

УДК 656.07

О.П. Цьонь, канд. техн. наук, доц., У.М. Плекан, канд.ekon. наук, доц., Г.Б. Цьонь, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

O.P. Tson, Ph.D., Assoc. Prof., U.M. Plekan, Ph.D., Assoc. Prof., A.B. Tson, Ph.D.

OPERATIONS RESEARCH IN TRANSPORTATION SYSTEMS

У сучасних умовах підвищеної складності організації перевезень та логістичних процесів, дослідження операцій стає важливим інструментом оптимізації транспортних систем. Методологія дослідження операцій дозволяє формалізувати задачі управління транспортними потоками, розробити математичні моделі маршрутизації, оптимального розподілу ресурсів, а також забезпечити прийняття ефективних рішень на основі моделювання та обчислювальних методів.

Основними напрямками застосування дослідження операцій у транспортній галузі є: мінімізація витрат на перевезення, оптимізація графіків руху, розв'язання задач розподілу транспортних засобів, зменшення заторів та екологічного впливу транспорту. У процесі дослідження використовуються математичні методи, зокрема лінійне та нелінійне програмування, теорія графів, динамічне програмування, стохастичні моделі, а також елементи теорії масового обслуговування.

Особливу увагу приділено імітаційному моделюванню, яке дає змогу відтворити функціонування складних транспортно-логістичних систем у віртуальному середовищі. В рамках дослідження було змодельовано функціонування міської дорожньо-транспортної мережі із застосуванням програмного забезпечення PTV Vissim [1]. Це середовище дозволило проаналізувати ефективність різних варіантів організації руху, включаючи адаптивне регулювання світлофорів, варіанти реверсивного руху та виділені смуги для громадського транспорту. Результати моделювання засвідчили можливість зменшення середнього часу поїздки на 22%, а також підвищення пропускної здатності перехресть на 15–18%.

Також розглянуто можливості застосування алгоритмів штучного інтелекту — зокрема генетичних алгоритмів та нейронних мереж — для адаптивного управління потоками на міських магістралях. Застосування гібридних методів, які поєднують класичні моделі з машинним навчанням, відкриває нові можливості для створення систем "розумного" транспорту (Smart Mobility).

Перспективи подальших досліджень полягають у впровадженні комплексних цифрових моделей транспортних систем, здатних до самонавчання на основі даних реального часу, з використанням IoT-технологій, GPS-даних та хмарних сервісів для забезпечення гнучкості та стійкості транспортних процесів.

Література

1. О.Л. Ляшук, М.Я. Сташків, О.П. Цьонь, Н.Я. Рожко, У.М. Плекан, Б.Р. Гевко. Підвищення ефективності функціонування нерегульованого перехрестя з круговим рухом / Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 8(39), ч.І. — С. 219-229.