

**ПОРІВНЯННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ**

**COMPARISON OF MODERN METHODS OF OPTIMIZING THE
FUNCTIONING OF TRANSPORT SYSTEMS**

*к.т.н., доцент М.І. Музикін¹, к.т.н., доцент Г.І. Нестеренко²,
к.т.н., доцент Р.С. Щербина³, А.С. Алтухова¹*

¹Університет митної справи та фінансів (м. Дніпро)

²Український державний університет науки і технологій (м. Дніпро)

³Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)

*Ph.D., Associate professor M. I. Muzykin¹, Ph.D., Associate professor H. I.
Nesterenko², Ph.D., Associate professor R. S. Shcherbina³, A. S. Altukhova¹*

¹University of Customs and Finance (Dnipro)

²Ukrainian State University of Science and Technologies (Dnipro)

³State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)

Використання новітніх технологій, аналіз великих даних і створення ефективних стратегій управління є основою сучасних методів оптимізації функціонування транспортних систем. Розглянемо два методи і порівняємо їх: генетичні алгоритми та нейронні мережі.

Генетичні алгоритми добре підходять для глобальної оптимізації, в тому числі для оптимізації вирішення транспортної задачі. Генетичний алгоритм – це евристичний алгоритм пошуку, який використовує механізми, подібні до біологічної еволюції, для розв’язання задач моделювання та оптимізації шляхом випадкового підбору, поєднання та зміни параметрів, які необхідні [1]. Є різновидом еволюційних обчислень. Генетичні алгоритми можуть бути ефективним інструментом для вирішення складних задач оптимізації у сфері транспортних систем, особливо коли інші методи стикаються з обмеженнями у складності задачі чи кількості можливих варіантів. Цей алгоритм дає змогу розв’язати задачу з будь-якою умовою, зокрема транспортну задачу з такими складними умовами, як пошук логістичної карти маршрутів з можливістю повернутися автомобілям до вихідного пункту відправлення і завантажитися продукцією ще раз або облік часових вікон, у які потрібно потрапити, доставляючи товар замовнику. Генетичний алгоритм використовує не одне рішення, а 300-500 рішень одночасно, тому найкраще рішення повинно поліпшуватися з кожним поколінням, оскільки завжди знайдуться плани перевезень у популяції, що не досягнуть локального мінімуму, а будуть прагнути до глобального мінімуму. Таким чином, логістична карта маршрутів оптимізується порівняно швидко.

Є кілька переваг використання генетичних алгоритмів для оптимізації транспортних систем:

1. Освітня оптимізація: Генетичні алгоритми можуть вирішувати складні проблеми оптимізації транспортних систем, знаходячи оптимальні рішення по всьому світу серед різноманітних варіантів.

2. Можливість прийняття до уваги багатофакторності: Генетичні алгоритми можуть враховувати численні параметри та обмеження транспортної системи, такі як вартість, час подорожі, безпеку та інші.

3. Адаптивність до змін: генетичні алгоритми можуть адаптуватися до змін, таких як зміна трафіку, обмеження ресурсів чи зміна попиту на транспортні послуги.

4. Можливість оптимізації складних функцій: складні функції, які можуть бути нелінійними, неперервними або містити кілька локальних оптимумів, можна оптимізувати за допомогою генетичних алгоритмів.

Спостереження за процесами в нервовій системі людини призвело до створення нейронних мереж, одного з перспективних напрямків досліджень штучного інтелекту. Нейронна мережа являє собою сукупність нейронів, з'єднаних один з одним певним чином. Нейрон являє собою елемент, який обчислює вихідний сигнал (за певним правилом) із сукупності вхідних сигналів. Тобто основна послідовність дій одного нейрона така: 1). приймання сигналів від попередніх елементів мережі; 2). комбінування вхідних сигналів; 3). обчислення вихідного сигналу; 4). передача вихідного сигналу наступним елементам нейронної мережі.

Генетичні алгоритми також були "винайдені", але вони формувалися на процесі еволюції живих організмів, а не за спостереженням за нервовою системою людини. Класифікація, передбачення і розпізнавання – це завдання, які вирішує типова нейромережа. Нейромережі можуть використовувати свій досвід для самоосвіти та розвитку. [2]

Нейронні мережі можуть бути застосовані до різних транспортних задач для оптимізації функціонування транспортних систем та покращення їх ефективності, особливо в тих випадках, коли є складні залежності між вхідними та вихідними даними, і традиційні методи можуть бути менш ефективними. Перелічимо для яких само вони використовуються найкраще. Нейронні мережі можуть бути використані для аналізу масиву даних та прогнозування трафіку на конкретних ділянках доріг в різний час. Це допомагає водіям та системам управління трафіком вибирати оптимальні маршрути для уникнення заторів. Також для прогнозування пасажиропотоків у різні часи доби та на різних маршрутах, що може впливати на планування маршрутів та розкладів. Ще вони аналізують дані з GPS та сенсорів транспортних засобів для вдосконалення маршрутів, розподілу засобів та відслідковування їх стану. А також прогнозування споживання енергії різними типами транспортних засобів та оптимізації енергоефективності та аналіз соціальних та економічних даних для прогнозування попиту на громадський транспорт та інші транспортні послуги у різних районах та в різний час.

[1] Музикін М. І. Доцільність визначення раціональних схем обігу локомотивів на основі генетичного алгоритму з цілочисельним кодуванням. Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції

Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті : Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції. Д. : ДНУЗТ, 2017. С. 128.

[2] Музикін М. І., Нестеренко Г. І., Стещенко М. Використання генетичних алгоритмів в інтелектуальних транспортних системах. Сучасні інформаційні та комунікаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті: Тези доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції. Д.: ДНУЗТ, 2021. С. 98-99.

УДК 004.896

ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RAILWAY TRANSPORT

*А.А. Панченко, факультет Інфраструктури та рухомого складу залізниць,
група 4-АКІТР*

Державний Університет Інфраструктури та Технологій (м. Київ)

*Panchenko A.A., Faculty of Infrastructure and Rolling Stock of Railways, group 4-
ACITR*

The State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)

Анотація: Впровадження штучного інтелекту (ШІ) на залізничному транспорті стало ключовим фактором у модернізації та підвищенні ефективності, безпеки та загальної роботи залізничних систем. У цьому документі розглядається інтеграція технологій штучного інтелекту на залізничному транспорті, підкреслюється її значення, розглядаються існуючі проблеми та досліджується трансформаційний потенціал, який вона несе в собі для революційних змін у цьому секторі.

Постановка проблеми. Залізничний транспорт стикається з численними проблемами, включаючи оптимізацію розкладу, забезпечення безпеки, управління технічним обслуговуванням і підвищення загальної операційної ефективності. Традиційні підходи часто не дозволяють ефективно вирішувати ці складні завдання. Людські помилки, інфраструктурні обмеження та зростаючі потреби пасажирів додають до цих викликів ще більше складнощів. Вирішення цих проблем вимагає інноваційних рішень, здатних оптимізувати роботу, забезпечити безпеку та покращити загальний досвід користувачів.

Основні матеріали дослідження.

1. Підвищення безпеки та захисту:

Алгоритми штучного інтелекту та моделі машинного навчання можуть аналізувати величезні обсяги даних у режимі реального часу, уможливаючи превентивне технічне обслуговування для запобігання потенційним несправностям або відмовам. Датчики зі штучним інтелектом можуть виявляти аномалії в колії, сигнальних системах і рухомому складі, попереджаючи проблеми з безпекою. Крім того, відеоаналітика на основі штучного інтелекту