок переходу ризиків. Міжнародні правила *Incoterms* детально регулюють моменти передачі зобов'язань та розподіл можливих ризиків та витрат між продавцем та покупцем залежно від базисних умов постачання. Однак, враховуючи специфіку мультимодальних перевезень, це питання нерідко обговорюється додатково. При цьому обов'язково враховуються законодавчі вимоги країн, які застосовуються до цього виду перевезень у рамках укладеного контракту.

Визначивши ключові особливості мультимодального перевезення, можна виділити такі основні принципи її організації та функціонування:

- Принцип єдності транспортної мережі: Ефективність роботи системи залежить від її координації, за яку відповідає оператор міжнародного мультимодального перевезення.

- Принцип кооперації учасників: Взаємодія всіх сторін транспортної системи забезпечує злагоду та надійність процесу перевезення.

- Принцип фінансово-економічного регулювання: Включає встановлення єдиних тарифних правил, а також розробку механізмів відповідальності за порушення якості послуг, що надаються.

- Принцип електронного документообігу: Забезпечує відстеження місцезнаходження вантажу, планування, керування та контроль за процесом перевезення з використанням сучасних цифрових технологій [3].

- Принцип єдиного комерційно-правового режиму: Полягає в уніфікації правил міжнародних вантажних перевезень на всіх видах транспорту для підвищення їх ефективності. Цей принцип включає спрощення митних процедур, розробку стандартних міжнародних документів для зовнішнього та внутрішнього транспортного сполучення.

Основними показниками, що відображають розподіл обсягів перевезень, є загальний обсяг транспортування та вантажообіг, який враховує як кількість перевезених вантажів, так і відстань їхнього транспортування.

Серед факторів, що перешкоджають розвитку мультимодальних перевезень, можна виділити наступні. По-перше, складні митні процедури, які нерідко стають причиною додаткових витрат

через прості транспорту та затримки вантажів. По-друге, недостатньо розвинена транспортна інфраструктура, особливо у сфері автомобільних доріг. Обмежена кількість вантажних терміналів та їх низький технологічний рівень також гальмують оптимізацію перевізного процесу. По-третє, слабкий розвиток комунікаційних та інформаційних мереж призводить до неузгоджених дій учасників транспортно-логістичної системи.

Нарешті, високий рівень фізичного та морального зношування рухомого складу стає серйозною причиною поломок транспортних засобів у дорозі, що часто призводить до зривів поставок.

У транспортних системах виділяється особливий тип ризиків – логістичні ризики, які суттєво впливають на ефективність перевізної діяльності. Вони є потенційні збитки, які під час виконання логістичних операцій різних рівнів структури логістичної системи. Формування таких ризиків пов'язане із виконанням ключових логістичних функцій: постачання, виробництва та розподілу, а також залежить від галузевої специфіки, стратегії розвитку, масштабу діяльності та інших факторів.

Таким чином, ризик – це імовірна подія, яка може призвести до збитків у виробничій, фінансовій чи іншій діяльності компанії. Його реалізація визначається не лише статистичною ймовірністю події, а й трьома ключовими факторами зовнішнього середовища:

1. Невизначеність – сукупність факторів, які можна передбачати заздалегідь, але складно оцінити їхню значущість для логістики. Причинами невизначеності можуть бути людські помилки, зміни ринкової кон'юнктури чи стихійні лиха.

2. Випадковість – обставини, що виникають під впливом зовнішніх факторів, які неможливо передбачити або оцінити їхній вплив.

3. Протидія – свідоме порушення встановлених умов учасниками логістичного процесу.

З урахуванням цих факторів ризик у сучасній логістиці перестав бути лише розрахунком можливих збитків у грошовому чи натуральному вираженні. Він став самостійним напрямом діяльності, метою якого є подолання факторів, що сприяють його виникненню.

Основні логістичні операції в перевізному процесі, що перебувають у тісному взаємозв'язку, – це підготовка вантажу до перевезення (упаковування, упакування), навантаження, подача рухомого складу під навантаження, навантаження, перевезення, зберігання вантажу в проміжних пунктах,

навантаження з одного виду транспорту на інший, експедирування вантажу тощо. Переміщення вантажу складається з цих етапів, які разом утворюють перевізний процес. Однак об'єктом ризику в мультимодальних перевезеннях може виступати не тільки вантаж, що перевозиться, але і транспортні засоби, і персонал, що бере участь у перевізному процесі й інше.

Якість управлінських рішень, вкладених у зниження ризиків під час організації мультимодальних перевезень, багато в чому залежить від обраної класифікації ризиків. Грамотне угруповання загроз за різними критеріями дозволяє систематизувати можливі проблеми, які можуть виникнути у процесі транспортування.

Помилковий вибір транспортного засобу та експедитора, неправильне визначення вантажопідйомності, маршруту прямування, а також стратегії обслуговування та ремонту рухомого складу – все це здатне призвести до втрат та збільшення витрат.

Незалежно від етапу перевезення та джерела виникнення ризиків, ключовим завданням оператора мультимодального перевезення залишається мінімізація потенційної шкоди. Досягти цього можна завдяки злагодженій взаємодії учасників транспортного процесу, застосуванню кількісних методів аналізу, прогнозуванню та прийняттю обґрунтованих управлінських рішень.

Додатково одним із ефективних способів зниження ризиків є страхування вантажів, що дозволяє забезпечити фінансовий захист від непередбачених ситуацій.

Мультимодальні перевезення найчастіше мають міжнародний характер, що зумовлює необхідність проведення експортно-імпортних операцій. У цьому контексті особливого значення набувають не лише митні процедури оформлення вантажів, а й транспортне законодавство, а також комерційно-правові аспекти країн, через які проходять перевезення.

Принцип уніфікації комерційно-правового режиму у міжнародних мультимодальних перевезеннях включає низку заходів, що сприяють спрощенню логістичних процесів та зниженню ризиків. По-перше, вдосконалення правил перевезень (у тому числі контейнеризація) на різних видах транспорту для їхньої ефективної інтеграції та стандартизації. По-друге, спрощення митних процедур, що особливо важливо, оскільки надмірні формальності залишаються однією з ключових проблем, що гальмують розвиток мультимодальних перевезень. Вони призводять до простоїв

транспортних засобів, затримок поставок та додаткових витрат. По-третє, розробка та впровадження уніфікованої транспортної документації міжнародного формату для забезпечення ефективної роботи на зовнішньому ринку.

Крім того, діють міжнародні транспортні конвенції, які регламентують відповідальність перевізників за шкоду, заподіяну у процесі транспортування. У цих угодах визначено максимальні суми компенсацій, строки пред'явлення претензій та стягнення штрафів, а також чітко прописано межі відповідальності учасників перевізного процесу.

Управління ризиками включає моніторинг, виявлення ризиків, їх аналіз та оцінку наслідків, прогнозування можливих втрат, а також прийняття рішень щодо мінімізації або допущення цих ризиків. Важливо враховувати, що вибір між прийняттям та відмовою від ризику залежить від стратегічних цілей компанії та рівня допустимих компромісів.

При грамотному підході управління ризиками може стати інструментом отримання прибутку. Однак оператор мультимодального перевезення повинен враховувати так звані критичні ризики, наслідки яких здатні не тільки звести нанівець очікувану вигоду, а й призвести до масштабних збитків, аж до банкрутства компанії.

Процес управління ризиками є складним процесом, що складається з великої кількості етапів, алгоритм якого наведений на рис. 1.

Система управління ризиками в мультимодальних перевезеннях має базуватись на наступних ключових принципах:

- можливість вимірювання вихідних параметрів ризиків;
- надійність та точність даних, необхідних для проведення розрахунків;
- поступове та поетапне управління ризиками;
- координація дій всіх підрозділів компанії та партнерів при реалізації заходів щодо управління ризиками;
- створення та впровадження програмних рішень, адаптованих до особливостей діяльності підприємства;
- визначення та застосування специфічних для компанії показників для оцінки внутрішніх та зовнішніх ризиків.

Часто чинники, які впливають процес прийняття рішень, і навіть їх підсумкові результати, перебувають у умовах невизначеності. Це створює ризик вибору невдалого варіанта та можливих збитків. На відміну від експертних оцінок, імовірнісні методи дозволяють не тільки виявити рівень ризику, але й надати досить точний

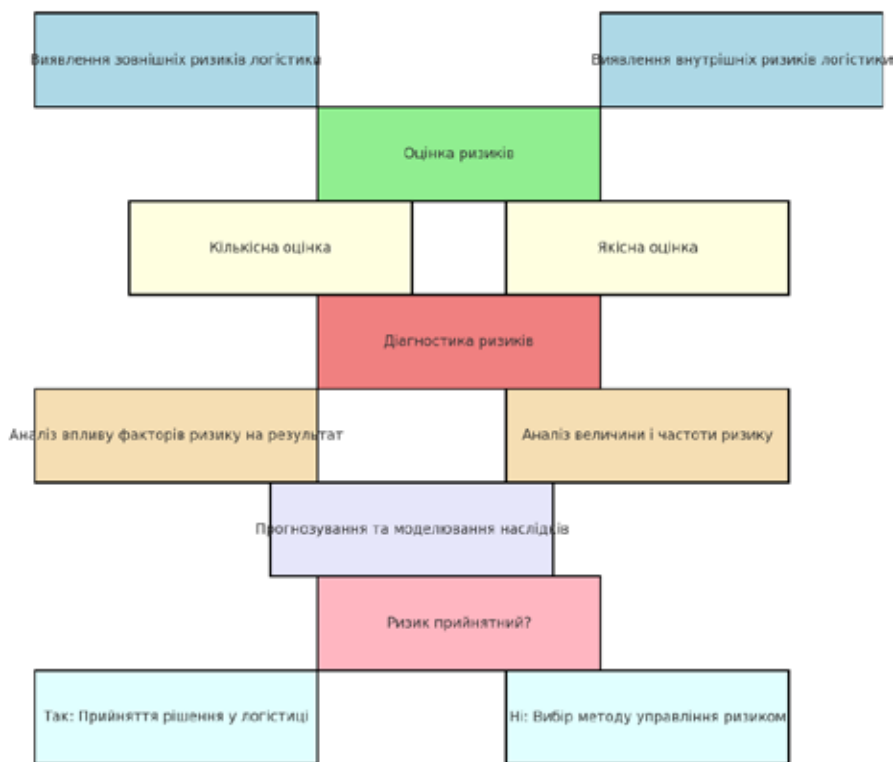


Рис. 1. Місце аналізу ризиків для прийняття управлінських рішень

прогноз, що базується на математичних розрахунках.

Критерій Лапласа. Відповідно до цього критерію всі «стани природи» є рівноймовірними. Відповідно до цього кожному стану B_i , $i = 1, n$ (при відомих стратегіях A_i , $i = 1, m$) присвоюється ймовірність p_i , що визначається за формулою:

$$p_i = \frac{1}{n} \quad p_i = \frac{1}{n}, \quad (1)$$

При цьому вихідне завдання можна розглядати як завдання прийняття логістичного рішення в умовах ризику, коли вибирається дія R_j , що дає найбільший очікуваний виграш. Середній арифметичний виграш:

$$M_i(R) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n V_{ij} \cdot \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n V_{ij}, \quad (2)$$

де: $M_j(R)$ – середнє арифметичне виграшу.

У випадку, якщо матриця результатів представлена матрицею ризиків, вибирається мінімальне значення, яке буде відповідати оптимальній стратегії R_j .

Критерій Вальда. Застосування даного критерію не вимагає знання ймовірностей станів B_i , а спирається на принцип найбільшої обережності, оскільки ґрунтується на виборі найкращої з найгірших стратегій R_j . Якщо вихідної матриці результат V_{ij} представляє витрати, при виборі оптимальної стратегії використовується мінімальний критерій. Для визначення оптимальної стратегії необхідно у кожному рядку матриця знайти $\max\{V_{ij}\}$, потім вибирається дія R_j , якій відповідає найменша з вибраних $\max\{V_{ij}\}$. Тобто результуючий показник $W = \min \max\{V_{ij}\}$.

Вибір критерію прийняття рішення в умовах невизначеності є складним і відповідальним етапом при проектуванні логістичних систем. Він повинен ґрунтуватися на специфіці розв'язуваної задачі, поставлених цілях та наявному досвіді. Наприклад, завдання вибору в умовах ризику та невизначеності при організації мультимодальних перевезень може вирішуватися з використанням методів теорії ігор.

Припустимо, логістичний оператор, плануючи мультимодальне перевезення, вибирає один із трьох способів доставки вантажу з порту Нідерландів на склад в Україні: повітряним транспортом, автомобільним або залізничним. При цьому прибуток перевізника відрізнятиметься в залежності від обраного способу і складатиме різні значення: $A_1 \dots A_i$ ($i=3$).

При цьому відомо, що під час перевезення можливі три стани транспортної ситуації, пов'язані

з природними умовами що визначають результативність контракту: $B_1 \dots B_j$ ($j=3$).

Таким чином, можливо дев'ять варіантів розвитку подій з доставки товару споживачеві, для яких складається матриця виграшів $\{a_{ij}\}$ та задана матриця ймовірностей виникнення тієї чи іншої транспортної ситуації в ході виконання замовлення $\{p_{ij}\}$:

$$\sum_{i=1}^n p_i \sum_{j=1}^n p_j = 1, \quad (3)$$

Для кожного сценарію математичне очікування виграшу A_i :

$$M_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot p_j, \quad (4)$$

Оптимальною стратегією вважається така, яка забезпечує найбільший середній виграш:

$$M^* = \max \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot p_j \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot p_j, \quad (5)$$

Якщо логістична компанія орієнтується не тільки на отримання прибутку, але й мінімізацію сумарних витрат під час транспортування, елементи матриці A_{ij} будуть виступати як статті витрат. То в такому разі оптимальною стратегією стає та, що забезпечує мінімальні витрати.

Таким чином, застосування теорії ігор при виборі оптимальної стратегії поведінки перевізника виправдане, коли є чітко визначені та відомі варіанти стратегій та ймовірності їх реалізації. У мультимодальних перевезеннях метод матричних ігор дозволяє вибрати найбільш ефективний маршрут, транспортний засіб, перевізника та інші ключові параметри, що сприяє зниженню ризиків та комплексній оцінці доступних альтернатив.

Висновки. Мультимодальна перевезення є складним процесом переміщення вантажів, що охоплює безліч різних аспектів, кожен з яких пов'язаний з різним за своєю природою та характером ризиком. У зв'язку з цим, мінімізація ризиків набуває особливої важливості для організацій, які активно займаються міжнародними та, зокрема, мультимодальними перевезеннями. Стоєсно мультимодальних перевезень ризик можна позначити як негативний вплив зовнішнього або внутрішнього середовища на процес перевезення вантажу, що може призвести до пошкодження вантажу, його втрати, поломки транспорту або інших подій, які можуть не дозволити оператору виконати умови договору мультимодального перевезення і можуть спричинити фінансових втрат.

Організований та синхронний інформаційний обмін між учасниками транспортного процесу,

а також паралельне функціонування матеріальних та інформаційних потоків дозволяють мінімізувати ризики та успішно реалізувати концепцію доставки «точно в строк». Впровадження сучасних інфор-

маційних систем сприяє спрощенню оформлення транспортних документів та митних процедур. Створення єдиних баз даних формує уніфікований інформаційний коридор всім учасників процесу.

Список літератури:

1. Про мультимодальні перевезення: Закон України від 17.11.2021 р. № 1887-IX. Голос України. 2021. 09 грудн. (№ 233). Із змінами, внесеними згідно із Законом № 3720-IX від 21.05.2024 р.
2. Razghonov, S., Lesnokova, I., Khalipova, N., Kuzmenko, A., Kuznetsov, V., Chernikov, D., Zvonarova, O., Prokhorchenko, H., Horulia, M., Bekh, P. Building models to optimize vehicle downtime in multimodal transportation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2023, 3(3(123)), p. 68–76. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.283172>
3. Бех П.В., Стрелко О.Г., Музикін М.І., Нестеренко Г.І. Управління вантажними перевезеннями в умовах ризиків конкурентного середовища. Системи та технології (правонаступник наукового журналу «Вісник Академії митної служби України»). Серія: «Технічні науки», 2021, № 1 (61), с. 85-97.
4. Окорочков А.М. Розробка методики оптимізації технічних параметрів транспортних вантажних комплексів. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2015. № 2/3 (74). С. 9–14.

Okorokov A.M., Bekh P.V., Lashkov A.V. ORGANIZATION OF INTERNATIONAL MULTIMODAL TRANSPORTATION WITH RISKS IN MIND

Modern processes of globalization of the world economy contribute to the formation of complex supply chains that unite participants, most often located on different continents. Effective organization of the international multimodal transportation network is becoming an indispensable condition for the successful development of such interactions.

In recent years, there has been a steady growth in the volume of cargo transportation by multimodal transport, which is associated with the strengthening of trade and economic ties between countries. However, the organization of such transportation is complicated by the influence of many factors of both the external and internal environment. This leads to increased risks associated with the coordination of transport processes and interaction with market participants.

The key problems are ensuring the continuity and reliability of transportation, meeting delivery deadlines, minimizing losses and costs. Solving these problems requires improving the management of material flows in international transportation, which affects the formation of competitive advantages of carriers.

Despite the presence of a significant number of scientific studies devoted to risk management in various fields of economics and management, insufficient consideration of risk management issues in logistics limits the possibilities of evaluating designed transport systems, which emphasizes the relevance of the chosen topic.

The article highlights the characteristic risks that arise during the implementation of key logistics transportation operations, analyzes aspects of risk management in multimodal transportation, and also considers methods for their forecasting and assessment. The main stages of making management decisions under conditions of uncertainty are determined and an algorithm for designing a transport and logistics system for multimodal transportation is proposed, taking into account risk management.

Determining approaches to risk management in the process of international multimodal transportation, taking into account the specifics of the functioning of freight forwarders, requires the development of innovative proposals for risk management in the transport system.

Key words: multimodal transportation, risks of international transportation, delivery times, transport and logistics systems, risk management.