

прибувають до ЗП з диференціацію цих потоків по міських маршрутах [1]. Моделювання можна виконувати в програмному продукті *MS Excel* з використанням «Пакету аналізу» та його налаштування «Генерація випадкових величин».

Параметр λ є середнім значенням інтенсивності підходу пасажирів до ЗП, які були отримані за результатами вибіркового обстеження. Враховуючи коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоків за годинами доби це середнє значення використовується для моделювання місткостей ЗП рейсів, які не потрапили у вибіркоче обстеження пасажиропотоків.

Слід відзначити, що такий підхід отримання недостатньої інформації є достатньо ефективним при моделюванні попиту на пересування населення в містах, оскільки на фінальному етапі формування матриці кореспонденцій є можливість її калібрування на основі інформації, що отримана за рахунок обстеження роботи громадського транспорту. Найчастіше для калібрування моделей попиту на пересування використовуються значення фактичних пасажиропотоків на ділянках ММ або обсяги перевезення пасажирів (рейсові, добові тощо).

В свою чергу, в переважній кількості випадків, оцінити точність моделювання місткостей ЗП при вирішенні завдання дослідження закономірностей розподілу пасажиропотоків по годинах доби, на ділянках ММ і т. ін. навіть для одного маршруту, не є можливим, оскільки відсутня порівняльна база, тобто фактичні дані про розподіл пасажиропотоків.

[1] Гончаренко С.Ю. Визначення попиту на послуги пасажирського маршрутного транспорту в середніх містах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук.: 05.22.01. Харків, 2017. 22 с.

[2] Staying time of last arrived traveler before given time in Poisson Process : Mathematics. URL : <https://math.stackexchange.com/questions/2381123/staying-time-of-last-arrived-traveler-before-given-time-in-poisson-process> (дата звернення 06.11.2022 р.).

[3] A. Narendra, S. Malkhamah, B. M. Sopha. Distribution pattern of public transport passenger in Yogyakarta, Indonesia. *AIP Conference Proceedings 1941*. 2018. 020053. <https://doi.org/10.1063/1.5028111>.

[4] Литвинов А.Л. Теорія масового обслуговування. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 141 с.

[5] Дудник І.М. Вступ до загальної теорії систем. Київ: Кондор, 2009. 205 с.

УДК 656.222.4

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КЛЮЧОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЦІ

USING KEY PERFORMANCE INDICATORS ON THE RAILWAY

Канд. техн. наук О.А. Малахова¹, аспірант М.Д. Попов¹

¹ *Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

Cand. Sc.(Tehn.) O. Malakhova¹, Graduate student M. Popov

¹ *Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Щоб сьогодні залишатися конкурентоспроможними, компаніям потрібно вимірювати різні ключові показники ефективності роботи (KPI) з метою подальшого удосконалення. Розрахунок KPI дозволяє виявляти та вирішувати конкретні проблеми, що призводять до зайвих витрат або погіршення якості обслуговування клієнтів, раціонально використовувати інфраструктуру та транспортні засоби, незалежно від певного ринку, який вони обслуговують.

Такі показники ефективності (KPI), як надійність роботи технічних засобів, доступність інфраструктури, ремонтпридатність, безпека руху, місткість колій, пунктуальність прибуття, відправлення та інші, постійно застосовуються менеджерами інфраструктури для виявлення чинників, що впливають на зниження якості роботи. Вимірювання показників дає можливість зібрати дані, але оскільки вихідні дані самі по собі не дають жодної інформації, вони повинні аналізуватися, перевірятися та перетворюватися на інформацію в правильному форматі для прийняття подальших рішень. Важливіше знати динаміку показника та як поточні дані співвідносяться у порівнянні зі значенням того ж самого показника за попередній період.

Кожна організація сама вирішує, які стандарти чи рамки використовувати. Однак добре відомими стандартами є KPI європейського стандарту EN 15341[1]. Використання стандартизованих показників має ряд наступних переваг, які перелічені у дослідженні [2]. Наприклад, для логістичних компаній важливими є показники: кількість навантажених тон вантажів, своєчасність доставлення, кількість позапланових відвантажень, кількість відправлень, коефіцієнт використання складської площі тощо.

Показники ефективності за стандартом EN 15341 згруповано у три категорії: економічні, технічні та організаційний. Окрім категорією виділяють показники охорони здоров'я та безпеки довкілля [1].

До управлінських технічних показників відносяться: доступність (пунктуальність прибуття, затримання поїздів, тимчасові обмеження швидкості на лінії тощо); ремонтпридатність (середній час ремонту, середній час ремонту окремого елемента); пропускна спроможність (обсяг трафіку, використання пропускної спроможності); комфорт під час поїздки; загальна ефективність обладнання; термін експлуатації.

До управлінських організаційних: управління технічним обслуговуванням (частка профілактичного обслуговування, затримка технічного обслуговування тощо); облік збоїв (збої в інфраструктурі з невідомої причини).

До управлінських економічних показників відноситься розподіл коштів, а саме витрати на технічне обслуговування, ремонтні роботи.

До управлінських показників охорони здоров'я та безпеки довкілля відносяться такі категорії: здоров'я (невиходи на роботу персоналу, текучість кадрів); загальна безпека (смерті та поранення, аварії на залізничних переїздах, аварії за участю залізничного транспорту; безпека технічного обслуговування (аварії та інциденти при технічному обслуговуванні, сходи з рейок); охорона навколишнього середовища (екологічні аварії та інциденти внаслідок несправності, споживання енергії на одиницю площі).

На залізницях України планування, виконання та аналіз показників виконують відповідно до місячних технічних норм експлуатаційної роботи, які регламентують роботу залізничного транспорту в кількісному та якісному відношенні і забезпечують визначений рівень використання технічних засобів. Технічні норми виражаються у вигляді певної системи показників, що дозволяє раціонально використовувати технічні засоби, інфраструктуру та своєчасно впливати на ефективність роботи транспортної системи в цілому. Однак, сучасна система показників ефективності має бути більш гнучкою, для можливості визначення відповідності результатів встановленим цілям обслуговування клієнтів, реінвестицій, підтримки прийняття рішень і порівняльного аналізу. Таким чином, перелічені показники можуть використовуватися менеджерами інфраструктури для перегляду та вдосконалення системи вимірювання ефективності. Це також забезпечує основу для можливої майбутньої стандартизації залізничних показників.

[1] CEN, "EN 15341: Maintenance - Maintenance Key Performance Indicators". / European Committee for Standardization, Brussels, 2007.

[2] Stenström C., Parida A., Galar D. Performance indicators of railway infrastructure. / International journal of railway technology. 2012. Vol. 1. P 1-18.

УДК 656.21

ВПЛИВ ЗАТРИМОК НА ГРАФІК РУХУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ

INFLUENCE OF DELAYS ON THE MOTION SCHEDULE PASSENGER TRAINS

Канд. техн. наук О.А. Малахова¹, аспірант Х.О. Жиленко¹

¹ *Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

Cand. Sc. (Tehn.) O. Malakhova¹, Graduate student Kh. Zhylenko

¹ *Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

В Україні пасажирські залізничні перевезення мають особливе значення. Для української транспортної системи характерним є перевезення пасажирів переважно автомобільним та залізничним транспортом. Авто і залізничні перевезення, крім міського складають близько 99% від загальних пасажирських перевезень. Однак, якщо за кількістю перевезених пасажирів автомобільний транспорт випереджає залізничний, то виконані пасажиро – кілометри вище у залізничного транспорту [1]. Це свідчить про переваги у перевезеннях автомобільним транспортом на короткі відстані (до 500 км), а вище 500 км (міжміські і міжнародні) – залізничним. На залізницях Європи у період з 2015 по 2019 рік попит на перевезення пасажирів постійно зростає, що призвело до загального збільшення на 10,7 % з 2015 по 2019 рік, коли було зареєстровано піковий показник 416 мільярдів пасажиро – кілометрів (п.км). Ця висхідна