

УДК 656.212:656.225

*Канд. техн. наук В.В. Кулешов,
О.С. Олефір, Д.В. Селюк, І.В. Турченко*

*Cand. of techn. sciences V.V. Kuleshov,
O.S. Olefir, D.V. Selyuk, I.V. Turchenko*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВЗАЄМОДІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ АДМІНІСТРАЦІЙ ТА ОПЕРАТОРІВ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА УМОВАМИ ЛОГІСТИКИ**

**IMPROVEMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY
INTERACTION RAILWAY ADMINISTRATIONS AND OPERATORS
TRANSPORTATION LOGISTICS OF TERMS**

Представив д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Існуюча структура управління залізничним транспортом України, стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень організації перевезень за багатьма параметрами не відповідають зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, перешкоджають підвищенню ефективності функціонування галузі та потребують реформування. Створення державного акціонерного товариства залізничного транспорту загального користування як національного перевізника вантажів та пасажирів на ринку транспортних послуг, у володінні якого перебуватимуть об'єкти інфраструктури залізничного транспорту загального користування, здатне підвищити конкурентоспроможність залізничного транспорту України.

Існуюча структура управління Укрзалізниці, стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень організації перевезень за багатьма параметрами не відповідають зростаючим

потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, перешкоджають підвищенню ефективності функціонування галузі. У процесі реформування створені деякі інституції, які є організаційною формою обслуговування потреб вантажовласників та використання власного парку вагонів у перевезеннях на засадах приватно-державного партнерства. Наприклад, у структурі Укрзалізниці створений новий логістичний підрозділ, єдиний для мережі залізниць України – ДП «Український транспортно-логістичний центр» (УТЛЦ). Нова структура створена як елемент технічного реформування залізничного транспорту в частині зміни технології та системи взаємодії залізниць із користувачами залізничних послуг. УТЛЦ за 2012 р. перевезено понад 130 млн т вантажів, що становить 31 % від загальних обсягів вантажних перевезень, на 40 % зменшені показники обігу вагона за межами країни, запроваджено сучасні інформаційні системи, які дозволяють вантажовласнику дистанційно здійснювати операції щодо організації перевізного процесу.

Викликає зацікавленість створення об'єднаної транспортно-логістичної компанії (ТЛК), як основи для формування стійкої мультимодальної транспортної системи Білорусії, Казахстану, Росії з метою інтеграції транспортних систем Митного союзу та Єдиного економічного простору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У нормативних документах [1-3] при організації перевезень докладно не враховані розвинені інформаційні технології, за допомогою яких можливо забезпечити удосконалення залізничних послуг, особливо у міжнародних перевезеннях залізницями України. Тому у попередніх дослідженнях [4-8] були розглянуті сучасні підходи до організаційно-технологічної моделі керування парком вантажних вагонів різної форми власності, оцінки інвестицій у залізничну інфраструктуру, аналізу рівня інформатизації в різних системах обслуговування вантажовласників та удосконалення інформаційної технології, але потрібно створити нову інформаційну технологію для управління залізничним транспортом, розвитку конкурентного середовища на ринку залізничних послуг, підвищення ефективності його функціонування.

Мета дослідження: удосконалення інформаційної технології взаємодії залізничних адміністрацій та операторів перевезень за умовами логістики.

Основна частина. Виходячи з досвіду ВАТ «РЖД», що парк вантажного рухомого складу став повністю приватним, а вагон – слабо керованим засобом, зростає роль дирекцій керування рухом. Одним з важливих елементів керування парками є перехід на електронне безперервне приймання заявок місячного планування перевезень не тільки вагонів з вантажем, а й порожніх вагонів. Порожній вагон може бути прийнятий до перевезення та відправлений при наявності договору

між оператором-власником рухомого складу та власником колій незагального користування. Електронною накладною компанії-розробника ЗАТ «Інтеллекс» супроводжується більше 97 % відправлень порожніх приватних вагонів при міжнародних перевезеннях між ВАТ «РЖД» і Фінськими залізницями.

Технологія безпаперового документообігу може бути поширена на перевезення в напрямку Казахстану, Киргизії та країн Балтії. Для скорочення строків і витрат на організацію досвідного полігона запропоновано використання комплексної технології передачі електронних перевізних документів, що передбачає як обмін підписаними ЕЦП текстовими документами, так і паралельний обмін даними без застосування ЕЦП між АСУ «ЕТРАН» та її білоруським аналогом – АСУ «Електронне перевезення». Аналіз обробки перевізних документів через автоматизовані системи Укрзалізниці при відправленні вантажів у 2012 р. наведено в таблиці та на рисунку.

Використання застарілих АСУ та електронного документообігу на залізничному транспорті не забезпечують централізованого диспетчерського управління об'єктами автоматики на станціях, а також автоматизування та максимального спрощення операцій з керування рухом поїздів, зменшення навантаження на поїзних диспетчерів, забезпечення доступу до інформації про поїзний стан іншим користувачам центру управління перевезеннями (ЦУП) регіонального рівня, а також інформаційного забезпечення автоматизованих систем керування вантажними перевезеннями через локальну та глобальну мережі МСДЦ «КАСКАД» [4]. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) у складі МСДЦ «КАСКАД» забезпечує лише контроль та управління перевізним процесом на основі інформації, отриманої від пристроїв СЦБ.

Таблиця

Аналіз обробки перевізних документів через автоматизовані системи Укрзалізниці при відправленні вантажів в 2012 р.

| Залізниця | Всього оброблено документів | Оброблено через АРМ ТВК | Відсоток до всього | Відкориговано в ТехПД | Оформлено вручну | % до всього |
|------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-------------|
| Південно-Західна | 413814 | 405846 | 98,1 | 989 | 7968 | 1,9 |
| Львівська | 461367 | 458889 | 99,5 | 4295 | 2478 | 0,5 |
| Одеська | 695783 | 694388 | 99,8 | 852 | 1395 | 0,2 |
| Південна | 432308 | 431233 | 99,8 | 628 | 1075 | 0,2 |
| Придніпровська | 1168425 | 1152827 | 98,7 | 4022 | 15598 | 1,3 |
| Донецька | 1618608 | 1615706 | 99,8 | 5837 | 2902 | 0,2 |
| Всього | 4790305 | 4758889 | 99,3 | 16623 | 31416 | 0,7 |

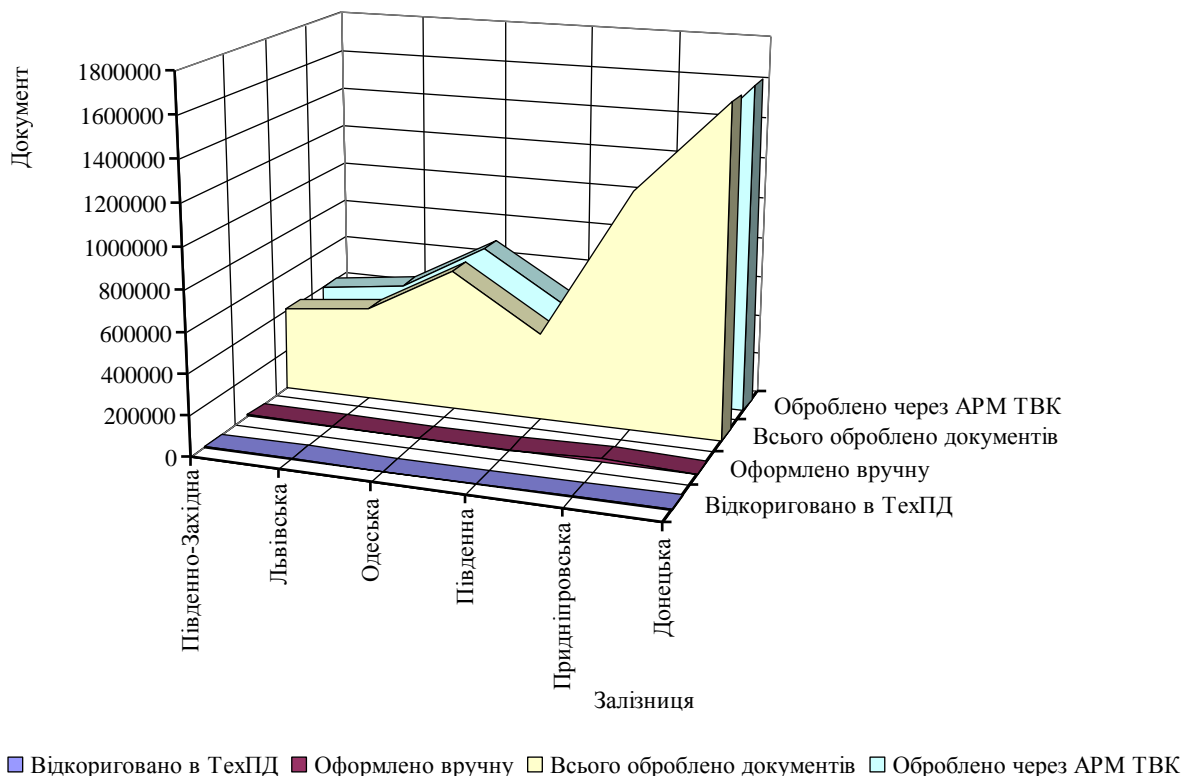


Рис. Аналіз обробки перевізних документів через автоматизовані системи Укрзалізниці при відправленні вантажів у 2012 р.

Застосовувані економіко-математичні моделі не враховують особливості планування навантаження та відправлення вагонів і вантажів, зокрема стохастичну

природу вихідної інформації. Це може приводити до зниження адекватності моделей фактичного процесу перевезення, зменшення обґрунтованості керівних

рішень, що приймаються. Завдання поточного оперативного, добового планування обсягів перевезень вантажів з урахуванням раціонального закріплення вантажовласників за операторами перевезень при недостатці парку вагонів формується нижчезазначеним способом. Нехай у кожній залізничній адміністрації є місячний план перевезень вантажу k -го виду a_k ($k = \overline{1, K}$), попит j -го вантажоотримувача на перевезення k -го виду вантажу складає b_{jk} ($j = \overline{1, m}; k = \overline{1, K}$).

Модель прогнозування місячного обсягу перевезень вантажу k -го виду, що перевозиться i -м оператором перевезень x_{ik} ($i = \overline{1, n}; k = \overline{1, K}$) таким чином, щоб сумарні експлуатаційні витрати, пов'язані з обслуговуванням вантажовласників, були мінімальними

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^K C_{ijk} \frac{x_{ijk}}{Q_k} + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^K C_{ik} \frac{x_{ik}}{Q_k} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де x_{ijk} – обсяг вантажу k -го виду, що перевозиться залізницею i -м оператором перевезень за місяць, рік з j -го вантажовідправника;

C_{ijk} – питомі транспортні витрати при перевезенні рухомого складу, призначеного для перевезення вантажів вантажу k -го виду з i -ї станції до j -го вантажоотримувача ($k = \overline{1, K}; i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$);

C_{ik} – питомі експлуатаційні витрати, пов'язані з обслуговуванням рухомого складу, призначеного для перевезення вантажу k -го виду;

Q_i – максимально можливий обсяг вантажів, що перевозиться рухомим складом i -го оператора перевезень.

При обмеженнях:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n x_{ik} = a_k; k = \overline{1, K}; \\ \sum_{j=1}^m x_{ijk} = x_{ik}; i = \overline{1, n}; k = \overline{1, K}; \\ \sum_{i=1}^n x_{ijk} = b_{jk}; j = \overline{1, m}; k = \overline{1, K}; \\ \sum_{j=1}^m b_{jk} = a_k; k = \overline{1, K}; \\ x_{ijk} \geq 0; 0 < \sum_{k=1}^K x_{ik} \leq P_i, \end{array} \right.$$

Сформульована модель є багатопродуктовою моделлю транспортного типу з додатковими обмеженнями. У ситуації планування допустимого обсягу перевезень вантажів з урахуванням оптимального розподілу вантажовідправників до операторів перевезень виникає задача великої розмірності. Наприклад: станом на 01.04.2013 р. в Україні нараховується 5 операторів перевезень державної форми власності, 118 експедиторських організацій уклали договори про організацію перевезень транзитних вантажів залізницями України на 2013 фрахтовий рік, кількість договорів ДП «УТЛЦ» із вантажовідправниками – близько 800, 5,5 тис. вантажних найменувань, які за виробничою ознакою поділені на 12 груп. У залежності від особливостей вантажу транспортна класифікація поділяє всі вантажі на 3 групи і 12 підгруп. Крім того, вантажі поділені за їх ціною на три класи і позакласну групу.

Частка в перевезеннях залізницями України: кам'яного вугілля – 27 %, руди залізної – 18,1 %, чорних металів – 9,3 %, нафтовантажів – 7,2 %. Загалом вищевказані вантажі складають 85 % від всього обсягу перевезень залізничним транспортом, 80 % з них перевозять навалом, 7 % – наливом. Тому для зменшення розмірності розв'язання задач

подамо багатопродуктову модель у вигляді сукупності декількох однопродуктових, відмовившись від обмеження:

$$x_{ijk} \geq 0; 0 < \sum_{k=1}^K x_{ik} \leq P_i \quad \text{і прийнявши на}$$

заміну обмеження: $x_{ik} > 0$. Розглянемо стохастичний варіант однопродуктової задачі транспортного типу

$$\min \sum_{i=1}^n C_i \cdot x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m C_{ij} \cdot x_{ij}, \quad (2)$$

де Q_i – мінімально допустимий обсяг вантажу, що перевозиться i -м оператором перевезень.

При обмеженнях:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_{ij} \leq x_j; i = \overline{1, n}; \\ \sum_{i=1}^n x_{ij} \geq b_j; j = \overline{1, m}; \\ x_{ij} \geq 0; X_i > Q_i; i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}, \end{cases}$$

У задачі за умови невизначеного попиту вантажовідправників b_j потрібно визначити обсяг перевезень для обслуговуючих їх операторів перевезень X_i , щоб сумарні витрати, пов'язані з обслуговуванням вантажовласників, були мінімальними.

Розглянута задача є двохетапною задачею стохастичного програмування. На першому етапі задається план при невизначеній величині попиту, на другому етапі виконується кореляція раніше прийнятого рішення по мірі того, як попит стає відомим.

Задані вказані вище обмеження виду містять відхил η_j , що визначається співвідношенням

$$\eta_j = \max \left(0, b_j(\omega) - \sum_{i=1}^n x_{ij} \right). \quad (3)$$

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. З метою якісного прогнозування необхідне об'єднання інформаційного забезпечення техніко-економічного планування за рік, за місяць, за добу на базі електронних баз даних ГІВЦ УЗ із мікропроцесорною системою диспетчерської централізації «КАСКАД», операторів перевезень, власників рухомого складу, що мають АСУП АСК «Клієнт УЗ».

Необхідне створення Єдиної системи управління парком вантажних власних вагонів, яка дозволить задовольнити заявки відправників масових вантажів та одержувати якісні прогнозні дані про утворення вантажної бази, наданої до перевезення, до 20 числа попереднього місяця, а для інших користувачів – безперервно.

При взаємодії учасників ринку залізничних перевезень ефективно формування системи саморегулювання на залізничному транспорті.

Роль системи саморегулювання на залізничному транспорті у відносинах між учасниками ринку й державою на залізничному транспорті допоможе уникнути конфлікту інтересів великих і малих учасників ринку залізничних перевезень.

Необхідне створення системи саморегулювання на залізничному транспорті з диференціацією за бізнес-нішами, яка може вирішити проблеми операторів.

Список літератури

1. Транспортна стратегія України на період до 2020 року. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. №1555-р. [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: [www/URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/](http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/) 10.12.2009. – Загол. з екрану.

2. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки. В редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 р. № 1106 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www/URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1106-2011-p](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1106-2011-p). – Загол. з екрану.

3. Бодюл, В.И. Система управления перевозками грузов для операторов железнодорожного подвижного состава [Текст] / В.И. Бодюл, А.Н. Феофилов // Наука и техника транспорта. – 2012. – Вып. 1. – С. 57-62.

4. Мікропроцесорна диспетчерська централізація «КАСКАД» [Текст]: навч. посібник / М.І. Данько, В.І. Мойсеєнко, В.З. Рахматов [та ін.]. – Харків, 2005. – 176 с.

5. Данько, М.І. Разработка организационно-технологической модели управления парком грузовых вагонов разной формы собственности [Текст] / М.І. Данько, Д.В. Ломотько, В.В. Кулешов // Инновационный транспорт. Научно-публицистическое издание. – 2012. – № 4(5). – С. 8-13.

6. Данько, М.І. Побудова моделі оцінки інвестицій у залізничну інфраструктуру при взаємодії залізничних адміністрацій та операторів перевезень [Текст] / М.І. Данько, Д.В. Ломотько, В.В. Кулешов // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 134. – С. 7-13.

7. Кулешов, А.В. Аналіз рівня інформатизації в різних системах обслуговування вантажовласників на станціях залізничних вузлів [Текст] / А.В. Кулешов // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124. – С. 136-142.

8. Кулешов, В.В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем [Текст] / В.В. Кулешов // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124. – С. 83-90.

Ключові слова: власник рухомого складу, залізниця, інформаційна технологія, модель прогнозування, оператор перевезень, перевізний документ, технологія взаємодії.

Анотації

Розглянуто питання взаємодії залізничної адміністрації із користувачами залізничних послуг при створенні Українського транспортно-логістичного центру, а також об'єднаної транспортно-логістичної компанії Білорусії, Казахстану, Росії. Проведений аналіз обробки перевізних документів через автоматизовані системи Укрзалізниці при відправленні вантажу 2012 р.

Визначена двохетапна задача стохастичного програмування і модель прогнозування місячного обсягу перевезень залізниці за умови мінімізації сумарних експлуатаційних витрат.

Рассмотрены вопросы взаимодействия железнодорожной администрации с пользователями железнодорожных услуг при создании Украинского транспортно-логистического центра, а также объединенной транспортно-логистической компании Белоруссии, Казахстана, России. Проведен анализ обработки перевозочных документов через автоматизированные системы Укрзалізниці при отправлении грузов в 2012 г.

Определена двухэтапная задача стохастического программирования и модель прогнозирования месячного объема перевозок железной дороги при условии минимизации суммарных эксплуатационных расходов.

The problems of interaction between the railway administration with users of rail services in the creation of the Ukrainian logistics center, as well as integrated transport and logistics company of Belarus, Kazakhstan and Russia. The analysis of the processing of shipping documents via automated systems Ukrzaliznytsi when sending goods in 2012

Determined by a two-step task stochasticity programming model and predict the monthly volume of rail traffic while minimizing the total operation cost.