

Конфедерації приходять до пункту призначення вчасно.

Наслідки затримок пасажирських поїздів величезні, тому що графік руху дуже насичений, а резерви часу між узгодженими поїздами дуже малі, то такі запізнення негайно позначаються на всій залізничній мережі.

У Нідерландах пасажирів можуть попросити компенсацію за 15-хвилинну затримку. Якщо ж поїзд запізнюється на годину, пасажиром повертається повна вартість квитка. Як наслідок - частка "пунктуальних" поїздів становить понад 91%.

На залізницях Європи основними причинами затримок пасажирських поїздів вважають погодні умови, технічні несправності рухомого складу та збоїв систем автоматизації на перегонах. У 2022 році різко зріс пасажиропотік, особливо на залізницях Німеччини і Польщі, що вплинуло на затримки поїздів при відправленні зі станції (людський фактор).

Точне виконання графіка руху пасажирських і приміських поїздів є однією з найважливіших умов оцінки якості роботи залізничного транспорту в усіх країнах, де реалізовано залізничний рух (у деяких з них, наприклад, у Великій Британії, аналіз виконання графіка перебуває в публічному доступі).

Методика обліку та нормування показників виконання розкладів у пасажирському і приміському русі по залізницях на основі дії низки факторів, що об'єктивно впливають на просування поїздів за маршрутами їх прямування мають враховувати:

- рівень використання наявної пропускної спроможності дільниць (крім малодіяльних), а також ступінь згущення поїздо-потоків;

- технічний стан інфраструктури та рухомого складу, що визначається за часткою випадків відмов технічних засобів (які впливають на виконання графіків руху), що припадає на 1 млн поїздо-км та виконуються на окремому напрямку;

- сумарну тривалість добового бюджету часу на залізницях, що виділяється для планових ремонтно-будівельних робіт, віднесена до експлуатаційної довжини залізниць;

- рівень технологічної дисципліни.

Цей аналіз дозволяє зрозуміти, які аспекти потребують уваги для поліпшення пунктуальності та зменшення негативного впливу затримок на систему залізничного транспорту.

Список використаних джерел

[1] Швейцарські федеральні залізниці (SBB)/ Офіційний сайт : веб – сайт. URL: <https://www.sbb.ch/de/fahrplan/bahnverkehrsinformatio n/betriebslage.html> (дата звернення 10.10.2023).

*О.А. Малахова¹,
М.Д. Попов¹,
К.М. Онішко
(УкрДУЗТ)*

УДК 656.222.4

АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

При аналізі ключових показників ефективності залізничних підприємств використовують три основні групи: корпоративні, функціональні та показники депреміювання. Аналіз показників вантажних перевезень дає змогу раціоналізувати процес перевезень з урахуванням часу доставки та ухвалення рішень щодо страхування і забезпечення безпеки вантажів під час перевезення. Статистична оцінка даних дозволяє ефективно управляти логістичними процесами, мінімізувати витрати і забезпечувати високу якість послуг у сфері вантажоперевезень. Так, аналіз роду вантажів показав, що переважну частину вантажів складають масові перевезення видобувної, металургійної, будівельної та аграрної промисловості. Розрахована середня вартість однієї тони всіх вантажів за період з 2010 по 2021 рік була, враховуючи коливання курсу валют і його зміни в часі, показали стабільність з незначним зростанням ціни. За даними Мінфіна України у 2022 році середня вартість перевезення зросла майже вдвічі, коефіцієнт індексації склав 1,96 [1].

Індекс тарифів на залізничні перевезення використовується для вимірювання зміни вартості фіксованого набору перевезених вантажів в поточному періоді порівняно з попереднім або базисним періодом. При розрахунках індексу тарифів вважається, що структура послуг перевезення має залишатися незмінною за такими параметрами, як вид вантажу, його маса, швидкість доставки, відстань перевезення, тип рухомого складу, рівень використання вантажопідйомності тощо. Такий підхід забезпечує порівнянність індексу тарифів на залізничні перевезення в різні періоди та у різних умовах. У 2022 році індекс тарифів на різні категорії вантажів змінювався не однаково. Можна виділити 3 основні категорії вантажів:

1 категорія - мінерально-будівельні вантажі, чорні метали, світлі нафтопродукти зі зростанням індексу на 170,0 %;

2 категорія – нафта та темні нафтопродукти, кокс, хімічні вантажі, зернові культури, лісові вантажі зі зростанням індексу на 181,1 %;

3 категорія – вугілля, руда залізна, хімічні і мінеральні добрива, цемент зі зростанням індексу на 223,0 %.

Аналіз коливання вартості масових вантажів з 2015 по 2022 рік дає можливість зробити висновок, що існує лінійний зв'язок між корпоративними, які відображають економічний стан підприємства, і функціональними показниками. В умовах стабільної економічної ситуації зі збільшенням обсягу вантажообороту, вартість вантажів поступово зростає, що збільшує зацікавленість відправників у скороченні тривалості доставки, а відповідно зменшенні простоїв на станціях та прискоренні просування по дільницях. Вантажні перевезення є основним джерелом фінансових надходжень для залізниці, тому максимізація прибутку від вантажних перевезень є актуальним завданням. Завдяки проведеному аналізу можна зробити прогнози стосовно обсягу та структури вантажопотоків і намагатися удосконалити технологію роботи залізниць для досягнення синергетичного ефекту в організації перевезень у системі «замовник-перевізник».

Список використаних джерел

[1] Мінфін. Офіційний сайт : веб – сайт. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/railprice/> (дата звернення 10.10.2023).

*А.О. Каргін, д.т.н. (УкрДУЗТ)
Д.О. Гієвський*

МЕТОД СТРУКТУРИЗАЦІЇ ЗАВДАННЯ НЕЧІТКОГО УПРАВЛІННЯ В АВТОНОМНОМНИХ СИСТЕМАХ

Традиційним напрямом підвищення рівня автономності безлюдних систем (БС) є використання методів програмного управління, які передбачають обмеження, такі як жорстке упорядкування середовища та високу чутливість до непередбачуваних змін. Одним із шляхів подолання означених обмежень при створенні нових поколінь БС є системи з застосуванням штучного інтелекту (ШІ) для завдань управління, а саме автономні інтелектуальні безлюдні системи (АІБС), що мають високий рівень автономності та інтелекту та використовують набір підходів ШІ до обробки показань сенсорів та обробки знань [1].

У доповіді розглядаються та демонструються можливості нечітких логічних систем (НЛС) для управління планом реалізації дій АІБС використовуючи підхід «розділяй та володарюй» для зменшення розмірності завдань прийняття рішень. В якості прикладу розглядається місія безперервного пересування вантажу з позиції А на позицію В, що

здійснюється колісним роботом, який є прототипом АІБС.

→BLoad→4Move→1Move→AMove→AUnLoad
→3Move→5Move→BMove→

План реалізації місії є впорядкованим набором станів системи «Оточення-АІБС», які АІБС має послідовно проходити, виконуючи певні дії. Подальшою декомпозицією є виділення локальних цілей АІБС як окремих етапів плану, для досягнення яких забезпечується більш докладним планом дій. Враховується наявність перешкод при виконанні місії, таких як: низький заряд акумулятора, перешкоди на шляху руху АІБС, руйнування оточення (розмітки), для подолання яких система вимушена перервати основний план реалізації місії та перейти до нового плану усунення перешкод, щоб повернутись до основного.

Запропонована архітектура системи управління є багатошаровою, де перші два шари складаються з традиційних регуляторів, що підтримують значення параметрів, та контролерів, що реалізують фрагменти програмного управління окремими не схильними до збурень послідовностями дій. Для демонстрації недостатності використання лише цих шарів розглянуто методи програмного управління, де неоліком є потреба в упорядкуванні середовища, порушення якого призводять до неможливості виконання управляючої програми, що суперечить принципам автономності.

Для реалізації вищих шарів управління обрано систему, що заснована на правилах з лінгвістичними змінними, яка на відміну від інших систем, заснованих на правилах виду «ЯКЩО умова ТОДІ дія», не потребує замкнутості, повноти знань, враховує нечіткість локалізацій об'єктів і явищ, дозволяє обробляти правила нечіткої бази знань паралельно, що є перевагою для систем реального часу [2]. Для застосування нечітких систем в додатках АІБС застосовується метод «розділяй та володарюй», згідно з яким лише підмножина правил глобальної нечіткої лінійної системи (НЛС) одночасно використовується для визначення управління. Таким чином, шар нечіткого управління містить множину окремих незалежних локальних НЛС, що відповідають за реалізацію етапів плану, враховуючи можливі збурення.

Структура складається з Системи Сприйняття, яка містить факти, що описують стан оточення користуючись інформацією від сенсорів, Контекстної Пам'яті, яка складається з фактів, що описують стан виконання плану і локальних НЛС, входами та виходами яких є чисельні характеристики фактів з СС та КП. Лінгвістичні вирази формулюються як «Ім'я_ЛЗ є терм_ЛЗ», де іменем