



ISBN: 978-966-632-318-0 (Online)

DOI: 10.33744/978-966-632-318-0-2022-3

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Міжнародна наукова конференція
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ:
ЕКОЛОГІЯ, БЕЗПЕКА, ЯКІСТЬ, КОМФОРТ**

Збірник тез доповідей

**Київ, Україна
2022**

ISBN: 978-966-632-318-0 (Online)
DOI: 10.33744/978-966-632-318-0-2022-3

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL TRANSPORT UNIVERSITY

International Scientific Conference
INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS:
ECOLOGY, SAFETY, QUALITY, COMFORT

Theses Collection

Kyiv, Ukraine
2022

Міжнародна наукова конференція «Інтелектуальні Транспортні Системи: Екологія, Безпека, Якість, Комфорт». – К.: НТУ, 2022, Вип. 1 – 373 с.

В збірнику публікуються тези першої міжнародної наукової конференції «Інтелектуальні Транспортні Системи: Екологія, Безпека, Якість, Комфорт».

Редколегія:

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

О.С. Славінська – д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи Національного транспортного університету, голова Програмного комітету.

В.Д. Данчук – д-р фіз.-мат. наук, професор, декан факультету транспортних та інформаційних систем Національного транспортного університету, заступник голови Програмного комітету.

С.І. Ляшко. – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри обчислювальної математики факультету комп'ютерних наук і кібернетики, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна.

В.П. Поліщук – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, Національний транспортний університет.

Антоніо Комі – професор кафедри інженерії підприємств, Римський університет Тор Вергата, Італія.

Лука Персія – професор зі сталого транспортного планування Римського університету ла Сап'єнца, Президент «Sapienza Start-up STL-up», Італія.

Крістіан Вайс – професор, декан факультету Університету прикладних наук Рур Захід Вища школа, Німеччина.

Станіслав Іван – професор, декан факультету економіки та інженерії транспорту, Морський університет Щецина, Польща.

Норберт Грюнвальд – професор, Директор Інституту Роберта Шмідта, ректор вищої школи Вісмар, Університету прикладних наук, технологій, бізнесу та дизайну м. Вісмар, Німеччина.

Іліє Бричікару – Професор, директор Обсерваторії з безпеки дорожньої Технічного університету Молдови, Молдова.

Єгор Бондарау – професор кафедри комп'ютерних наук, відеокодування та архітектури Ейндховенського технологічного університету, Нідерланди.

Віталій Наумов – д-р техн. наук, професор кафедри транспортних системи Краківського Політехнічного Університету, Польща.

І.І. Кульчицький – Президент Агенції Європейських Інновацій, керівник національного контактного пункту програми Горизонт 2020 за напрямом інформаційно-комунікаційних технологій, Україна.

Ю.М. Папіровий – Голова Всеукраїнської громадської організації «Громадський комітет транспортної безпеки», Україна.

А.Н. Аль-Амморі – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційно-аналітичної діяльності та інформаційної безпеки, Національний транспортний університет.

А.А. Бей – керуючий директор ТОВ SWARCO Україна.

Д.О. Беспалов – Директор «Про мобільність», міського будівництва, Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна.

П.І. Бідюк – д-р техн. наук, професор кафедри математичних методів системного аналізу, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна.

В.В. Гавриленко – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій, Національний транспортний університет.

А.С. Галкін – д-р техн. наук, професор кафедри транспортних систем та логістики, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна; професор факультету транспортної інженерії Університету Пардубіце, Чехія.

В.І. Каськів – канд. техн. наук, доцент, заступник директора з наукової роботи ДП «ДерждорНДІ», Україна.

О.Г. Корченко – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри безпеки інформаційних технологій Національного авіаційного університету, голова Громадської організації «Асоціація спеціалістів кібербезпеки», Україна.

М.С. Оліскевич – д-р техн. наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу Львівського національного університету природокористування, Україна

В.І. Литвиненко – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформатики і комп'ютерних наук, Херсонський національний технічний університет, м. Хмельницький, Україна.

М.М. Малаяр – д-р техн. наук, професор, декан факультету математики та цифрових технологій, Ужгородський національний університет, Україна

ЕЛЕКТРОННІ СЕРВІСИ ДЕРЖАВИ У СФЕРІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ: ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ, ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ Ольга КАТАРАНОВА	67
ІННОВАЦІЙНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ МОРСЬКОЇ ІНДУСТРІЇ Олена КИРИЛЛОВА, докт.техн.наук, проф., Валерія КИРИЛЛОВА, канд.техн.наук	72
ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТА ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО РЕГУЛЮВАННЯ Сергій КЛЮЄВ, канд. техн. наук, доц., Вікторія ПОДГОРНА, студент.....	76
ЗАЛУЧЕННЯ СУЧАСНИХ АНАЛІТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ СТОХАСТИЧНИХ ЗМІН В НАБОРАХ ДАНИХ СПІР БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ Тетяна КОНРАД, канд. техн. наук, Олексій ПИСАРЧУК, доктор техн. наук, проф., Вікторія ВОЛКОГОН канд. техн. наук.	79
ЗБІЛЬШЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ Сергій КОТЕНКО, канд. техн. наук, Артем КЕНС, аспірант, Валерія КАСЬЯНОВА	81
КОСМІЧНИЙ ТРАНСПОРТ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ Неоніла КУНДА, канд.техн.наук, доцент, Данііл ЛЕВЧЕНКО магістр, Олена ІВАЩЕНКО, магістр	84
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖЕВОЮ БЕЗПЕКОЮ В ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ Олена КРИВОРУЧКО, докт.техн.наук, проф., Юлія КОСТЮК, здобувач Phd.....	86
ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ Денис ЛОМОТЬКО, д-р. техн. наук, проф., Оксана ІЩУКА, магістр, Ольга АФАНАСОВА, аспірант, Микола ЛОМОТЬКО, аспірант	88
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МИТНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖ ПЕТРІ Наталя ПОТАМАН, канд.техн.наук	89
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТА ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ Георгій ПРОКУДІН, д-р техн. наук, проф., Аліна НАЗАРОВА, ст. викладач	93
ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ Георгій ПРОКУДІН, д-р. техн. наук, Інна РЕМЕХ, PhD-студент, Олексій ПРОКУДІН, канд. техн. наук.....	97
МЕТОДИ КОНЦЕПТУАЛЬНО-МОДЕРНІЗАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ АВТОМОБІЛЬНО-ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОЦЕСІВ ВІДТВОРЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ Рамазан ХАБУТДІНОВ, д-р техн. наук, проф...	102
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ МІЖНАРОДНИХ АВТОПОЇЗДІВ З ВРАХУВАННЯМ ЗМІНИ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ АВТОПОЇЗДА Рамазан ХАБУТДІНОВ, д-р. техн. наук, Тетяна КОСТЮК, магістр, аспірант (PhD студент).....	106
ПОКРАЩЕННЯ ЛАНЦЮГЦЮ ПОСТАВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ БЛОКЧЕЙН Володимир ХІЛЬКО, аспірант	112

ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Денис ЛОМОТЬКО¹, д-р. техн. наук, проф., Оксана ІЩУКА², магістр,
Ольга АФАНАСОВА¹, аспірант, Микола ЛОМОТЬКО¹, аспірант

¹Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

²Ризький технічний університет (Латвія)

Ключові слова: інтелектуальні транспортні технології, транспортна логістика, залізниця, тяговий рухомий склад, вантажні перевезення

Вступ

Угодою про асоціацію України та ЄС визначено зобов'язання щодо імплементації 7 директив та 4 регламенти ЄС у сфері залізничного транспорту. Імплементація зазначених актів законодавства передбачає забезпечення прозорості та недискримінаційного доступу до інфраструктури залізничного транспорту всіх підприємств залізничного транспорту, покращення послуг залізничних перевезень та сприяння інтеграції української залізничної системи в залізничну систему Співтовариства. Це створює передумови для переходу до приватної тяги поїздів.

Мета роботи

Перевізник, як визначено в Директиві 2004/49/ЄС [1], це будь-яке публічне або приватне підприємство, основна діяльність якого полягає у здійсненні перевезень вантажів та/або пасажирів залізницею за умови, що підприємство забезпечує тягу. До використання на мережі, рухомий склад повинен отримати дозвіл на введення експлуатацію, компетентний який в видає національний орган з питань безпеки. В цих умовах виникає питання оптимізації розподілу залізничного тягового рухомого складу для забезпечення тяги поїздів.

Виклад основного матеріалу дослідження

Для виконання заданого обсягу залізничних перевезень з n сформованих складів поїздів може бути використано n одиниць тягового рухомого складу. Відома оцінка вартості здійснення перевезення ψ_{ij} при виконанні перевізного процесу i -ю одиницею тягового рухомого складу для j -го складу поїзду. Необхідно визначити такий варіант закріплення i -х одиниць тягового рухомого складу за j -ми складами поїздів X_{ij} , який забезпечить виконання всього обсягу перевезень з мінімальною загальною вартістю за умовою, що кожна одиниця тягового рухомого складу працює тільки з одним потягом.

Математичне формулювання задачі розподілу полягає у відшукуванні мінімуму функції:

$$\Psi = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \psi_{ij} X_{ij} \rightarrow \min; \quad (1)$$

за наступних умов

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n X_{ij} \sum_{j=1}^n X_{ij} = 1 \\ \forall X_{ij} \in [0; 1] \end{cases} \quad (2)$$

Перша умова відбиває вимогу закріплення кожної одиниці тягового рухомого складу тільки з одним складом поїзду. Друга умова означає, що величина X_{ij} є одиночною функцією Хевісайда та може бути або одиницею (якщо i -та одиниця тягового рухомого складу

закріплена за j -м складом поїзду), або нулем (в протилежному випадку). При цьому, в кожному рядку або стовпці матриці закріплення може бути тільки одна одиниця. Оцінку вартості здійснення перевезення ψ_{ij} може бути обчислено відповідно Тарифного керівництва №1 залізниць України [2], або (у загальному випадку) може бути деякою функцією в залежності від кількості вагонів у складі кожного поїзду, довжини ділянки, складності її профілю, наявності (або відсутності) електрифікації тощо.

У розглянутому випадку задачу (1) можливо віднести до задачі лінійного програмування про призначення, для розв'язання яких застосовують квадратну матрицю (n^2 -матриця) [3]. Застосування цього підходу на практиці показує, що найбільш розповсюдженим є випадок, коли кількість одиниць тягового рухомого складу не дорівнює кількості складів поїздів. Тому для перетворення матриці у квадратну в цьому випадку вводять або фіктивні одиниці тягового рухомого складу, або фіктивні склади поїздів. Це досягається шляхом введення оцінок вартості здійснення перевезення $\psi_{ij}=0$ для фіктивних елементів з метою виключення їх впливу на цільову функцію (1). Для розв'язання поставленої задачі може бути використано відомі методи, наприклад, метод гілок та меж.

Такий підхід вирішення задачі може бути інтегровано до відповідної інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень оперативним персоналом АТ Укрзалізниця та приватних перевізників.

Висновки

Оптимізація розподілу залізничного тягового рухомого складу для забезпечення тяги поїздів на базі інтелектуальної системи дозволить суттєво скоротити витрати перевізника, та, як наслідок, скоротити вартість доставки вантажу. Запропонований підхід рекомендовано інтегрувати до існуючої автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями Укрзалізниці (АСК ВП УЗ-Є).

Список літератури:

1. Директива 2004/49/ЄС Європейського Парламенту та Ради Про безпеку залізниць у Співтоваристві. (редакція від 29.04.2004 р.) URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_953 (дата звернення 08.10.2022).
2. Про затвердження Збірника тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом (Тарифне керівництво N 1). Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України №317 від 26.03.2009 р. (редакція від 25.11.2020 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-09> (дата звернення 08.10.2022).
3. Івченко І. Ю. Математичне програмування / І. Ю. Івченко. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 230 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МИТНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВАНТАЖІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖ ПЕТРІ

Наталя ПОТАМАН¹, канд.техн.наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Україна)

Ключові слова: митна переробка вантажів, мережі Петрі, логістична система, транспортні технології

Вступ

Зростаюча конкуренція на ринку транспортних послуг, інтеграція транспортної системи України до європейських структур зумовлюють необхідність пошуку нових заходів для