

- кінцевий результат, як мета та головний системоутворюючий фактор транспортної системи;
- толерантність, як порушення закону транзитивності. Толерантність трактується як неоднозначність;
- «вузьке місце», це найбільш проблемне місце в забезпеченні безпеки, а також місце максимального споживання ресурсів для підтримки стабільності системи. Вузьке місце – аналог ризику;
- норма (функціональний оптимум) – це стереотипна (найбільш вірогідна) поведінка транспортної системи;
- статистична закономірність – це тенденція або чітка тенденція в динаміці статистичних показників, що описують діяльність залізничної системи.

Основні технології та рішення, що прискорили цифрові трансформації в залізничному секторі в останні роки: Інтернет речей, хмарні обчислення, аналітика великих даних, автоматика та робототехніка, штучний інтелект.

**УДК 656.211.5**

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ВОКЗАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ**

### **MODEL OF ORGANIZATION OF PASSENGER FLOWS IN THE STATION COMPLEX**

*канд. техн. наук Т.В. Головка*

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

*T.V. Golovko, PhD (Tech.)*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Так як одним з найбільш перспективних напрямків у розвитку пасажирського залізничного комплексу є організація швидкісного і високошвидкісного руху, то реалізація його подальшого розвитку включає в себе модернізацію об'єктів інфраструктури залізничного транспорту, в першу чергу, вокзалів і вокзальних комплексів.

Залізничний вокзальний комплекс є невід'ємною частиною транспортної системи, тому питання сучасних вимог в його формуванні та розвитку мають враховувати світові тенденції в цій галузі. Відзначаючи важливу роль вокзального комплексу в міському середовищі, необхідно відзначити, що він є елементом, який забезпечує безпеку переміщення пасажирів на будь-якому етапі, створює соціальну адаптивність прилеглих територій і внутрішніх приміщень пасажирської будівлі, надає якісний рівень сервісу і комфорту.

Для рішення завдання покращення обслуговування пасажирів найчастіше обирають методи дослідження, при яких система замінюється моделлю, яка з достатньою точністю імітує її поведінку в часі [1,2]. Імітаційні моделі діють в

часі як для одного випробування, так і заданій безлічі, а результати визначаються випадковим характером процесів. Мета імітаційної моделі полягає в відтворенні поведінки досліджуваної системи на основі результатів аналізу найбільш суттєвих взаємозв'язків між її елементами або іншими словами - розробці досліджуваної предметної області для проведення різних експериментів [3].

При моделюванні вокзальних комплексів відображуються існуючі процеси обслуговування пасажирів приміських поїздів і поїздів далекого прямування. Для максимального наближення моделі до реальності, необхідне уточнення на основі поточної обстановки на вокзалах і особливості поведінки пасажирів. Статистичні дані збираються безпосередньо на залізничних вокзалах в момент найбільшого навантаження в один час з усіх напрямків пасажиропотоків [4].

Використовуючи об'єктно-орієнтований підхід інструменту AnyLogic, який полегшує ітеративну поетапну побудову за рахунок власної бібліотеки моделювання вокзалів, пасажиропотоки поділяють на вхідні та вихідні. У свою чергу до вхідного відносяться пасажирів які відправляються із завчасно придбаними білетами, які прямують до кас (приміського та дальнього сполучення), які знаходяться у стані очікування. До вихідного відносяться пасажирів, які прибули та слідуєть до виходу з вокзалу, пасажирів в очікування пересадки, або відправлення поїзду, пасажирів, які прямують до кас. У відповідності до цього формується реальна логіка системи з подальшим визначенням карти щільності розподілу пасажиропотоку на вокзалах станцій при існуючих кількостях ресурсів обслуговування.

Моделювання пасажиропотоку вокзального комплексу у програмному середовищі AnyLogic наведено на рис.1 і 2 відповідно.

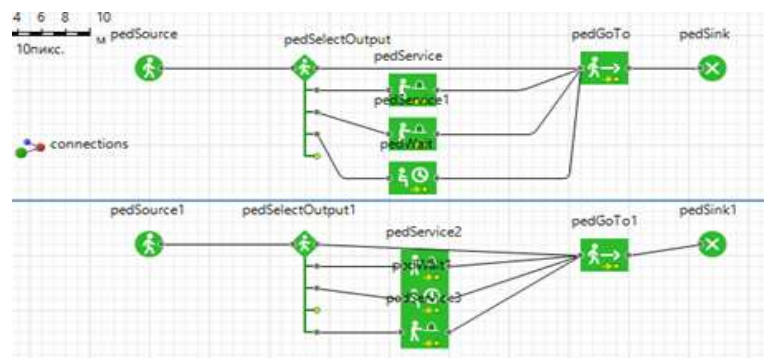


Рис.1. Логічна схема напрямку пасажиропотоків

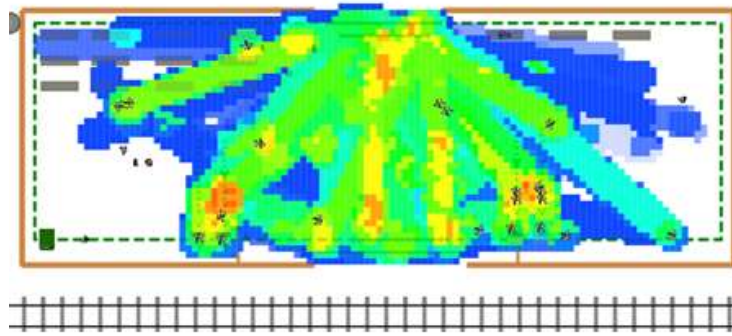


Рис.2. Карта щільності розподілу пасажиропотоків на вокзалі

Для більш точного визначення щільності пасажиропотоків використовується метод get Current Density, який дозволяє розрахувати точне значення щільності для конкретної точки.

- [1] Managed Stations Wayfinding. Design Guidelines & Specifications: Technical Specifications by Network Rail, Kings Place 90 York Way London, 2011. 123 p.
- [2] Лега Ю. Г. Методи імітаційного моделювання систем та процесів: практикум : навч. посіб. / Ю. Г. Лега, А. Д. Кожухівський, О. А. Кожухівська. – Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 247 с.А
- [3] Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: Практикум/ Ю.В.Жерновий. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2007. – 312 с.
- [4] Wayfinding: designing passenger-friendly rail stations with virtual reality. Railway technology: веб-сайт railway technology. URL: <https://www.railway-technology.com/features/wayfinding-designing-passenger-friendly-rail-stations-virtual-reality/>.

УДК 656.213

## РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОДІЇ МАГІСТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ПІД'ЇЗНОЇ КОЛІЇ ПОЛТАВСЬКОГО ГІРНИЧО – ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

### DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF INTERACTION OF MAIN TRANSPORT AND ACCESS RAILWAY OF THE FERREXPO POLTAVA MINING

*Канд. техн. наук Г.М. Сіконенко, канд. техн. наук Д.В. Шумик  
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*G. Sikonenko, PhD (Tech.), D. Shumyk, PhD (Tech.)  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Характерною особливістю залізничних перевезень масових вантажів є те, що велика частина таких перевезень породжується великими підприємствами, такими як гірничо - збагачувальні і металургійні комбінати, підприємства індустрії. Причому, як правило, ці перевезення здійснюються залізничним транспортом як промисловим, так і загального призначення. Такі потужні