

блоковых кодов на основе популяционных процедур поисковой оптимизации / А. С. Жученко, Н. Г. Панченко, С. В. Панченко, Н. А. Штомпель // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 2 (117). – С. 25 – 29.

3. Штомпель, Н. А. Мягкое декодирование алгебраических сверточных кодов на основе природных вычислений [Текст] / Н. А. Штомпель // Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті: науково-технічний журнал. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 5 (120). – С. 14 – 18.

*Беркатюк В. Р., Симоненко М. І.,  
Шевченко В. І., магістранти (УкрДУЗТ)*

УДК 656.2

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАНТАЖНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРАХУНКУ ПЛАНУ ФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ**

Однією з основних цілей управління експлуатаційною роботою є побудова ефективної і економічної системи організації вантажних залізничних перевезень на основі керування вагонопотоками. Основою для побудови такої системи на Українській залізниці досі залишаються теоретичні знання та практичний досвід, що були напрацьовані ще за радянських часів. На Українській залізниці прийнята система організації вагонопотоків на основі розробки чіткої стратегії управління вагонопотоками, що має назву плану формування поїздів. План формування поїздів є однією із базових складових системи організації вантажних залізничних перевезень в Україні. Він визначає порядок направлення вагонопотоків на всій залізничній мережі України, на його основі розробляють загальномережевий розклад руху поїздів. Для того, щоб розробити цей план якісно, необхідно із прийнятною точністю вирішити складну комбінаторну задачу, що лежить в основі економічної моделі розподілу вагонопотоків, однак існуючі методи розрахунків цього зробити не дозволяють в масштабі Укрзалізниці. Процес побудови плану формування поїздів був формалізований у вигляді оптимізаційних задач. Для оптимізації сформованих математичних моделей був використаний математичний апарат генетичних алгоритмів. Така формалізація у купі із застосуванням математичного апарату генетичних алгоритмів надає необхідну гнучкість і дозволяє, на відміну від класичних методів розрахунку плану формування поїздів, враховувати всі необхідні обмеження. Використання генетичних алгоритмів дозволяє частково вирішити проблему обчислювальної

складності задачі побудови плану формування поїздів і надає можливість розраховувати проводити розрахунки на великих залізничних полігонах, таких як полігон Укрзалізниці, зберігаючи при цьому високий ступінь наближення до оптимального варіанту плану.

Створені моделі та запропонований механізм їх оптимізації дозволяють вирішувати як стратегічні так і оперативні задачі формування оптимальної структури призначень за критерієм вагону-годин, оптимізувати роботу локомотивного парку, пришвидшувати просування вагонів певних категорій, здійснювати корегування плану в умовах коливань вагонопотоків, мінімізувати експлуатаційні витрати і собівартість вантажних перевезень.

#### **Список використаних джерел**

1. Butko, T. Devising a method for the automated calculation of train formation plan by employing genetic algorithms. [Text] / T. Butko, V. Prokhorov, D. Chekhunov. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017, Vol. 85(Pt1), №3, p. 55–61. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.93276.

*Журба М. О., Менделєва В. В., Похвалій В. В.,  
Чубенко А. Р., магістранти (УкрДУЗТ)*

УДК 656.2

### **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ СОРТУВАЛЬНИМИ СТАНЦІЯМИ НА ОСНОВІ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ**

Сортувальні станції є одними з найбільш складних підсистем у системі вантажних залізничних перевезень України. Важливість розробки сучасних і ефективних методів і алгоритмів управління сортувальними станціями обумовлена тим, що вони виконують значну частку обсягів роботи із організації і здійснення вантажних залізничних перевезень в Україні. Оперативне планування роботи сортувальних станцій є найважливішою складовою процесу обробки вагонопотоків але й управління процесом вантажних залізничних перевезень в цілому. У ході оперативного планування встановлюють склад составів, що формуються на станції, моменти часу початку та закінчення їх формування, послідовність виконання основних операцій з розформування, формування, приймання та відправлення поїздів, виконання місцевої роботи.

Таким чином, складність задачі оперативного планування полягає у великій розмірності множини варіантів плану. Отже, здійснення оперативного планування роботи сортувальної станції навіть досвідченим маневровим диспетчером не гарантує високої якості планування. Задачу оперативного

планування роботи сортувальної станції формально можна класифікувати як задачу комбінаторної оптимізації і як задачу теорії розкладу, однак вона має багато специфічних особливостей, які дозволяють виділити її в окремий клас задач. У роботах сучасних дослідників доведено, що дана задача з точки зору теорії обчислювальної складності відноситься до класу NP-важких задач. Однак складність вирішення цієї задачі полягає в першу чергу у складності формалізації станційних процесів. Розроблено математичні моделі, які в якості критеріїв використовують експлуатаційні витрати в процесі функціонування станції, включають обмеження, що дозволяють одночасно з основними завданнями плану, такими як забезпечення виконання змінно-добового завдання щодо обсягів роботи по формуванню і відправленню составів і пропуску поїздів, забезпечують виконання суміжних завдань, таких як пріоритетне відправлення вагонів зі спливаючим терміном доставки, дотримання розкладу відправлення вантажних поїздів, забезпечення безперебійного функціонування станції в умовах технологічних вікон, оптимізацію маневрових переміщень та мінімізацію простоїв вагонів при виконанні місцевої роботи в умовах обмежених маневрових ресурсів.

#### Список використаних джерел

1. Milinković, S. Reducing wagons accumulation time in classification yards by genetic algorithm. [Text] / S. Milinković, R. Karličić, S. Vesković, M. Ivić, I. Belošević // Proceedings 5th International Conference on Information Society and Technology. Belgrade, Serbia. 8–11 Mar. 2015. – P. 115–120.
2. Бутько, Т. В. Інтелектуальне управління сортувальними станціями при перевезеннях небезпечних вантажів на основі багатоцільової оптимізації. [Текст] / Т. В. Бутько, В. М. Прохоров, Д. М. Чехунов. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2018. №5(77). С.41–52.

*Мартовицький В. О., Запорожець Н. О. (ХНУРЕ)*

### ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ

**Постановка проблеми.** Сучасні підприємства потребують забезпечення високого рівня безпеки, причому всюди – як на промислових об'єктах, так і в офісних приміщеннях. Захист будь-якого об'єкта підприємства складається з декількох рубежів, кількість яких залежить від його рівня режимності, але незалежно від його типу завжди важливим рубежем є система контролю та управління доступом (СКУД).

Дана система є одним з елементів комплексних рішень для забезпечення високого рівня безпеки. СКУД призначена для контролю приходу та відходу співробітників, в'їзду та виїзду транспорту на території, для захисту конфіденційної інформації, для протидії крадіжкам, для регулювання потоку відвідувачів тощо. Задля впровадження СКУД в систему забезпечення безпеки підприємства необхідно знати її функціональну модель. Функціональна модель системи контролю та управління доступом на підприємстві базується на головному принципі її роботи, а саме на забезпеченні фізичної безпеки.

**Основний матеріал.** Як вже було зазначено вище, головною функцією СКУД є фізична безпека, тобто дозвіл або обмеження доступу до об'єкта за рахунок ідентифікації користувачів. Інші її функції впливають з її головної призначення. За принципом роботи СКУД можуть мати різноманітні конфігурації, схеми та форми, бувають локальні або мережеві. Але незалежно від принципу конфігурації системи контролю та управління доступом мають наступні блоки:

- сервер СКУД;
- автоматизоване робоче місце;
- контролери;
- зчитувачі;
- виконавчі пристрої;
- перетворювач інтерфейсів;
- ідентифікатори.

Співробітник або відвідувач підходить до зчитувача та надає свій ідентифікатор. Ідентифікатором може виступати пристрій, що містить інформацію про користувача, наприклад, смарт-карта для доступу, RFID-браслет для доступу або смартфон. Зчитувач отримує ідентифікаційні ознаки ключа відвідувача та передає цю інформацію на схему обробки сигналів контролера. Там отримана інформація перетворюється в зрозумілий контролеру цифровий код.

Контролер здійснює запит щодо отриманого коду ключа в базі даних. База даних зберігається на сервері СКУД, де також знаходиться базове програмне забезпечення для системи контролю та управління доступом та його додаткові модулі. Програмне забезпечення дозволяє швидко поповнити базу даних новими користувачами через зчитувачі. Завдяки автоматизованому робочому місцю здійснюється робота з базами даних, програмами та модулями різними користувачами в залежності від їх прав доступу. Інколи буває достатньо одного комп'ютера, що одночасно виконує функціонал як серверу, так і робочого місця, для управління та роботи зі всіма пристроями.

Задля сполучення інтерфейсів контролера та серверу СКУД використовується перетворювач інтерфейсів.