

УДК 656.222.5

РОЗРОБКА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТРИМОК ПОЇЗДІВ В ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ

Д. О. Гурін

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

Одним із напрямів підвищення ефективності залізничних перевезень пасажирів і вантажів в Україні є впровадження більш якісних процесів планування руху поїздопотоків на основі автоматизації. Це дозволить покращити показники використання пропускної спроможності інфраструктури мережі [1]. Для підвищення якості планування важливо проводити до провадження в дію нормативного графіка руху поїздів (ГРП) дослідження його стійкості щодо найбільш ймовірних збоїв в русі поїздів різних категорій. В діючих умовах розробка нормативного ГРП здійснюється ручним способом з введенням складеного графіка в АРМ “Графіста” для візуалізації та друку [2]. Фахівці з розробки нормативних ГРП виконують складання графіка дільничним методом з узгодженням ниток графіка між регіональними філіями та міждержавними стилями інших залізничних адміністрацій. Досліджень, спрямованих на системну перевірку розроблених нормативних ГРП на мережі, не проводиться з причини складності ручних розрахунків. Однак, досвід практик провідних залізниць світу показує, що важливо мати програмні додатки, що дозволяють прогнозувати затримки поїздів в мережі та на основі отриманих результатів корегувати нормативний ГРП до його введення в дію.

В роботі запропоновано вимоги до автоматизованої системи прогнозування затримок поїздів в залізничній мережі України. Розроблено процедуру складання графіка руху поїздів з урахуванням проведення автоматизованих розрахунків щодо стійкості ГРП до затримок поїздів та пошуку раціональних величин компенсаційного часу в нитках поїздів різних категорій. Передбачено, що ядром автоматизованої системи повинен стати розроблений програмний продукт на основі математичної моделі розповсюдження затримок поїздів на комплексних мережах. Дана математична модель реалізована на базі адаптації епідеміологічної моделі типу Susceptible–Infected–Removed (SIR) [3] з врахуванням впливу різних категорій поїздів. Для послідовного розв’язку SIR-моделей, що відповідають кожному ребру графа, розроблено алгоритм, який перетворює граф мережі на спрямоване дерево, коренем якого є станція виникнення затримки. Відповідно до вибудованої послідовності розв’язується SIR модель відповідної дільниці, що визначає параметри поширення затримки. Створена архітектура автоматизованої системи, інтерфейси користувача та запропонована схема взаємодії з додатком для проведення тягових розрахунків та розробки графіка руху поїздів (АРМ “Графіста”) [4].

Застосування запропонованої системи прогнозування затримок поїздів в залізничній мережі України дозволить підвищити якість складання нормативного графіка руху поїздів. Розроблений інструмент для системного дослідження поширення затримок поїздів на залізничній мережі підвищить якість складання графіків руху і, як наслідок, підвищить пунктуальність та надійність нормативних графіків руху поїздів.

Література

1. Інструкція з розрахунку наявної пропускної спроможності залізниць України: ЦД-0036 затвердженої наказом Укрзалізниця від 14 березня 2001 р. № 143/Ц: навч.-метод. посіб. К.: Транспорт України. 2002. 376 с.
2. Інструкція зі складання графіка руху поїздів на залізницях України: ЦД-0040.– Затв.Укрзалізниця 05.04.2002. –Вид.офіц. К.: Транспорт України. 2002. 164 с.
3. Monechi B., Gravino P., Di Clemente R. and Servedio V. D. P. Complex delay dynamics on railway networks from universal laws to realistic modeling. EPJ Data Science. 2018. Vol.7. 35
4. Головний інформаційно-обчислювальний центр АТ Укрзалізниця. URL: <https://www.pz.gov.ua/dept/1111> (дата звернення 18.10.2020).