

додатково надає можливість проаналізувати завантаженість окремих елементів транспортного вузла, визначити «вузькі місця» у вузлі при певній технології та виконати інший аналіз з використанням графічного інтерфейсу користувача системи.

УДК 656.22:004.358

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА ШЛЯХОМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*Запара Я.В., асистент (УкрДАЗТ)*

При моделюванні технології роботи вузла на певний період (добу, тиждень, місяць або будь-який довільний проміжок часу) необхідно перш за все врахувати стан вузла на початок періоду. Спочатку визначаються параметри моделювання, що задаються набором параметр-значень. Вони описують способи прийняття рішень інтелектуальними агентами, вірогідності ідентифікації несправностей вагонів та інші параметри безпосередньо імітаційної моделі.

Далі визначається конфігурація вузла для визначення умов його функціонування, що містить перелік обладнання та персоналу яких можна задіяти, та його властивості, визначає колії, які можна використовувати.

Після перевірки допустимості заданої конфігурації вузла виконується моделювання технології роботи вузла по обробці вагонів при визначених параметрах моделювання.

Після цього розраховуються параметри визначеної технології, що представляються набором параметр-значень.

Із отриманого набору технологій роботи вузла вузловий диспетчер (ДНЦ) обирає остаточну технологію роботи.

Імітаційна модель залізничного вузла є модульною – тобто складається з принципово однакових частин, що відповідають станціям, які з'єднані агентами, що моделюють перегони.

Вся модель являє собою сукупність агентів різних типів, які змінюють свій стан через фіксовані проміжки часу на основі правил поведінки, та стану інших агентів. Правила поведінки відображають як фізичні обмеження, так і технологічні. Моделювання проводиться з дискретним часом, інтервал моделювання відповідає одній хвилині реального часу.

Результатами моделювання є узагальнена інформація про операції над всіма вагонами у залізничному вузлі за певний період. Аналогічна

інформація може бути отримана по кожному з вагонів та може бути використана у системі АСК ВП УЗ, що експлуатується у теперішній час.

ДНЦ отримує можливі варіанти технології роботи за рахунок зміни параметрів моделі вузла (кількість та знаходження маневрових локомотивів на елементах вузла; кількість бригад по комерційному та технічному оглядах тощо) та виконання імітаційного моделювання і приймає остаточне рішення по виборі найбільш прийнятної технології роботи на певний період.

Поряд з цим, ДНЦ може оцінювати завантаженість елементів системи, які приймають участь в обробці вантажних вагонів (маневрових локомотивів, сортувальної гірки та ін.), і враховувати цей аспект при виборі раціональної технології на певний проміжок часу.

Шляхом зміни параметрів системи за результатами моделювання час знаходження даного конкретного вантажного вагона можливо зменшити до 15 годин.

Запропонована імітаційна модель з агентними принципами побудови дозволить визначати оптимальну технологію роботи залізничного вузла з множини можливих. ДНЦ матиме можливість відслідковувати поведінку та завантаженість кожного елемента керуючої системи та приймати рішення щодо його використання. Модель інтегрована у систему диспетчерської централізації «Каскад» та АСК ВП УЗ. Отримання результату моделювання провадиться через АРМ ДНЦ та виконує роль системи підтримки прийняття рішень.

УДК 656.13.078

### ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

*Зоріна О.І., к.т.н., професор,  
Сиволовська О.В., к.е.н., доцент,  
Зорін А.В., асистент (УкрДАЗТ)*

Від ефективної роботи транспорту значною мірою залежить економіка держави, успішний розвиток її зовнішньоекономічних зв'язків. Але стан транспортної галузі перебуває у прямій залежності від стабільності економічної ситуації в країні. Для залізниць України існує небезпека втратити важливі сектори на ринку транспортних послуг, які зайняті переважно конкурентами - приватними підприємствами (авіакомпаніями, автопідприємствами, приватним автотранспортом), бо вони не можуть швидше пристосовувати свої пропозиції до існуючих вимог.

На даний час транспортна система