

УДК 656.072

**ПІДХІД ЩОДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ УЧАСНИКІВ МІСЬКИХ
МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

**APPROACH TO RISK ASSESSMENT OF PARTICIPANTS OF URBAN
MULTIMODAL PASSENGER TRANSPORTATION**

*канд. техн. наук О.О. Орда, Є.А.Голубнічій
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*PhD (Tech.) O.O. Orda, E.A.Golubnichy
Kharkiv National Automobile and Road University*

Міські мультимодальні пасажирські перевезення включають в себе використання різних видів транспорту (наприклад, автобуси, трамваї, метрополітен, таксі та велосипеди) для забезпечення зручності та ефективності пересування громадян. Оцінка ризиків для учасників таких перевезень є важливим аспектом забезпечення їх безпеки та комфорту.

Згідно національного законодавства, у загальному розумінні, ризик розглядається в негативному аспекті, в якості можливих втрат, збитків та небезпеки [1-3]. Дослідженням проблем управління ризиками на транспорті приділяється багато уваги вченими [5-12], які вивчають властивості різноманітних ризиків, їх характеристики та пропонують підходи щодо управління ними. В загальному розумінні, ризик можна охарактеризувати, як можливість (ймовірність) настання події із оцінкою наслідків, що в майбутньому матимуть вплив на досягнення місії, цілей задач. Оцінка ризиків у міських мультимодальних пасажирських перевезеннях є міждисциплінарною темою, що привертає увагу фахівців з транспортної інженерії, урбаністики, екології, інформаційних технологій та соціальних наук [13-17].

На практиці відомо кілька підходів до оцінки ризиків — кількісний, якісний, напівкількісний, на основі активів, на основі вразливості або на основі загроз. Кожна методологія може оцінити рівень ризику організації або системи, але всі вони вимагають компромісів. Оцінка ризиків вимагає комплексного підходу, який включає покращення інфраструктури, підвищення безпеки, екологічні ініціативи та використання інформаційних технологій. Використання інтеграційного підходу при виборі стратегій поведінки учасників процесу дозволяє створити ефективну та безпечну систему міських мультимодальних пасажирських перевезень.

В сучасних умовах є необхідним розробка на транспортних підприємствах комплексної системи управління ризиками. На меті такої системи постає вирішення задачі досягнення поставлених цілей

підприємства за умовами забезпечення готовності його до настання можливих несприятливих подій. Важливим етапом управління ризиками після їх ідентифікації та аналізу є оцінка ризиків за ймовірністю настання та кількісному та якісному вимірі можливих наслідків та впливів на ефективність функціонування підприємства.

Окрім загальних властивостей ризиків для транспортних підприємств необхідно відокремлювати спеціальні властивості такі, як: залежність від інфраструктури і рухомого складу, від природних та екологічних факторів тощо [11].

З метою ідентифікації, аналізу та оцінки ризиків учасників міських мультимодальних пасажирських перевезень необхідно процес транспортного обслуговування населення в містах представити у вигляді функціонування інтегрованої екосистеми на принципах управлінської, технологічної та технічної інтероперабельності, яка складається з елементів (учасники процесу, управлінські впливи, технології обслуговування) та їх взаємозв'язків. Для такої системи доцільно відокремити загальні категорії ризиків:

- фізичні ризики, пов'язані із безпекою руху внаслідок людського фактору, технічних несправностей транспорту та дорожніми умовами;

- інфраструктурні ризики: пов'язані із недостатньою інтеграцією видів транспорту (недоліки в координації між різними видами транспорту можуть призводити до збоїв у системі мультимодальних перевезень, що підвищує ризик запізнь та незручностей для пасажирів) та пов'язані із станом інфраструктури (зношеність та неналежне обслуговування інфраструктури можуть бути джерелом аварій та незручностей)

- екологічні ризики, пов'язані із забрудненням повітря (залежить від ступеню використання менш екологічних видів транс та порту або застарілого рухомого складу) та пов'язані із шумовим забрудненням (інтенсивний рух транспорту у міських районах створює високий рівень шуму, що негативно впливає на здоров'я мешканців);

- системні ризики, пов'язані із технічними збоями в роботі автоматизованих систем управління рухом (наслідки – збої в графіках руху та підвищення ймовірностей виникнення ДТП) та пов'язані із інформацією та даними (низька надійність або неточність даних про розклад руху транспорту можуть впливати на планування поїздок пасажирами, що знижує рівень якості послуг).

Проведений аналіз сучасного стану питання дозволяє сформулювати підхід щодо оцінки ризиків в інтегрованій екосистемі міських мультимодальних пасажирських перевезень.

З метою врахування як об'єктивних даних про інциденти в системі, так і суб'єктивних оцінок стану інфраструктури, доцільно виділити систему основних параметрів для проведення оцінки ризиків, яка включатиме в себе параметри рівня безпеки дорожнього руху, технічний та технологічний

ризиків, екологічні та інфраструктурні фактори.

Методика оцінки полягає в аналізі різних факторів, що впливають на ефективність та рівень якості процесу обслуговування пасажирів, яка складається з наступних етапів:

- збір та підготовка даних;
- ідентифікація факторів ризику;
- розрахунок індивідуальних ризиків;
- агрегація ризиків;
- аналіз результатів.

На етапі ідентифікації факторів ризику необхідно виявити категорії, групи та фактори ризиків із подальшою формалізацією аналітичних залежностей для проведення кількісної та якісної їх оцінки: ризик виникнення ДТП; технічний ризик; технологічний ризик (ступінь синхронізації руху, пріоритетність руху громадського пасажирського транспорту на маршруті тощо); екологічний ризик; інфраструктурний ризик.

Для кожного маршруту, або маршрутної мережі відповідного виду транспорту або транспортного засобу розраховується індивідуальні ризики на основі зібраних даних, які на етапі агрегації ризиків об'єднуються в один загальний ризик для кожного маршруту. Агрегація здійснюється шляхом обчислення середнього значення індивідуальних ризиків, що дозволяє отримати загальну оцінку ризику для кожного маршруту.

Після розрахунку загальних ризиків необхідно провести аналіз результатів – маршрути або маршрутні мережі відповідних видів громадського пасажирського транспорту з високим ступенем ризику визначаються на основі певного порогу (наприклад, $> 0,5$).

Реалізація запропонованого підходу щодо оцінки ризиків учасників міських мультимодальних пасажирських перевезень за допомогою цифрових інструментів (Python із використанням бібліотеки pandas для роботи з даними) дозволить виявляти маршрути або маршрутні мережі відповідних видів громадського пасажирського транспорту з високим ступенем ризику для розробки стратегій управління ризиками в інтегрованій екосистемі мультимодальних пасажирських перевезень.

[1] Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 р. № 2245-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>.

[2] Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України від 15.01.2015 р. № 124-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text/>

[3] Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності: Закон України від 05.04.2007 р. № 877-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text/>

[4] Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 р. № 2469. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>.

[5] Коць О.О. Класифікація ризиків промислового підприємства. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Львів, 2006. № 554. С. 96-103.

[6] Кривов'язюк І.В. Смерічевський С.Ф., Кулик Ю.М. Ризик-менеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств. [Монографія]. ЛНТУ. Київ: Кондор, 2018. 200 с

[7] Лебедко С.А. Структуризація загроз економічній безпеці транспортних підприємств. *Причорноморські економічні студії: наук. журн.; Причорномор. н.- д. ін-т екон. та інновацій*. Одеса, 2016.

№ 12-1. С. 148-152.

[8] Ломотько Д.В., Примаченко Г.О. Методологічний підхід до формалізації процесу функціонування динамічних мультимодальних транспортних систем. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: наук.-техн. журн.* Харків: УкрДУЗТ, 2021 Том 26 № 1: С. 30-37.

[9] Глобальна криза від пандемії Covid-19 та її вплив на мобільність населення / В. Аулін, М.Є. Кристопчук, О.П. Цьонь, М.Я. Сташків, М.В. Бабій, Ю.Д. Бодоряк // *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 2021, вип. 4(35). С. 247-253.

[10] Бутько Т. В., Яшук Ю. І., Thierry Horsin Організація подорожей пасажирів на основі технологій ризик-менеджменту з використанням краудсорсингових даних про трафік. *Інтелектуальні транспортні технології: тези доповідей 3-ї міжнар. наук.-техн. конф.* Харків: УкрДУЗТ, 2022. С. 14-15.

[11] Тарашевський М.М. Організаційно-економічний механізм управління ризиками транспортних підприємств: дис. ... канд. ек. наук: 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності). [Текст]. Київ: ДУІТ, 2021. 298 с.

[12] Nahorniı Ye.V., Orda O.M. Using of logistics approach in the organisation of transport services by public passenger transport. *Матеріали дев'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції «МІЖНАРОДНА ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, ІНДУСТРІАЛЬНІ ЦЕНТРИ ТА КОРПОРАТИВНА ЛОГІСТИКА»*. Харків: УкрДУЗТ, 2023. С. 166.

[13] Amović M, Govedarica M, Radulović A, Janković I. Big Data in Smart City: Management Challenges. *Applied Sciences*. 2021, 11(10):4557. <https://doi.org/10.3390/app11104557>.

[14] Hickman, R., & Banister, D., 2014. *Transport, Climate Change and the City*. Routledge. p. 400. (ISBN 9780415660037).

[15] Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., Guzman, A. Transport poverty and its adverse social consequences. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Transport*. 20156, 169, 353–365. <https://doi.org/10.1680/jtran.15.00073>.

[16] Ho-Yin Chan, Yingying Xu, Anthony Chen, Jiangping Zhou Choice and equity: A critical analysis of multi-modal public transport services, *Transport Policy*. 2023, Vol. 140. pp. 114-127. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.06.013>.

[17] Zhou J, Mao X, Wang Y, Zhang M, Dong S. Risk Assessment in Urban Large-Scale Public Spaces Using Dempster-Shafer Theory: An Empirical Study in Ningbo, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019; 16(16) : 2942. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162942>.

УДК 656.07

ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ З ЛОГІСТИКИ ПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ В УКРАЇНІ

IDENTIFICATION OF PROBLEMATIC ISSUES IN THE LOGISTICS OF SUPPLY OF CONSTRUCTION MIXTURES IN UKRAINE

канд. техн. наук О.В. Павленко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

O.V. Pavlenko, PhD (Tech.)

Kharkiv National Automobile and Highway University

Рівень розвитку будівельної галузі будь-якої країни відображає економічний розвиток та рівень життя громадян. Будівельний сектор спрямований на створення нових та ремонт старих об'єктів Це створює