

надходження автомобілів пропонується розглядати інтенсивність надходження потоку разових замовлень у відповідний регіон.

Література

1. Прейгер Д.К., Собкевич О.В., Ємельянова О.Ю. Стратегічні напрями розвитку транспортної галузі України у післякризовий період. К.: НІСД. 2012. 106 с.
2. Мосьпан Н. В. Формування стратегій автотранспортних підприємств по обслуговуванню разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01. Харків, 2018. 212 с.
3. Горбачов П.Ф, Мосьпан Н.В. Формалізація процесу обслуговування разових замовлень на перевезення вантажів у міжміському сполученні. *Вісник ХНАДУ*. 2016. Вип. 72. С. 66–74.2.

УДК 656.072

МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ВАНТАЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПОПИТУ

Любий Євген Володимирович, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: lion_khadi@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0681-0920>

Цинь Сяосюань, аспірантка кафедри транспортних систем і логістики, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: xiaoxuan@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3736-619X>.

Прогнозування попиту є важливою частиною етапу планування і оцінки будь-якого проєкту, пов'язаного з інфраструктурою різних типів і систем транспорту. У найбільш загальному розумінні під попитом розуміється потреба, що підкріплена покупною спроможністю і представлена на ринку для задовільнення [1]. В свою чергу, згідно [2] транспортним попитом є «потреби мешканців, суб'єктів господарювання та інших установ у переміщенні території, що визначається відповідно до системи розселення, просторового розміщення ділових центрів, виробничих об'єктів, об'єктів соціальної та транспортної інфраструктури». Інформація про ці потреби всіх учасників транспортного ринку є основою для оцінки існуючого рівня транспортного обслуговування користувачів транспортних послуг, а також розробки заходів для підвищення його ефективності.

Надійні результати прогнозування попиту на вантажні і пасажирські перевезення є необхідними вихідними даними для планування, проєктування і оцінювання транспортних систем і ланцюгів постачань, тому завдання отримання точних прогнозів щодо змін обсягів транспортного попиту є дуже важливою частиною загальної оцінки інфраструктурних проєктів [3].

Аналіз методів прогнозування транспортного попиту доцільно почати із огляду методів, які використовуються в галузі вантажного автомобільного транспорту і логістики в цілому, оскільки, в переважній кількості випадків, вони є більш спрощеними на відміну від моделей, що використовуються на пасажирському транспорті, і ґрунтуються на різноманітній статистичній інформації на минулі проміжки часу. До основних моделей, що використовуються для прогнозування транспортного попиту в галузі вантажних автомобільних перевезень можна віднести [4]:

- моделі аналізу трендів і часових рядів (Trend and Time Series Analyses);
- моделі еластичності (Elasticity Methods);
- моделі логістичних мереж (Logistic Network Models);
- моделі сукупного попиту (Aggregate Demand Models);
- дезагреговані моделі попиту (Disaggregate Demand Models);
- поведінкові моделі (Behavior-based Models);
- моделі «витрати – випуск» (Input-Output Models).

Переваги і недоліки представлених моделей наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика методів прогнозування вантажних перевезень

Метод	Переваги	Недоліки/Обмеження
Моделі аналізу трендів і часових рядів (Trend and Time Series Analyses)	Прості у розумінні і використанні. Потребують історичної інформації, але не вимагають великих обсягів даних. Можливість аналізувати за видами транспорту і товарами.	Не висока точність, якщо базуються на короткострокових історичних даних. Використовують припущення про те, що минулі тенденції є показовими для майбутньої діяльності. Моделям на вистачає динаміки пояснювальних факторів, що впливають на попит на перевезення.
Моделі еластичності (Elasticity Methods)	Можуть використовувати спостережувані або оціночні дані. Можуть бути використані для короткострокового або довгострокового аналізу.	Складність збору вхідних даних. Складність співвідношення численних факторів, що впливають на попит.
Моделі логістичних мереж (Logistic Network Models)	Гарно реалізується на великих географічних територіях. Враховують взаємодію між виробниками, споживачами, вантажовідправниками, перевізниками та урядом.	Використовується припущення про спільне досконале знання про рух вантажу між вантажовідправником і перевізником. Складність впровадження.

Моделі сукупного попиту (Aggregate Demand Models)	Наявність (доступність) необхідних даних. Легко застосовуються до товарів, часу та витрат для визначення попиту на перевезення.	Не враховують вибір маршруту. Не оцінюють загальний попит на перевезення.
Дезагреговані моделі попиту (Disaggregate Demand Models)	Оцінюють попит на перевезення за видами транспорту в мережі. Точніші, ніж моделі сукупного попиту.	Витратомісткі. Складність зібрання необхідних вхідних даних.
Моделі «витрати – випуск» (Input-Output Models)	Простота і швидкість впровадження.	Не є комплексними.

Прогнозування діяльності вантажного транспорту є важливим для прийняття обґрунтованих політичних рішень щодо інвестицій у збільшення пропускної спроможності. Процес прийняття рішень, особливо в державному секторі, вимагає тривалого часу для планування та фінансування. Тому дуже важливо узгодити майбутню пропозицію вантажної інфраструктури з майбутнім попитом на вантажні перевезення. Наявність моделей прогнозування надає особам, які приймають рішення як у державному, так і в приватному секторах, впевненості у прийнятті довгострокових інвестиційних рішень.

Останнім часом науковцями і практиками для формування моделей вантажного транспортного попиту використовується чотирьох етапна прогнозна модель, яка є дуже поширеною в галузі пасажирських перевезень і складається з чотирьох складових: генерація поїздок (Trip Generation), розподіл поїздок (Trip Distribution), вибір виду транспорту (Mode Choice) та розподіл поїздок (Trip Assignment) [5].

Висновки

Результат аналізу методів моделювання транспортного попиту на прикладі вантажного транспорту свідчать про те, що вони, здебільшого, не мають самостійного характеру і є спробою використання пасажирських методів, незважаючи на те, що напрямки вантажних перевезень значно менше залежать від відстаней доставки, і в набагато більшому ступені обумовлені зв'язками між виробниками і споживачами в ланцюгах постачань.

Література

1. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В.І. Шинкарук. – Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди НАНУ: Абрис, 2002. – 751 с. ISBN 966-531-128-X.
2. Про затвердження Порядку розроблення, оновлення, внесення змін та затвердження містобудівної документації [Електронний ресурс] Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/926-2021-%D0%BF#Text>.

3. T., Tsekeris, Ch., Tsekeris. Demand Forecasting in Transport: Overview and Modeling Advances, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*. 2011. 24(1), с. 82-94. DOI: 10.1080/1331677X.2011.11517446.

4. R., Schaefer, M., Worth, J., Heilman, N., Kehoe. Freight Demand Modeling and Data Improvement Implementation Handbook. U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration Office of Freight Management and Operations. Washington, DC, 2017. – 60 p.

5. Urban Freight Transport Planning and Management. [Developed of Toolkits under the “Sustainable urban transport project”]. Ministry of Urban Development Government of India, 2019. – 126 p.

УДК 656.025.2

ПОБУДУВАННЯ МОДЕЛІ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Сасов Олександр Олександрович, канд. техн. наук, доцент кафедра автомобілів та транспортно-логістичних систем, Дніпровський державний технічний університет,

e-mail: sasov@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8697-6324

Костенко Дмитро Анатолійович, магістр, Дніпровський державний технічний університет,

e-mail: kostenkodima@ukr.net

Актуальність дослідження пов'язана з транспортним проектуванням і функціонуванням маршрутних систем, де використовується ряд показників для порівняльної оцінки економічності маршруту.

Метою дослідження є вдосконалення маршрутної системи з застосуванням економіко-математичних методів, тобто, виходячи з обсягів перевезення пасажирів, визначення необхідної кількості рухомого складу по конкретному маршруту.

Об'єктом дослідження являється автобусні маршрути загального користування представлені у вигляді моделі, яка складається з трьох частин: топологічної схеми, переліку маршрутів і матриці пасажиропотоків.

Оскільки вдосконалення маршрутної системи досить складний і працездатний процес, він практично неможливий без застосування економіко-математичних методів. Так, маршрутну автотранспортну систему можна представити як модель, яка складається з трьох частин: топологічної схеми, переліку маршрутів і матриці пасажиропотоків.

Топологічна схема представляє собою плаский граф з вершинами в мікрорайонах населеного пункту і транспортними зв'язками між мікрорайонами, які характеризуються відстанню і часом сполучення. Для побудовання топологічної схеми населені пункти розбиваються на мікрорайони