

*Прохорченко А. В., д.т.н., професор,  
Щербина М. Є., асистент,  
Бантюкова Н. С., магістр (УкрДУЗТ)*

УДК 656.22

## **БЕЙНЧМАРКІНГОВИЙ АНАЛІЗ ОПЕРАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ВАГОННИМИ ВІДПРАВКАМИ**

В умовах збільшення витрат топології перевезень типу "hub-and-spoke" холдингу АТ "Укрзалізниця" важливим є проведення бейнчмаркінгового аналізу операційної моделі залізничних перевезень вантажів вагонними відправками залізниці світу. Ринок залізничних вантажних перевезень все більше вимагає персоналізованої мобільності та логістичних рішень, що забезпечують гнучкість в ланцюгах постачань. Скориставшись можливостями цифровізації, менеджмент залізничних перевізників Швеції, Швейцарії, Бельгії та інші не відмовляються від значної частки ринку вагонних та групових відправок (англ., single wagon load, SWL), а вдихають нове життя реалізуючи стратегії гібридної (змішаної) моделі перевезень за принципом індивідуальної мобільності, яка поєднує гнучкість традиційної вагонної відправки (hub-and-spoke) зі швидкістю наскрізних поїздів (маршрутних відправок - point-to-point), при забезпеченні надійності та якості.

Досліджено проблему організації перевезення вантажів вагонними відправками. В порівнянні з маршрутними відправками, вагонна має великі витрати на "першій" і "останній милі" та витрати на переформування з простим в накопиченні на сортувальних станціях. Бейнчмаркінг довів, що важливо зменшити кількість станцій для навантаження, віддавши частку відстані "останньої милі" автотранспорту, відмовились від "повносовтавності" та "повноваговості" поїздів, скоротили кількість сортувальних систем, створили цифрові сервіси замовлення за принципом track&trace та надавши чітко визначену послугу в часі і просторі регулярного руху поїзних формувань створили гібридну модель перевезень.

Успішним прикладом реалізації нової операційної моделі є бельгійська компанія Lineas, яка має і розвиває свою мережу Green Express Network (GXN) у Європі. По суті компанія має "core network", що з'єднує сортувальну станцію Антверпена та великі сортувальні станції у Європі за типом топології point-to-point. Дане ядро мережі з'єднується регулярними нитками графіка, заявленими заздалегідь, за якими у чітко визначений час відправляються поїзди-шатли за назвою Green Xpress. Унікальність такого підходу полягає в тому, що інтермодальні вантажі поєднуються з вагонними (груповими) відправками в одному поїзді,

а замовник має право вибрати місце власної відправки в будь-якій нитці (слоті) графіка. Вантажовідправник отримує чіткий розклад руху власної відправки з сервісом сповіщення про стан руху відправки у поїзді, що включає очікуваний час прибуття в пункт призначення (англ., Estimated Time of Arrival, ETA).

Аналіз дозволив виявити операційні моделі залізничних перевезень вантажів вагонними відправками, які можна застосувати в АТ "Укрзалізниця".

### **Список використаних джерел**

1. Camp, Robert C. Benchmarking: The Search For Industry Best Practices That Lead to Superior Performance / Productivity Press; 1 edition (September 2, 2006) 320 pages.
2. Офіційний сайт компанії Lineas. <https://lineas.net>.
3. Буцько Т. В. Формування логістичної технології просування вантажопотоків за жорсткими нитками графіку руху поїзді [Текст] / Т.В. Буцько, Д.В. Ломотьюк, А.В. Прохорченко, К. О. Олійник // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 111. – С. 23- 30.

*Павленко Є. П., к.т.н. (УкрДУЗТ)*

УДК 65.011.56

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТИПОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТУ**

**Вступ.** Для прискорення часу розробки і підвищення якості коду програми розроблено велику кількість методик, технологій і підходів. Вони відносяться не тільки до організації життєвого циклу програмного забезпечення (ПЗ), але і до побудови раціональної структури організації, яка виконує розробку ПЗ інформаційно-керуючих систем транспорту.

Одним з рішень проблем створення програмних комплексів є використання технологій автоматизації програмування, які передбачають скорочення термінів розробки програмних продуктів і підвищення їх характеристик якості.

**Результати досліджень:** Технологія типового проектування ПЗ є однією з різновидів індустріального проектування. Полягає в створенні ПЗ інформаційно-керуючої системи з готових типових елементів.

Процес проектування ПЗ інформаційно-керуючих систем складається з таких основних етапів:

- розбиття проекту системи на окремі складові (компоненти);
- вибір і придбання наявних на ринку типових проектних рішень для кожного компонента інформаційно-керуючої системи;

- настройка і доопрацювання придбаних типових проектних рішень відповідно до вимог конкретної предметної області.

Повинна існувати можливість декомпозиції інформаційно-керуючої системи на багато складових компонентів. Залежно від рівня декомпозиції системи розрізняють такі класи типових проектних рішень: елементні, підсистемні, об'єктні.

Вимоги, що висуваються до типових проектних рішень [1]:

- можливість використання для створення нової інформаційно-керуючої системи за мінімальної участі розробників типових проектних рішень;

- відповідність вимогам положень і стандартів, які розповсюджуються на інформаційну систему в цілому або її частину;

- здатність задовольняти максимально можливу кількість потреб в рамках свого функціонального призначення.

**Висновок.** У доповіді проведено аналіз проблеми обґрунтування вибору програмних компонентів при проектуванні програмного забезпечення інформаційно-керуючих систем транспорту, досліджено принцип модульності при проектуванні ПЗ.

#### Список використаних джерел

1. Исследование методов разработки программного обеспечения компьютерной инженерии на основе типовых программных элементов / Е. П. Павленко, В. М. Бутенко, В. А. Губин // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – 2019. – № 1. – С. 67 – 71.

*Мойсеєнко В. І., д.т.н., професор (УкрДУЗТ),  
Гасевський В. В.  
(ТОВ «НВП «Залізничавтоматика»)*

### **ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДІВ «INDUSTRY 4.0» ТА ПРОЦЕДУР РИЗИК МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОПЕРАТИВНОГО ВИЯВЛЕННЯ, ОЦІНКИ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЇ ПОРУШЕНЬ ІНФОРМАЦІЙНО – КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

В аспекті четвертої світової промислової революції (Індустрія 4.0) найбільш гостро відчуються питання комплексної оцінки технічного стану засобів залізничної автоматики в умовах експлуатації, які мають враховувати як зовнішньо-технічні, так і внутрішньо-ергономічні чинники.

Одним з найбільш ефективних методів покращення безпечних властивостей інформаційно –

керуючих систем залізничної автоматики (ІКС) є блокування процесу формування небезпечних команд у разі виникнення ушкоджень чи помилок персоналу та переведення в захисний стан при пошкодженні окремих її елементів, а всі відомі на сьогоднішній день методи не припускають застосування поточної оцінки показників системи в процесі її функціонування. Тому дуже актуальним є розробка та удосконалення методів виявлення, оцінки та автоматичної локалізації небезпечних подій з урахуванням інших можливих порушень, які в сукупності з виявленими можуть привести до небезпечних наслідків.

Одним із шляхів вирішення зазначених питань є використання альтернативних сценаріїв з урахуванням виконання оцінки оперативних показників функціонування та ймовірностей виникнення небезпечних ситуацій, блокування можливостей негативного розвитку подій й прояву небезпечних подій в майбутньому, з можливістю автоматичної видачі рекомендацій експлуатаційному персоналу про найбільш ефективні та безпечні варіанти реалізації команд керування, в залежності від стану інформаційно – керуючої системи.

Функціональна діагностика є необхідною умовою забезпечення надійності та безпеки функціонування ІКС та забезпечує оцінку технічного стану об'єкта в ході його експлуатації, що виходить з обліку граничних значень певних параметрів із спостереження за його роботою і може бути безперервною і сервісною. Не менш важливе значення має також ергатичний аспект надійності, що враховує участь людини як у функціонуванні, так і в технічному обслуговуванні інформаційно – керуючих систем.

Тому вважаємо доцільним розробку та використання процедури інтелектуальної взаємодії системи керування з людиною – оператором що має можливість проаналізувати і проконтролювати фактичні дії персоналу при проведенні планових та позапланових робіт з технічного обслуговування та ремонту (ТО та Р) пристроїв та надає ІКС можливості коригувати свою роботу у випадках неякісного обслуговування або непідтвердження виконання регламентних дій.

Для досягнення цієї мети пропонуємо використати та адаптувати вимоги та підходи стандартів IEC/ISO 31010:2009, IDT та ДСТУ IEC/ISO 31010:2013 Risk management — Risk assessment techniques для удосконалення методів та моделей визначення технічного стану пристроїв залізничної автоматики, і в першу чергу встановимо що ключові вимоги стандарту адаптуються для вдосконалення інформаційно – керуючих систем управління рухом поїздів, а саме технологій експлуатації, ТО та Р.

Для проведення досліджень в предметній області, а саме методів оцінки ризику, найбільш ефективним є застосування методів: