

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

Тези доповідей



22-23 листопада 2022 р., Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 3-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2022

3-я міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 22-23 листопада 2022 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

ЗМІСТ

Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ УПРАВЛІННІ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОДОРОЖЕЙ ПА САЖИРІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ КРАУДСОРСИНГОВИХ ДАНИХ ПРО ТРАФІК Т.В. Бутько, Т. Horsin, Ю.І. Ящук	14
ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОПУСКУ ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ НА ОСНОВІ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ Т.В. Бутько, Д.А. Гайдук, В.С. Гарвона.....	16
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ НА ОСНОВІ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ Т. В. Бутько, А. В. Топчій, К. А. Ступницька.....	18
ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНОПОТОКАМИ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ Г.С. Бауліна, Г.Ю. Прокопенко, О.В. Антонова.....	20
ІНОЗЕМНИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ Т.В. Головка, І.С. Демченко.....	21
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СВІТОГО ДОСВІДУ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ДОСТАВКИ ОСТАННЬОЇ МИЛІ В УКРАЇНІ О.О. Грекова, А.С. Галкін.....	23
ОПТИМІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНОПОТОКІВ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ В УМОВАХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ П.В. Долгополов, О.Є. Думбасар, М.І. Назаренко.....	26
УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА В УМОВАХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ П.В. Долгополов, Ю.М. Бондар, Д.С. Гордієнко.....	27
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ СКЛАДАННЯ ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗАЦІЇ А.М. Кисельова, Ю.С. Мінейкіс, Т.І. Руденко.....	29
АДАПТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ Д.В. Константинов, Д.А. Бєліков, А.А. Кубінський, О.П. Опанасюк.....	30

Наразі США зіткнулися з проблемою інтеграції інтермодальних вантажних перевезень у федеральні, державні та місцеві урядові системи [4]. Інтермодалізм є критично важливим для економіки США, і це підтримується величезним розвитком інтермодальної інфраструктури, що відбувається в країні. Так, тільки у 2021 північноамериканські інтермодальні вантажні перевезення зросли приблизно до 18,4 мільйона відправлень [5].

Розвиток інтермодального транспорту в США було відображено в таких законодавчих актах, як NAFTA, ISTEА та TEА21, які підкреслюють розвиток узгодженого та ефективного інтермодального транспорту в країні, що має потенціал для прискорення економіки країни.

На відміну від системи ЄС, система інтермодальних вантажних перевезень США побудована та працює за структурою «знизу-вгору», де ринок і бізнес-сектор, який володіє великими вантажовідправниками та перевізниками, залізничними та судноплавними компаніями, експедиторами та інтеграторами, мають тенденцію впливати на сектор інтермодальних перевезень, з меншими державними субсидіями. З огляду на це, методологія оцінки комбінованих перевезень, що застосовується США, відображає лише економічні переваги бізнесу, що не є ефективним.

Інша відмінність — інфраструктура системи інтермодальних вантажних перевезень у США характеризується розвитком національних коридорів, які з'єднують інтермодальні вантажі NHS з центрами інтермодальних вантажів і комплексною скоординованою програмою прикордонної інфраструктури.

Політика інтермодальних перевезень в ЄС та США формулюється в рамках політичної системи, яка наголошує на необхідності сталого розвитку та передбачається як така, що сприяє економічному зростанню, екологічному прогресу та глобальній конкурентоспроможності, та при цьому має певні особливості. Адаптація іноземного досвіду в плануванні та організації інтермодальних перевезень сприятиме підвищенню гнучкості національної системи інтермодальних перевезень та покращенню їх ефективності.

[1] Про мультимодальні перевезення [Електронний ресурс] Закон України від 17.11.2021 № 1887-ІХ, — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1887-20#Text> (дата звернення: 06.11.2022). — Назва з екрана.

[2] Multimodal and combined transport. *Mobility and Transport*. URL: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/logistics-and-multimodal-transport/multimodal-and-combined-transport_en (дата звернення: 06.11.2022).

[3] Intermodal Transport: Comparison Between USA and Europe Research Paper URL: <https://ivypanda.com/essays/intermodal-transport-comparison-between-usa-and-europe/> (дата звернення: 06.11.2022).

[4] Total intermodal freight volume in North America from 2015 to 2021(in million shipments). *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/939837/intermodal-freight-volume-north-america/> (дата звернення: 06.11.2022).

УДК 656.13

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СВІТОГО ДОСВІДУ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ДОСТАВКИ ОСТАННЬОЇ МИЛІ В УКРАЇНІ

О.О. Грекова^{1,2}, А.С. Галкін^{1,3}

¹*Харківський національний університет міського господарства
ім О.М. Бекетова, Харків, Україна*

²*Slovak Technical University in Bratislava, Bratislava, Slovak Republic*

³*University of Pardubice, Pardubice, Czech Republic*

Наразі тема міської логістики є дуже актуальною в усьому світі [1-5]. Насправді міський вантажний транспорт має велике значення для задоволення потреб громадян та користувачів міста (наприклад, працівників, відвідувачів тощо), однак він значно сприяє нестабільному впливу на навколишнє середовище, економіку та суспільство. Швидке зростання міських вантажних перевезень через зміни в ланцюжку постачання (наприклад, «just in time», доставка до дверей та електронні покупки) призвело до постійного збільшення кількості доставок та вантажних транспортних засобів у житлових районах, створюючи великі впливи на стійкість міста. З іншого боку, існує запит на досягнення цілей, визначених сталим розвитком, згаданих у проєкті до 2030 року в 11-й меті сталого розвитку – «Зробити міста інклюзивними, безпечними, стійкими та сталими». У цьому контексті національні агентства сприяли розробці та впровадженню планів сталої міської логістики у містах і столичних районах [6]. Крім того, у різних містах проводяться інноваційні заходи, як показано у літературі про попередні та фактичні оцінки заходів міської логістики.

Для досягнення стійкості у Римі обмежено доступ вантажних транспортних засобів, які не відповідають екологічним та ваговим правилам. В Нідерландах (Антверпен, Гент) реалізовано обмежені екологічні зони (LEZ). Еволюція нових технологій на основі інформацій та комунікацій (e-ICT) відкрила дорогу для розробки та впровадження нових інтегрованих і динамічних міських логістичних рішень [7-10]. e-ICT є вдосконаленими інтелектуальними транспортними системами (ITS), які корисні для створення нового покоління міських логістичних систем. Технології дозволяють різним учасникам брати участь у міській логістиці: оптимізувати на високому рівні власні операції; інтегрувати різні платформи для управління та контролю систем міського вантажного транспорту з метою оптимізації та динамічної інтеграції усіх учасників.

Сьогодні в рамках процесів урбанізації люди прагнуть жити в містах з високими економічними та екологічними стандартами. Та з іншого боку споживачі формують високий попит на широкий спектр товарів і послуг. У результаті більшість міст, у тому числі європейських, зіткнулися з проблемами заторів на дорогах, спричинених поповненням поставок, що, у свою чергу, призводить до екологічних проблем. Щоб зменшити ці негативні наслідки, дослідники зіткнулись з запитом зробити міста більш стійкими. Насправді екологічна свідомість європейців з часом зростає, і в останні роки, Європейська Комісія зосередилась на проблемах міст і екологічній політиці. У той же час, наприклад, обмеження типу транспортних засобів або введення вікон часу, створило нові проблеми та можливості для інноваційних логістичних рішень, таких як парки електромобілів, вантажні велосипеди та центри консолідації

міст ін. Крім того, нові бізнес-моделі, створені завдяки цифровим технологіям, змінюють ландшафт міських транспортних послуг як для пасажирів, так і для вантажів. Кілька пов'язаних рішень також стали більш помітними, як у випадку з розумними боксами для безконтактної доставки. У цьому контексті дослідницька пропозиція має на меті переглянути та запропонувати моделі та методи для підтримки управління та контролю міського вантажного транспорту останньої милі, використовуючи можливості, які пропонує телематика.

Європейські міста отримали великий досвід управління та контролю вантажних перевезень та можуть стати прикладом для інших. Але необхідно бачити цілісну картину та практично підходити до вирішення реальних проблем. Тому дослідники розробляють сталі методи міських вантажних перевезень:

- колаборація та координація системи доставки. Міста у світі співпрацюють з логістичною галуззю, щоб вирішити майбутні логістичні проблеми «останньої милі» та плавно впроваджувати інноваційні рішення мобільності;

- залучення користувачів міста до доставки. Наприклад, краудшипінг [11];

- багато-ешелонна система доставки [12-13];

- перехід до автономного розподілу вантажів. Телематичні програми дозволяють оптимізувати маршрути доставки з точки зору послідовності обслуговування клієнтів і бронювання місць доставки.

Тож, на основі засад транспортної логістики та управління ланцюгами поставок впроваджуються стратегії сталого розвитку та електронної комерції. Підходи до проектування логістики «останньої милі» зменшують кількості вантажного автотранспорту на дорогах міста, зміну міської зони на більш зручну для життя обстановку та трансформацію систем ланцюгів поставок.

[1] Russo, F., & Comi, A. (2020). Investigating the effects of city logistics measures on the economy of the city. *Sustainability*, 12(4), 1439.

[2] Gonzalez-Feliu, J. (2018). Sustainability evaluation of green urban logistics systems: literature overview and proposed framework. *Green Initiatives for Business Sustainability and Value Creation*, 103-134.

[3] Jiang, J., Zhang, D., Li, S., & Liu, Y. (2019). Multimodal green logistics network design of urban agglomeration with stochastic demand. *Journal of Advanced Transportation*, 2019. DOI: 10.1155/2019/4165942

[4] Wang, Y., Yuan, YY., Assogba, K., Gong, K., Wang, HZ., Xu, MZ., & Wang, YH. Design and Profit Allocation in Two-Echelon Heterogeneous Cooperative Logistics Network Optimization. *Journal of advanced transportation*, 2018. DOI: 10.1155/2018/4607493

[5] Taniguchi, E., Thompson, R. G., & Yamada, T. (2016). New opportunities and challenges for city logistics. *Transportation research procedia*, 12, 5-13.

[6] Ambrosino, G., Guerra, S., Pettinelli, I., & Sousa, C. (2014, May). The role of logistics Services in Smart Cities: the experience of enclose project. *Real Competence Central of Urban and Regional Planning 2014 – plan it smart! Clever Solutions for Smart Cities. Proceedings of 19th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society*, 1029-1034

[7] Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.

[8] Taniguchi, H., Nakatsuji, A., Hanaoka, H., & Tsukamoto, K. Estimation apparatus for unifying and utilizing information of providers, comprises a management unit, which manages information of multiple registered providers, where reception unit receives utilization purpose of information from a user. *Derwent Innovations Index*, 2018.

[9] Delft, C. E., Schrotten, A., van Grinsven, A., Eric, T. O. L., Schackmann, P. P., Diana, V. N., ... & Kalisvaart, S. (2020). Research for tram committee: The impact of emerging technologies on the transport system. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/1426745/research-for-tran-committee/2041227/> on 14 Jul 2022. CID: 20.500.12592/gxvqpq.

[10] Russo, F., & Comi, A. (2021). Sustainable urban delivery: the learning process of path costs enhanced by information and communication technologies. *Sustainability*, 13(23), 13103.

- [11] Simoni, M. D., Marcucci, E., Gatta, V., & Claudel, C. G. (2020). Potential last-mile impacts of crowdshipping services: A simulation-based evaluation. *Transportation*, 47(4), 1933-1954.
- [12] Janjevic, M., & Ndiaye, A. B. (2014). Development and application of a transferability framework for micro-consolidation schemes in urban freight transport. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 284-296.
- [13] Zhang, M., Jie, W., Yang, J., & Huang, Y. (2019). The two-echelon capacitated electric vehicle routing problem with battery swapping stations: Formulation and efficient methodology. *European Journal of Operational Research*, 272(3), 879-904.

УДК 656.22

ОПТИМІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАГОНОПОТОКІВ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ В УМОВАХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

OPTIMIZATION OF VAGON FLOWS SERVICE ON THE RAILWAY NETWORK IN THE CONDITIONS OF INTERNATIONAL TRANSPORTATION

*Канд. техн. наук П.В. Долгополов, О.Є. Думбасар, М.І. Назаренко
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*PhD (Tech.) P. Dolgopolov, O. Dumbasar, M. Nazarenko
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

В умовах експлуатації залізниць ускладнюється використання залізничної мережі у військовий час. Це має місце через те, що через пошкодження доводиться тимчасово виводити з експлуатації як окремі підрозділи, так і цілі дільниці. Це різко скорочує провізну спроможність залізничної мережі, що негативно впливає на внутрішні та міжнародні перевезення. Тому постає актуальне питання про вибір оптимальних маршрутів прямування поїздів на мережі залізниць в умовах військового стану [1].

Враховуючи особливості поставленої задачі а також характерні ознаки методів оптимізації, зроблено висновок, що алгоритм Форда-Фалкерсона найбільше підходить для вирішення задачі про оптимізацію пропускнуої спроможності мережі залізниць. З метою вирішення цієї задачі було побудовано математичну модель, що відображає основні характеристики обраного полігону залізничної мережі.

У моделі залізничну мережу представлено у вигляді зваженого орієнтованого графа, де вершини – залізничні вузли, а ребра – залізничні шляхи. За допомогою алгоритма Форда-Фалкерсона, здійснено розрахунок шляху від истоку до стоку маршрута [2]. Після побудування цього шляху між ребер здійснюється пошук ребра з мінімальною вагою. Ця вага і буде пропускнуою спроможністю. Дані дії продовжуються поки не про рахуються всі можливі маршрути від початкової точки до кінцевої. Таким чином, запропонована модель дозволяє розраховувати оптимальні маршрути прямування поїздів на мережі залізниць в умовах виходу з ладу як окремих підрозділів, так і цілих дільниць.