

Міністерство освіти і науки України
Державний економіко-технологічний університет транспорту

ОВЧАРЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ



УДК 656.073.52

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ
ЗА ДОСТАВКОЮ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

Спеціальність 05.22.01 – транспортні системи

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі «Управління процесами перевезень» Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент
Кириченко Ганна Іванівна,
Державний економіко-технологічний університет транспорту, доцент кафедри «Управління процесами перевезень», м. Київ

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Козаченко Дмитро Миколайович,
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, начальник науково-дослідної частини, м. Дніпропетровськ

кандидат технічних наук, доцент
Прохорченко Андрій Володимирович,
Український державний університет залізничного транспорту, доцент кафедри «Управління експлуатаційною роботою», м. Харків

Захист відбудеться «22» березня 2016 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.820.01 у Державному економіко-технологічному університеті транспорту за адресою: 03049, м. Київ, вул. Лукашевича, 19, ауд. 115

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Державного економіко-технологічного університету транспорту за адресою: 03049, м. Київ, вул. Лукашевича, 19

Автореферат розіслано «15» лютого 2016 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради К 26.820.01
к.т.н., доц.



В. М. Твердомед

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Реформування залізничного транспорту, що проводиться на залізницях України, ставить нові вимоги до процесу управління перевезеннями та потребує раціональної організації транспортного обслуговування і транспортних процесів.

Транспортна стратегія України на період до 2020 року визначає одним із своїх основних напрямків – поліпшення інвестиційного клімату шляхом забезпечення швидкої доставки вантажів, а одним із очікуваних результатів – забезпечення своєчасності доставки вантажів.

Актуальність теми. В умовах ринкової економіки своєчасна та якісна доставка вантажів є основною вимогою вантажовласників. Проте нормативні терміни доставки на залізничному транспорті України не завжди виконуються: порушення відбуваються при перевезенні маршрутними відправками на рівні 5 %, контейнерними – 32 %, вагонними – 17 % та груповими відправками – 8 %.

При цьому існуючі технології та автоматизовані системи в управлінні процесами доставки вантажів у значній мірі є системами збору інформації з послідувальною обробкою даних та складанням фінансових документів, звітів про виконану роботу і не можуть бути використані для оперативного контролю термінів доставки вантажів.

Питання забезпечення ефективного функціонування транспортних систем розглядаються вченими у багатьох працях, але проблема контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті повністю не вирішена.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до Транспортної стратегії України на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 № 2174-р), Галузевого плану науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт Укрзалізниці на 2013 рік, а також науково-дослідних робіт: «Розробка методики формування графіків доставки вантажів та функцій контролю виконання умов договорів при автоматизації перевізного процесу» (державний реєстраційний номер 0112U003672), «Розробка методів та технологій контролю виконання процесів доставки вантажів засобами системи інформаційного забезпечення» (державний реєстраційний номер 0112U005673), «Розробка технологій системи контролю процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці» (державний реєстраційний номер 0115U001656), у яких автор дисертації є виконавцем та співавтором звітів.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є удосконалення системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті.

Поставлена мета досягається шляхом розв'язання таких завдань:

– провести системний аналіз проблеми контролю за термінами доставки вантажів на залізничному транспорті та виявити показники, що характеризують якість процесу доставки;

– розробити метод та модель контролю за термінами доставки вантажів, що забезпечать підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників та надійність перевізника;

– розробити систему показників якості виконання графіків доставки вантажів

залізничним транспортом та передбачити алгоритми прогнозування і програмно-апаратні засоби контролю процесу та забезпечення вчасної доставки;

– розробити рекомендації з удосконалення системи контролю з використанням та розширенням функцій автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативних працівників господарства перевезень та вимоги до аналізу графіку доставки вантажів щодо встановлення узагальнених результуючих причин затримок.

Об'єктом дослідження є процеси доставки вантажів на залізничному транспорті.

Предметом дослідження є система контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті.

Методи дослідження – системний аналіз, теорія множин, теорія транспортних процесів і систем, теорія алгоритмів та теорія графів, а для дослідження статистичних даних щодо термінів доставки вантажів використовувалися методи математичної статистики та відповідні програмні засоби.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше:

– запропоновано теоретико-множинну модель контролю за доставкою вантажів та метод контрольно-часових точок, що базуються на моніторингу процесів доставки вантажів на основі контрольно-часових точок та призначені для моделювання процесу доставки вантажів і контролю виконання графіків доставки вантажів;

– розроблено систему показників якості виконання графіку доставки вантажів залізничним транспортом (рівень виконання графіка доставки вантажів, коефіцієнт нагону/ сповільнення доставки), в основу якої закладено порівняння значень різниці фактичної та планової контрольно-часових точок. Ця система надає можливість оцінити рівень якості виконання графіка доставки вантажів, який запропоновано поділити на високий, задовільний, низький та наднизький.

Дістали подальшого розвитку:

– методичний підхід до удосконалення процесу доставки шляхом запровадження розрахунку прогнозного графіку руху поїздів у двох варіантах: по нормативам операцій у складі поїзної, вагонної, локомотивної та бригадної моделей; з максимально можливим вирішенням протиріч по дислокації поїздів та їх ув'язці з локомотивами та бригадами. Це дозволяє складати завдання на 4-6 годин вперед із зазначенням вузьких місць, тобто із приверненням уваги до найскладніших ділянок роботи;

– методи аналізу графіку доставки вантажів щодо встановлення узагальнених результуючих причин затримок за рахунок алгоритмізації процесу встановлення причин затримок на полігоні вищого рівня, що дозволить розробляти якісні заходи з удосконалення експлуатаційної роботи і підвищення рівня вчасної доставки вантажів.

Практичне значення одержаних результатів.

Система контролю процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці впроваджена на мережі залізниць України.

Впровадження зазначеної системи дозволило:

– розширити можливості аналізу інформації по перевезеннях;

– отримати інструмент для контролю за перевезеннями вантажів з урахуванням

переробної спроможності вантажних фронтів;

– отримати цілісну картину з перевезень вантажів на підставі єдиної бази даних;

– підвищити оперативність отримання аналітичних даних.

Запропоновано використовувати для оцінки якості транспортного обслуговування показник «передбачуваність перевізника» щодо вчасної доставки вантажів і встановлено, що вчасно доставляється 15,2 % вантажів, у інших випадках присутні відхилення, які запропоновано класифікувати як: передкритичні (таких буває у середньому 38,9 %), критичні (24,4 %), надкритичні (21,5 %).

Показники якості виконання графіку доставки вантажів залізничним транспортом використані при розробці «Методичних рекомендацій з аналізу рівня виконання графіка доставки вантажів на залізницях України», впроваджених в роботу Управління статистики Укрзалізниці.

Отримані результати використовуються у навчальному процесі Державного економіко-технологічного університету транспорту на факультеті «Управління залізничним транспортом» при підготовці бакалаврів спеціальності 6.070101 «Транспортні технології (залізничний транспорт)».

Реалізація рекомендацій щодо удосконалення системи контролю АРМ оперативних працівників господарства перевезень та положень аналізу графіку доставки вантажів дозволить ефективніше здійснювати доставку вантажів залізничним транспортом. А разом із впровадженням рекомендацій по забезпеченню вчасної доставки вантажів дозволить виконувати доставку з точністю до двох діб із надійністю не менше 80 %.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати дисертаційної роботи отримані автором самостійно або при його безпосередній участі. У друкованих працях, опублікованих у співавторстві, автору належать: у статті [3] – участь у розробці методу контрольних-часових точок, а також постановка та опис експерименту по контролю виконання графіку доставки вантажу конкретним маршрутом зазначеним методом; у статті [4] – розробка принципових схем доставки вантажів залізничним транспортом України та участь у розробці теоретико-множинної моделі контролю за доставкою вантажів.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та висновки дисертаційної роботи доповідалися і обговорювалися на конференціях:

– Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві та освіті'2011», м. Одеса, 20-27 грудня 2011 року;

– Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні напрямки теоретичних і прикладних досліджень'2012», м. Одеса, 20-31 березня 2012 року;

– Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», м. Дніпропетровськ, 05-06 квітня 2012 року;

– Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві та освіті'2012», м. Одеса, 18-27 грудня 2012 року;

– Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми розвитку

інтелектуальних систем транспорту», м. Дніпропетровськ, 27-31 січня 2014 року.

Повністю результати роботи доповідалися та обговорювалися на засіданні кафедри «Управління процесами перевезень» (протокол № 10 від 20 травня 2015 року) та на міжкафедральному семінарі кафедр «Управління процесами перевезень», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології транспорту», «Вагони та вагонне господарство», «Теоретична та прикладна механіка», «Економіка та підприємництво», «Екологія та безпека життєдіяльності» за участю членів спеціалізованої вченої ради К 26.820.01 Державного економіко-технологічного університету транспорту (протокол № 2 від 17 червня 2015 року).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 11 наукових праць: 6 наукових статей у наукових фахових виданнях (з них 4 без співавторів), у тому числі 3 статті у виданнях, затверджених ДАК МОН України, 3 статті у наукових періодичних виданнях інших держав; 5 тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел із 152 найменувань (24 сторінки) та двох додатків (13 сторінок). Повний обсяг роботи становить 169 сторінок друкованого тексту, з яких обсяг основного тексту – 127 сторінок. Матеріали дисертації проілюстровано 35 рисунками (з них 4 на окремих сторінках) та 13 таблицями (з них 7 на окремих сторінках).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовані мета і задачі, об'єкт та предмет дослідження, розкриті наукова новизна, практичне значення одержаних результатів та особистий внесок автора. Також наведені відомості про апробацію, публікації та впровадження результатів дослідження.

У **першому розділі**, який присвячено аналізу сучасного стану проблеми контролю за доставкою вантажів (ДВ) на залізничному транспорті, розглянуто стан диспетчерського управління перевізним процесом на залізницях України, терміни ДВ та відповідальність за їх невиконання, проведено огляд літературних джерел та проаналізовано стан досліджень в області системи контролю за ДВ на залізничному транспорті.

Дослідженнями питань ДВ залізничним транспортом займалися наступні науковці: П. В. Бех, Т. В. Бутько, В. В. Габа, Т. Ю. Калашнікова, Г. І. Кириченко, Д. М. Козаченко, О. М. Костенніков, М. М. Кузнєцов, В. В. Кулешов, О. В. Лаврухін, І. Ю. Левицький, Д. В. Ломотько, В. І. Мацюк, В. К. Мироненко, Г. І. Музикіна, М. П. Носенко, А. В. Прохорченко, І. М. Шапкін, К. П. Шенфельд, П. О. Яновський, M. Antonowicz, P. Dawson, R. Lewis, A. Perevnik та інші. Вони визначили структуру єдиного логістичного центру з диспетчерським центром контролю ДВ, запропонували різноманітні організаційно-технічні заходи щодо своєчасної та якісної ДВ, розробили методики та моделі прискореної доставки, нові підходи до розрахунку нормативних термінів доставки, технологію передачі інформації на окремих ланцюгах перевезення вантажів та інші заходи з покращення процесів доставки.

В АРМ оперативних працівників господарства перевезень проводиться відстеження просування поїздопотоків мережею залізниць, але не застосовується жодним чином термін ДВ, що безперечно є недоліком поточної системи управління перевізним процесом.

Згідно відомчих інструкцій здійснюється контроль процесу доставки вантажів (ПДВ) за показниками виконання графіку руху поїздів, навантаженому та порожньому пробігу вагонів, обороту вагона. При цьому прямого аналізу виконання термінів ДВ немає.

Встановлено, що проблема контролю за ДВ на залізничному транспорті повністю не вирішена. Для виконання цієї мети розроблено структурну схему дисертаційного дослідження та визначені завдання.

У **другому розділі** обґрунтовується вибір напрямів дослідження, розглядаються математичні методи та моделі для забезпечення контролю за ДВ.

Методологічною основою удосконалення системи контролю за ДВ на залізничному транспорті є системний підхід та системний аналіз.

Методологія концептуально-логічного відображення та проектного моделювання системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті на початковому етапі передбачає виконання декларативно-графічного опису області предметної діяльності з контролю за доставкою вантажів у вербальній та графічній формах.

На підставі декларативно-графічного опису будується теоретико-множинна модель у вигляді відображення, елементами якого є множина концептів, що приймають участь у формуванні кінцевого (вихідного) концепту моделі. Вхідні (причинні) концепти моделі представляють собою множини, у тому числі і в лінгвістичній формі. Вхідні концепти моделей можуть мати свої теоретико-множинні моделі більшої деталізації.

Декларативно-графічний опис та теоретико-множинні моделі дають можливість побудувати інфологічну модель системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті з описом потоків інформаційних елементів різної складності. Ця модель відображає інформаційні можливості, які можуть бути реалізовані у системі контролю, та інформаційні потреби для забезпечення ефективного управління процесами доставки вантажів залізничним транспортом відповідно до теоретико-множинної моделі управління.

Декларативно-графічний опис, теоретико-множинні моделі та інфологічна модель у сукупності являють концептуальну модель досліджуваної системи.

Концептуальна модель – це множинне відображення цілей та задач, аналітичних і семантичних функцій моделі контролю за доставкою вантажів залізничним транспортом на множині концептів моделі, виходячи із результатів декларативно-графічного опису, побудови теоретико-множинних та інфологічної моделей.

Далі створюється логіко-семантична модель з використанням апаратів математичної логіки та семантичного аналізу. Ця модель утворює основу для побудови вузькопрофесійних баз знань, що є невід'ємною частиною системи прийняття рішення. Усі вище перераховані описи та моделі є основою для реалізації програмно-конструкторського опису контролю за доставкою вантажів на

залізничному транспорті як системи, що по суті є методикою створення програмно-апаратного комплексу на базі сучасної інформаційної технології.

Разом логіко-семантична модель та програмно-конструкторський опис утворюють логіко-лінгвістичну модель. У свою чергу, сукупність концептуальної та логіко-лінгвістичної моделей надає можливість реалізувати узагальнену проектну модель системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті.

Теоретико-множинні моделі надають можливість описати складні системи, до яких відносяться і транспортна система, у вигляді сукупності множини елементів (об'єктів та їх сполучень). Відповідно вони придатні для опису системи контролю за ДВ на залізничному транспорті.

Третій розділ присвячено аналізу кількісних і якісних показників перевезень вантажів залізничним транспортом України та розробці моделі системи контролю за ДВ на залізничному транспорті.

Аналіз бази даних (БД) по обліку перевезень вантажів з економічною оцінкою показників роботи в Єдиній централізованій автоматизованій системі керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України (АСК ВП УЗ-Є) за 10 днів 2014 року (11-20.12.2014) показав, що 81,4 % вагонів з вантажами завершують перевезення до закінчення терміну доставки (у внутрішньому сполученні – 77,7 %, у імпортованому – 92,8%, у експортному – 83,6%, у транзитному – 88,5 %). Іще 11,8 % вагонів з вантажами доставляються протягом перших двох діб після закінчення терміну доставки. Прострочення на 2 доби складає 2,6 %, на 3 доби і більше – 4,2 %.

Проведеними дослідженнями встановлено, що час відхилення від термінів доставки підпорядковується закону розподілу Лапласа (рис. 1) з наступними параметрами: локалізації $\mu = -1,40$ та масштабу $b = 1,64$. При цьому функція розподілу має вигляд:

$$F(\Delta t) = \begin{cases} \frac{1}{2} e^{\frac{\Delta t + 1,4}{1,64}} & \text{якщо } \Delta t < -1,4 \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-\frac{\Delta t + 1,4}{1,64}} & \text{якщо } \Delta t \geq -1,4 \end{cases} \quad (1)$$

Відповідальність перевізника за перевищення нормативного терміну доставки визначається залежно від кількості діб перевищення (внутрішнє сполучення), відсотку перевищення нормативного терміну доставки на всьому шляху прямування (Угода про міжнародне залізничне вантажне сполучення – СМГС) або за домовленістю сторін (Єдині правила до договору про міжнародні залізничні перевезення вантажів – ЦІМ). Для порівняння умов, за яких можлива втрата перевізником коштів за рахунок сплати штрафів за несвоєчасну ДВ проведено додатковий аналіз перевезень, що завершилися з простроченнями у внутрішньому сполученні та міжнародному (СМГС). Результат аналізу наведено на рис. 2. Максимальна відповідальність (30 % від провізної плати) як у внутрішньому, так і міжнародному сполученні настає практично одночасно (4 і 4,5 доби відповідно). Однак, у внутрішньому сполученні залізниця має преференцію на штрафні санкції при запізненні до 2 діб, що складає 86 % нормативного терміну доставки, і лише при перевищенні цього терміну на 143 % сплачує максимальні штрафні санкції.

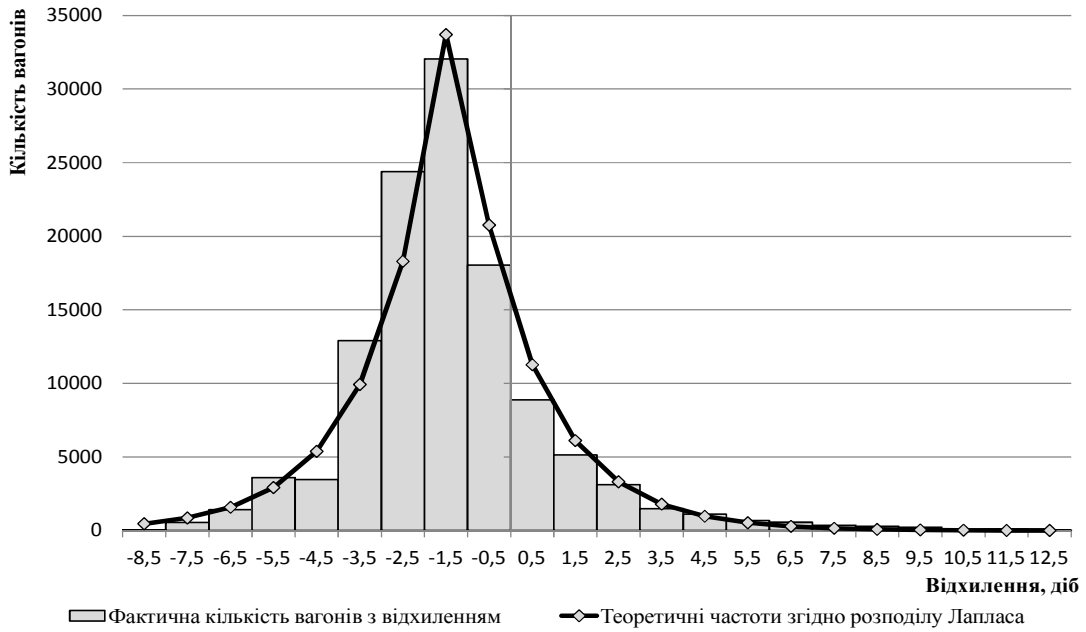


Рис. 1. Розподіл часу відхилення від термінів доставки за законом Лапласа

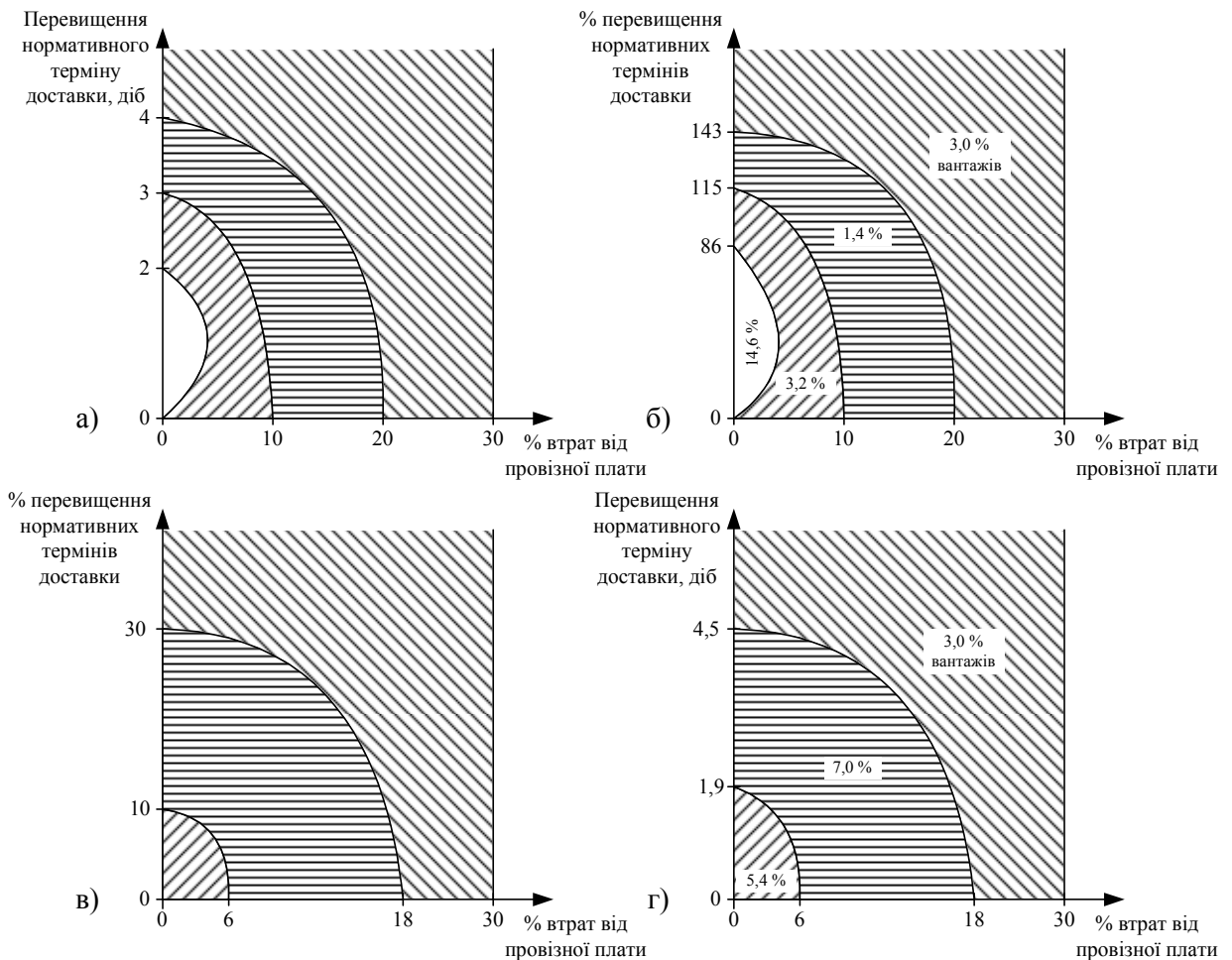


Рис. 2. Залежності перевищення термінів доставки та можливих розмірів штрафів:
а) у внутрішньому сполученні згідно правил перевезення вантажів;
б) у внутрішньому сполученні залежно від відсотку перевищення;
в) у міжнародному сполученні згідно СМГС;
г) у міжнародному сполученні залежно від перевищення в добах

Вважається за доцільне вчасною доставкою приймати прибуття вантажу протягом доби перед закінченням терміну доставки. Відхилення від цього терміну має негативні наслідки як для вантажовласника, так і перевізника. У перевізника погіршується ділова репутація (імідж) і при простроченні доставки у претензійному порядку можливі втрати у вигляді штрафних санкцій. Вантажовласник потребує збільшення складських площ для зберігання більшої кількості вантажу, щоб забезпечити безперервність свого технологічного процесу, а також додатково втрачає час та сили на претензійну роботу для повернення частини провізних платежів у формі штрафів за несвоєчасну доставку.

Відхилення від вчасної доставки пропонується поділити наступним чином:

- із запізненням: до 2 діб – передкритичне запізнення; від 2 до 4 діб – критичне запізнення; 4 і більше діб – надкритичне запізнення;
- із випередженням: на 1-2 доби – передкритичне випередження; на 2-3 доби – критичне випередження; на 3 і більше діб – надкритичне випередження.

Запропоновано використовувати для оцінки якості транспортного обслуговування показник «передбачуваність перевізника» щодо вчасної доставки вантажів і встановлено, що вчасно доставляється 15,2 % вантажів; з передкритичним відхиленням – 38,9 % (із випередженням – 27,0 %, із запізненням – 11,9 %); з критичним відхиленням – 24,4 % (із випередженням – 20,5 %, із запізненням – 3,9 %); з надкритичним відхиленням – 21,5 % (із випередженням – 18,6 %, із запізненням – 2,9 %).

Не зважаючи на те, що значна кількість вантажів прибуває з відхиленнями (84,8 %, а без урахування передкритичних відхилень – 45,9 %) можлива відповідальність залізниць настає тільки у 11,7 % випадків (7,6 % у внутрішньому сполученні і 15,4 % у міжнародному: 7,2 % при імпорті, 16,4 % при експорті та 11,5 % при транзиті).

Для забезпечення вчасної доставки у межах двох діб (з урахуванням передкритичного випередження) з надійністю не менше 80 % запропоновано:

- підвищити дієвість та оперативність системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті шляхом розробки узгоджених з вантажовласниками графіків доставки вантажів (ГДВ) та створення відповідного програмно-апаратного комплексу з використанням сучасних інформаційних технологій;

- відмовитися від існуючого порядку відсутності штрафних санкцій при передкритичному запізненні (до 2 діб), яке має місце для 14,6 % вантажів у внутрішньому сполученні, встановивши відповідальність у розмірі 6 % від провізної плати;

- змінити розмір відповідальності при критичному запізненні (від 2 до 4 діб) у внутрішньому сполученні на 18 % (об'єднавши діапазони відповідальності зі ставками 10 та 20 %);

- встановити відповідальність за критичне та надкритичне випередження у доставці вантажів (передчасну доставку) у всіх сполученнях у розмірі 6 та 12 % відповідно;

- для усіх перевезень відлік терміну доставки проводити від фактичного часу прийому вантажу до перевезення (аналогічно ЦІМ), а не від початку наступної доби.

Основою моніторингу ПДВ є метод контрольних-часових точок (КЧТ) технологічних операцій, що виконуються з вантажем на залізничних станціях.

Розрахунок КЧТ здійснюється на етапі планування перевезення (переважно) або по факту надходження вантажу (якщо розрахунок не виконано раніше).

Вхідними даними для розрахунку є пункти зародження та погашення вантажопотоку, вантаж, час прийому до перевезення та термін ДВ.

На підставі вхідних даних визначається маршрут прямування та встановлюється принципова схема ДВ залізничним транспортом України. Відповідно до принципової схеми визначаються обов'язкові контрольні точки (основи ГДВ), за якими буде здійснюватися контроль виконання часу доставки.

При розрахунку нормативного (планового) часу для контрольної точки враховується: нормативний графік руху поїздів, що розроблений згідно плану формування поїздів; діючі обмеження швидкості руху поїздів та заплановані «вікна» для виконання будівельно-ремонтних робіт; пропускна спроможність станцій, дільниць; встановлений час передачі вантажу вантажоодержувачу або здачі його на вихідному стиковому пункті (припортовій станції) Укрзалізниці.

Планові та фактичні КЧТ мають допуски часу на виконання операцій, тобто $KЧТ \pm \Delta KЧТ$ утворює інтервал допустимого значення операції. Аналогічно інтервал часу виконання операції та допуск часу на інтервал виконання операції $\tau + \Delta\tau$ утворюють допустимий інтервал виконання операції.

Різниця між допустимими значеннями фактичної та планової операції є відхиленням фактичної КЧТ від планової. Для цього відхилення встановлюється його рівень: допустимий, передкритичний, критичний або надкритичний. Відповідний статус отримують і ситуації ПДВ. Якщо статус відмінний від допустимого, то розробляється управляючий вплив (УВ) і призначається ситуаційна КЧТ. Під УВ розуміється дія або комплекс дій, які повинен виконати диспетчерський апарат для введення у графік одиниці вантажу, що доставляється.

Ситуаційні КЧТ порівнюються аналогічно звичайним КЧТ: встановлюється рівень відхилення і залежно від нього здійснюється перехід до планових КЧТ або розробляється нова ситуаційна КЧТ і УВ.

Принципова схема методу КЧТ для контролю виконання ГДВ наведена на рис. 3.

Моніторинг ПДВ на основі КЧТ базується на наступних гіпотезах.

Гіпотеза 1 ($G_1(KЧТ_{i,j})$). Якщо при моніторингу ПДВ фактичне абсолютне значення КЧТ $|\delta_{i,H}|(|\delta_{i,K}|)$ не відрізняється від планового значення КЧТ, що призначається за нормативним ГДВ залізницею, більш ніж на допустимий (заданий) час відхилення $\delta_{i,H}^D(\delta_{i,K}^D)$, то вважається, що ситуація ПДВ є стандартною і реальний ПДВ не вимагає коригування, тобто здійснення УВ. При цьому поточному фактичному значенню КЧТ присвоюється значення планової КЧТ. При всіх стандартних ситуаціях ПДВ, моніторинг якого проводиться, ДВ буде здійснена в плановий термін, тим самим обслуговування клієнтів залізниці буде виконано у повному обсязі.

Встановлюються для передкритичного, критичного та надкритичного статусів ситуації ПДВ	Планова КЧТ		Початок, кінець часу операції планової КЧТ; допуски часу планової КЧТ; плановий інтервал часу виконання операції; допуск часу на плановий інтервал виконання операції
Встановлюються для передкритичного, критичного та надкритичного статусів ситуації ПДВ	Фактична КЧТ		Початок, кінець часу операції фактичної КЧТ; допуски часу фактичної КЧТ; фактичний інтервал часу виконання операції; допуск часу на фактичний інтервал виконання операції
Встановлюються для передкритичного, критичного та надкритичного статусів ситуації ПДВ	Відхилення фактичної КЧТ від планової КЧТ (у т.ч. і ситуаційних)		Встановлення рівня відхилення фактичної КЧТ від планової КЧТ: допустимий, передкритичний, критичний, надкритичний. Відповідний статус отримують ситуації ПДВ. Якщо статус відмінний від допустимого, то розробляється управлінючий вплив і призначається ситуаційна КЧТ
Встановлюються для передкритичного, критичного та надкритичного статусів ситуації ПДВ	Планова ситуаційна КЧТ		Час операції планової ситуаційної КЧТ; допуск часу планової ситуаційної КЧТ
Встановлюються для передкритичного, критичного та надкритичного статусів ситуації ПДВ	Фактична ситуаційна КЧТ		Час операції фактичної ситуаційної КЧТ; допуск часу фактичної ситуаційної КЧТ

Рис. 3. Принципова схема методу КЧТ для контролю виконання ГДВ

У наведених позначеннях індекси означають: i – операція ПДВ; j – статус ситуації (допустима, передкритична, критична, понадкритична); H – початок операції; K – кінець операції.

Гіпотеза 2 ($\Gamma_2(KЧТ_{i,j})$). Якщо при моніторингу ПДВ фактичне абсолютне значення КЧТ $|\delta_{i,H}|(|\delta_{i,K}|)$ відрізняється від планового значення КЧТ, що призначається за нормативним ГДВ залізницею, більше ніж на допустимий (заданий) час $\delta_{i,H}^D(\delta_{i,K}^D)$, але менше ніж на 25% – $1,25\delta_{i,H}^D(1,25\delta_{i,K}^D)$, то ситуації ПДВ присвоюється статус «передкритична» і розробляється УВ для усунення розбіжностей КЧТ. При цьому УВ може не застосовуватися, а призначається ситуаційна КЧТ, що відповідає руху поїзда з контрольованим вантажем через проміжну станцію або стиковий пункт диспетчерських дільниць – $СКЧТ_{i,j}$.

Гіпотеза 3 ($\Gamma_3(KЧТ_{i,j})$). Якщо при моніторингу ПДВ фактичне абсолютне значення КЧТ $|\delta_{i,H}|(|\delta_{i,K}|)$ відрізняється від планового значення КЧТ, що призначається за нормативним ГДВ залізницею, більше ніж на 25% – $1,25\delta_{i,H}^D(1,25\delta_{i,K}^D)$, але менше ніж на 100% – $2\delta_{i,H}^D(2\delta_{i,K}^D)$, то ситуації ПДВ присвоюється статус «критична» і розробляється (уточнюється раніше розроблений) УВ для усунення розбіжностей КЧТ. Реалізація УВ контролюється і призначається ситуаційна КЧТ – $СКЧТ_{i,j}$. Для $СКЧТ_{i,j}$ призначається планове значення ($СКЧТ_{i,j}^P$), за яким контролюється фактичне значення $СКЧТ_{i,j}^Ф$ за умовами гіпотези $\Gamma_2(KЧТ_{i,j})$. За результатом контролю $СКЧТ_{i,j}^Ф$ може бути прийнята будь-яка гіпотеза з множини $\Gamma = \{\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \Gamma_4\}$. Розвиток ситуацій ПДВ і усунення причин розбіжностей КЧТ формально описується у вигляді бази знань для подальшого використання в інформаційно-управляючій системі процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці.

Гіпотеза 4 ($\Gamma_4(KЧТ_{i,j})$). Якщо при моніторингу ПДВ фактичне абсолютне значення КЧТ $|\delta_{i,H}|(|\delta_{i,K}|)$ відрізняється від планового значення КЧТ, що призначається за нормативним ГДВ залізницею, більше ніж на 100% – $2\delta_{i,H}^D(2\delta_{i,K}^D)$, то ситуації ПДВ присвоюється статус «понадкритична». Після цього приймається рішення прийняти до реалізації гіпотезу $\Gamma_3(KЧТ_{i,j})$.

Теоретико-множинна модель вищенаведених гіпотез буде мати наступний вигляд:

$$M(KC_m, C_m): KЧТ^P \times KЧТ^Ф \times \Delta KЧТ \times УВ \times T \rightarrow S(P_{ДВ}) \times T, \quad (2)$$

де $KЧТ^P$ – множина планових значень КЧТ, що призначені за нормативним ГДВ;

$KЧТ^Ф$ – множина фактичних значень КЧТ;

$\Delta KЧТ$ – множина значень розбіжностей планових і фактичних КЧТ:

$$\Delta KЧТ = \{ \delta_{i,H}^D, \delta_{i,K}^D, 1, 25\delta_{i,H}^D, 1, 25\delta_{i,K}^D, 2\delta_{i,H}^D, 2\delta_{i,K}^D \};$$

UB – множина управляючих впливів щодо усунення розбіжностей між плановими та фактичними КЧТ;

T – множина значень реального часу;

$S(P_{ДВ}) = \{ S_D, S_{ПК}, S_K, S_{HK} \}$ – множина ситуацій ПДВ $P_{ДВ}$;

KC_m – множина кодів залізничних станцій;

C_m – множина залізничних станцій відповідних кодам.

Концепти моделі $M(KC_m, C_m)$ мають, у свою чергу, власні моделі:

$$M_1 : O \times Об \times Сб \times Сц \times Ст \times I \rightarrow KЧТ^D, \quad (3)$$

де O – множина операцій ПДВ;

$Об$ – множина об'єктів (залізничних колій і споруд);

$Сб$ – множина суб'єктів управляючих і приймаючих рішення по ПДВ;

$Сц$ – множина сценаріїв процесів доставки вантажів;

$Ст$ – множина просторових станів вантажів;

I – множина інформаційних елементів, що формуються і використовуються в ПДВ.

Наступний рівень розкриття теоретико-множинних моделей має наступний вигляд:

$$M_2 : O \times S \times D \rightarrow Сц; \quad (4)$$

$$M_3 : Об \times \Delta T \times T \rightarrow O \times T; \quad (5)$$

$$M_4 : D \times O \times I \rightarrow Ст, \quad (6)$$

де S – множина ситуацій ПДВ;

D – множина подій ПДВ;

ΔT – множина інтервалів часу виконання операцій ПДВ.

Четвертий розділ присвячений розробці системи контролю процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці.

Проведено ідентифікацію та формалізацію функцій контролю виконання умов договорів перевезення вантажів при автоматизації перевізного процесу:

– слідкування за виконанням термінів доставки в цілому по всім перевезенням у межах визначеного полігону в графічному та табличному вигляді;

– знаходження відправок, що мають відхилення на задану величину від КЧТ виконання перевезень з відображенням їх у графічному та табличному вигляді;

– прогнозування просування вантажопотоків у графічному вигляді з можливістю автоматизованого формування завдань нижчому рівню керування щодо направлення вантажопотоків, тобто вжиття заходів щодо виконання юридичного часу доставки;

– надання інформації про переміщення кожної конкретної відправки у просторі та часі.

Однією з необхідних функцій для забезпечення функціонування контролю виконання умов договорів перевезення вантажів є прогнозування просування вагонопотоків. Прогнозний графік руху необхідний на автоматизованих робочих

місцях оперативних працівників залізниці (ДГП, ДНЦ тощо) і розраховується на сервері застосувань у двох варіантах: по нормативам операцій у складі поїзної, вагонної, локомотивної та бригадної моделей; з максимально можливим вирішенням протиріч по дислокації поїздів та їх ув'язці з локомотивами і бригадами. Задача вирішується шляхом покрокового моделювання руху поїздів з урахуванням пріоритетності поїздів.

Для оцінки роботи залізничного транспорту використовується багато показників: як кількісних, так і якісних. Серед останніх є такі показники як обіг вагона, рівень виконання графіка руху поїздів (на відправлення, прослідкування), але вони (як і інші існуючі показники роботи) не дають відповіді на питання: «А яка якість доставки вантажів, як виконуються нормативні терміни доставки?».

Вважається за доцільне використання наступних нових показників:

– рівень виконання графіка доставки вантажів (РДВ): в цілому по полігону, у транзитному, місцевому сполученнях, на прибуття тощо;

– коефіцієнт нагону/ сповільнення доставки (КД): в цілому по полігону, у транзитному, місцевому сполученнях тощо.

РДВ для конкретного вантажу у будь-якій КЧТ, окрім прийому вантажу від клієнта (у цьому випадку РДВ завжди приймається рівним одиниці) розраховується за формулою:

$$R = 1 + \frac{\Delta KЧТ}{T_{H_{KЧТ}}}, \quad (7)$$

де $T_{H_{KЧТ}}$ – нормативний час слідування від початку перевезення до КЧТ;

$\Delta KЧТ$ – різниця між фактичною КЧТ ($KЧТ^{\phi}$) та плановою ($KЧТ^n$).

Показник РДВ може бути відносним або абсолютним залежно від способу обчислення $\Delta KЧТ$. Для розрахунку відносного РДВ важливий знак різниці фактичної та планової КЧТ, тобто у яку сторону відхиляється доставка:

$$\Delta KЧТ = KЧТ^{\phi} - KЧТ^n. \quad (8)$$

Для розрахунку абсолютного РДВ важливе тільки значення різниці фактичної та планової КЧТ, тому $\Delta KЧТ$ розраховується за формулою:

$$\Delta KЧТ = |KЧТ^{\phi} - KЧТ^n|. \quad (9)$$

Розраховане значення відносного РДВ $R^{відн}$ за формулами (7, 8) може приймати значення від нуля до нескінченності, хоча зазвичай ці значення будуть близькі до значення «1». Значення менше одиниці вказують на випередження доставки, а більше одиниці – на запізнення.

Розраховане значення абсолютного РДВ $R^{абс}$ за формулами (7, 9) може приймати значення від одиниці до нескінченності. Значення $R = 1$ означає ідеальне виконання ГДВ у КЧТ, для якої виконується розрахунок. Значення більше одиниці вказують на відхилення від планового ГДВ (як в одну, так і в іншу сторону).

У загальному випадку для всієї множини відправок РДВ розраховується за формулою (10) із обмеженням: при прийомі вантажу від клієнта РДВ приймається рівним одиниці (для виключення ділення на нуль):

$$R = 1 + \frac{\sum_{i=1}^U \frac{\Delta K \text{ЧТ}_i}{T_{H_{K\text{ЧТ}_i}}}}{U}, \quad (10)$$

де U – кількість відправок (вантажу).

Для отримання інформації про якість вхідного потоку по РДВ необхідно скористатися формулою:

$$R_{\text{вх}} = 1 + \frac{\sum_{i=1}^{U_{\text{пр.сум}}} \frac{\Delta K \text{ЧТ}_i}{T_{H_{K\text{ЧТ}_i}}}}{U_{\text{вх}}}. \quad (11)$$

де $U_{\text{пр.сум}}$, $U_{\text{вх}}$ – кількість відправок (вантажу) по прийому із суміжних полігонів та увесь вхідний потік (сума прийнятого від клієнтів та із суміжних полігонів) відповідно.

Для отримання інформації про якість вихідного потоку по РДВ необхідно скористатися формулою:

$$R_{\text{вих}} = 1 + \frac{\sum_{j=1}^{U_{\text{зд}}} \frac{\Delta K \text{ЧТ}_j}{T_{H_{K\text{ЧТ}_j}}} + \sum_{k=1}^{U_{\text{вид}}} \frac{\Delta K \text{ЧТ}_k}{T_{H_{K\text{ЧТ}_k}}}}{U_{\text{вих}}}. \quad (12)$$

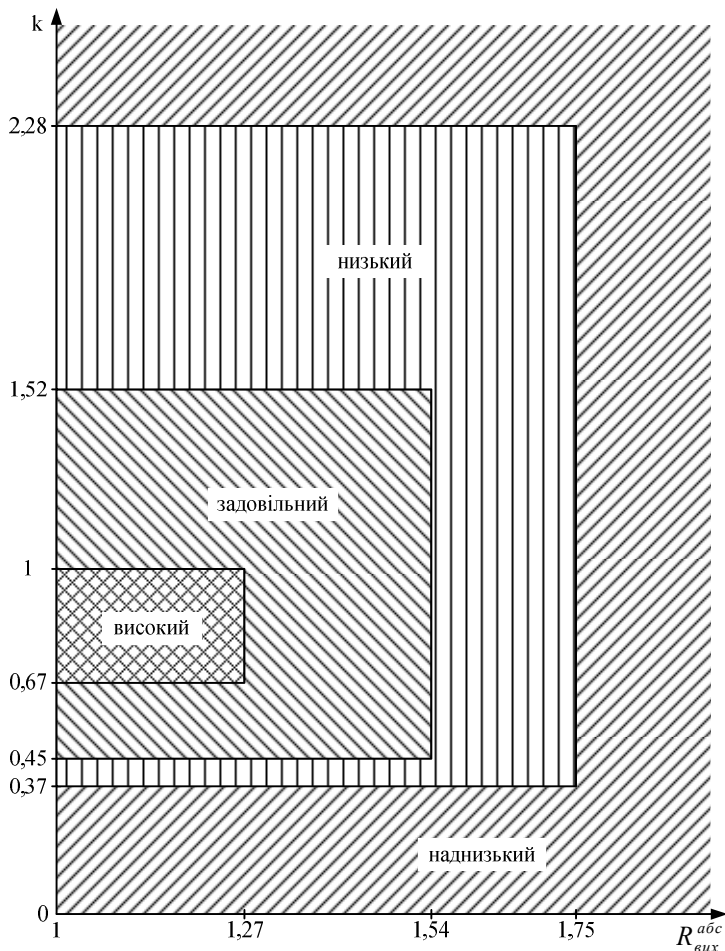


Рис. 4. Графік рівнів якості доставки вантажів

де $U_{\text{зд}}$, $U_{\text{вид}}$, $U_{\text{вих}}$ – кількість відправок (вантажу) по задачі на суміжні полігони, видачі клієнтам та їх сума (весь вихідний потік) відповідно.

Для оцінки рівня зміни швидкості просування вантажопотоку на полігоні залізничної мережі необхідно розрахувати коефіцієнт нагону/сповільнення доставки:

$$k = 1 + \left(R_{\text{вих}}^{\text{відн}} - R_{\text{вх}}^{\text{відн}} \right). \quad (13)$$

Якість доставки вантажів по певному полігоні варто визначати за наступними рівнями: високий, задовільний, низький та наднизький. Для встановлення конкретного рівня якості пропонується порівняти значення показників КД та абсолютного РДВ вихідного потоку згідно графіку, що наведений на рис. 4. Цей графік складений на підставі

обробки та аналізу даних БД по обліку перевезень вантажів з економічною оцінкою показників роботи в системі АСК ВП УЗ-Є за 10 днів 2014 року (11-20.12.2014).

Результати розрахунку рівня якості доставки вантажів на полігоні Укрзалізниці наведено у табл. 1. У загальному рівень якості задовільний, проте у внутрішньому та імпортному сполученнях він низький.

Таблиця 1. Рівень якості доставки вантажів на полігоні Укрзалізниці

Сполучення	Показник		
	КД	абсолютний РДВ вихідного потоку	рівень якості
внутрішнє	0,7485	1,5514	низький
імпортне	0,4538	1,6017	низький
експортне	0,6839	1,4804	задовільний
транзитне	0,6226	1,4716	задовільний
всього	0,7061	1,5143	задовільний

Розроблені показники – рівень виконання графіка доставки вантажів та коефіцієнт нагону/ сповільнення доставки у сукупності складають нову систему показників оцінки якості транспортного процесу, що дає можливість оцінити рівень якості виконання графіка доставки вантажів.

Проведеним аналізом встановлено, що для забезпечення належного контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті України необхідно провести значні доопрацювання програмного забезпечення системи контролю АРМ оперативних працівників господарства перевезень. Для цього розроблено рекомендації з удосконалення комплексного АРМ працівників служби перевезень рівня станції (АРМ СТ_Д), АРМ поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) та АРМ диспетчера оперативно-розпорядчого відділу служби перевезень залізниці/ Департаменту управління рухом Укрзалізниці (АРМ ДГП/ЦДГП).

Розроблені положення аналізу графіку доставки вантажів дають можливість провести автоматизацію встановлення узагальнених результуючих причин затримок при просуванні вантажів, що у свою чергу дозволить розробляти якісні заходи з підвищення рівня вчасної доставки вантажів. Реалізовано систему контролю процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці у середовищі Єдиного корпоративного інформаційного порталу Укрзалізниці (ЄКІП УЗ).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі з метою забезпечення своєчасності доставки вантажів відповідно до Транспортної стратегії України на період до 2020 року вирішена науково-практична задача удосконалення системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті.

У процесі наукового дослідження отримано наступні результати:

1. Встановлено, що залізниці не завжди дотримуються термінів доставки вантажів, при цьому час відхилення від термінів доставки підпорядковується закону розподілу Лапласа (параметри: локалізації $\mu = -1,40$; масштабу $b = 1,64$), що вказує на намагання залізниць доставляти вчасно якнайбільше вантажів, яке, втім, не завжди можна реалізувати при існуючих методах контролю доставки вантажів.

2. Не зважаючи на те, що переважна кількість вантажів прибуває з відхиленнями фактичного терміну доставки від нормативного (84,8 %) відповідальність залізниць може настати тільки у середньому в 11,7 % випадків (7,6 % у внутрішньому сполученні і 15,4 % у міжнародному: 7,2 % при імпорті, 16,4 % при експорті та 11,5 % при транзиті).

3. Запропоновано використовувати для оцінки якості транспортного обслуговування показник «передбачуваність перевізника» щодо вчасної доставки вантажів і встановлено, що вчасно доставляється 15,2 % вантажів, у інших випадках присутні відхилення, які запропоновано класифікувати як: передкритичні (таких буває у середньому 38,9 %), критичні (24,4 %), надкритичні (21,5 %).

4. З метою забезпечення вчасної доставки вантажів (не раніше двох діб і в жодному випадку не пізніше встановленого терміну) з надійністю не менше 80 % запропоновано:

- підвищити дієвість та оперативність системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті шляхом розробки узгоджених з вантажовласниками графіків доставки вантажів (ГДВ) та створення відповідного програмно-апаратного комплексу з використанням сучасних інформаційних технологій;

- відмовитися від існуючого порядку відсутності штрафних санкцій при передкритичному запізненні (до 2 діб), яке має місце для 14,6 % вантажів у внутрішньому сполученні, встановивши відповідальність у розмірі 6 % від провізної плати;

- змінити розмір відповідальності при критичному запізненні (від 2 до 4 діб) у внутрішньому сполученні на 18 % (об'єднавши діапазони відповідальності зі ставками 10 та 20 %);

- встановити відповідальність за критичне та надкритичне випередження у доставці вантажів (передчасну доставку) у всіх сполученнях у розмірі 6 та 12 % відповідно;

- для усіх перевезень відлік терміну доставки проводити від фактичного часу прийому вантажу до перевезення (аналогічно ЦІМ), а не від початку наступної доби.

5. Запропоновано теоретико-множинну модель контролю за доставкою вантажів відповідно до узгоджених ГДВ та метод контрольно-часових точок (КЧТ) для моделювання процесу доставки вантажів і контролю виконання графіків доставки вантажів, що дозволяє здійснювати управляючі впливи та вживати оперативні заходи щодо своєчасної доставки вантажів.

6. Удосконалено методичний підхід до розробки прогнозного графіку руху поїздів, для чого запропоновано його розраховувати у два етапи: попередньо, за нормативами часу операцій у складі поїзної, вагонної, локомотивної та бригадної моделей; більш точно, з максимально можливим вирішенням протиріч щодо дислокації поїздів та їх ув'язки з локомотивами і бригадами.

7. Розроблені показники – рівень виконання графіка доставки вантажів та коефіцієнт нагону/ сповільнення доставки у сукупності складають нову систему показників оцінки якості транспортного процесу, що дає можливість оцінити рівень

якості виконання графіка доставки вантажів, який запропоновано визначати як високий, задовільний, низький або наднизький.

8. Розроблено рекомендації з удосконалення системи контролю АРМ оперативних працівників господарства перевезень, що надасть комплексну інформаційну підтримку відповідальним працівникам та дозволить забезпечити належний рівень контролю для забезпечення вчасної доставки вантажів на залізничному транспорті.

9. Розроблено алгоритм аналізу виконаного графіка доставки вантажів, що дає можливість провести автоматизацію встановлення узагальнених результуючих причин затримок при просуванні вантажів та дозволить розробляти якісні заходи з підвищення рівня вчасної доставки вантажів.

На підставі отриманих теоретичних результатів реалізовано систему контролю процесів доставки вантажів при обслуговуванні клієнтів залізниці у середовищі Єдиного корпоративного інформаційного порталу Укрзалізниці (ЄКІП УЗ), впровадження якої на мережі залізниць України дозволило:

- розширити можливості аналізу інформації по перевезеннях;
- отримати інструмент для контролю за перевезеннями вантажів з урахуванням переробної спроможності вантажних фронтів;
- отримати цілісну картину з перевезень вантажів на підставі єдиної бази даних;
- підвищити оперативність отримання аналітичних даних.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Основні праці:

1. Овчаренко С. М. Визначення та формалізація функцій контролю за виконанням графіків доставки вантажів на залізничному транспорті [Текст] / С. М. Овчаренко // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер. : Транспортні системи і технології. – 2012. – Вип. 20. – С. 254-261.

2. Овчаренко С. М. Перспективи функціонального розвитку АРМ ДГП [Текст] / С. М. Овчаренко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2012. – Вип. 42. – С. 181-185.

3. Кириченко Г. І. Контроль виконання графіків доставки вантажів залізничним транспортом методом контрольно-часових точок [Текст] / Г. І. Кириченко, С. М. Овчаренко // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2013. – Вып. 4. Том 1. – С. 3-7.

4. Моніторинг процесів доставки вантажів методом призначення контрольно-часових точок [Текст] / О. Л. Петрашевський, Г. І. Кириченко, О. В. Алексеєнко, С. М. Овчаренко, О. В. Петриковец // Вісник Національного транспортного університету. – 2014. – № 29. – С. 308-317.

5. Овчаренко С. Н. Показатели качества выполнения графика доставки грузов железнодорожным транспортом [Текст] / С. Н. Овчаренко // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – Вып. 1 (38). Том 1. – С. 4-8.

6. Овчаренко С. Н. Разработка положений анализа графика доставки грузов железнодорожным транспортом [Текст] / С.Н. Овчаренко // Научные труды SWorld. – Иваново: Научный мир, 2015. Вып. 2 (39). Том 1. – С. 4-11.

Додаткові праці:

7. Овчаренко С. М. Визначення функцій контролю за виконанням графіків доставки вантажів на залізничному транспорті [Текст] / С. М. Овчаренко // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2011», 20-27 декабря 2011 г. – Одесса: Черноморье, 2011. – Вып. 4. Том 1. – С. 60-62.

8. Овчаренко С. М. Прогнозування просування вагонопотоків в інформаційних системах українських залізниць [Текст] / С. М. Овчаренко // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований'2012», 20-31 марта 2012 г. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – Вып. 1. Том 1. – С. 33-35.

9. Овчаренко С. М. Перспективи функціонального розвитку АРМ ДГП [Текст] / С. М. Овчаренко // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», 05-06 квітня 2012 р. – Д.: ДНУЗТ, 2012. – С. 21-22.

10. Овчаренко С. М. Аналіз графіку виконаного руху поїздів: встановлення результуючих причин затримок поїздів [Текст] / С. М. Овчаренко // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2012», 18-27 декабря 2012 г. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – Вып. 4. Том 1. – С. 37-39.

11. Кириченко А. И. Совершенствование процесса контроля доставки грузов на железнодорожном транспорте [Текст] / А. И. Кириченко, С. Н. Овчаренко // Тезисы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы развития интеллектуальных систем транспорта», 27-31 января 2014 г. – Д.: ДНУЖТ, 2014. – С. 35-36.

АНОТАЦІЯ

Овчаренко С. М. Удосконалення системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи. – Державний економіко-технологічний університет транспорту, Київ, 2015.

Дисертацію присвячено питанням удосконалення системи контролю за доставкою вантажів на залізничному транспорті.

Вперше запропоновано теоретико-множинну модель контролю за доставкою вантажів та метод контрольно-часових точок для моделювання процесу доставки вантажів та контролю виконання графіків доставки вантажів.

Розроблено систему показників якості виконання графіку доставки вантажів залізничним транспортом.

Дістали подальшого розвитку методичний підхід до удосконалення процесу доставки шляхом запровадження прогнозного графіку руху поїздів та методи аналізу графіку доставки вантажів щодо встановлення узагальнених результуючих причин затримок.

Результати роботи впроваджено у виробництво та навчальний процес на залізничному транспорті.

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел та додатків.

Ключові слова: доставка вантажів, графік доставки вантажів, контрольно-часові точки, моніторинг, функції контролю, показники роботи, аналіз графіка доставки, диспетчерський апарат.

АННОТАЦІЯ

Овчаренко С. Н. Совершенствование системы контроля за доставкой грузов на железнодорожном транспорте. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 – транспортные системы. – Государственный экономико-технологический университет транспорта, Киев, 2015.

Диссертация посвящена вопросам совершенствования системы контроля за доставкой грузов на железнодорожном транспорте.

Предложено теоретико-множественную модель контроля за доставкой грузов в соответствии с согласованными графиками доставки грузов и метод контрольно-временных точек для моделирования процесса доставки грузов и контроля выполнения графиков доставки грузов, что позволяет осуществлять управляющие воздействия и принимать оперативные меры для обеспечения своевременной доставки грузов.

Разработанные показатели – уровень выполнения графика доставки грузов и коэффициент нагона / замедления доставки в совокупности составляют новую систему показателей оценки качества транспортного процесса, что дает возможность оценить уровень качества выполнения графика доставки грузов, который предложено определять как высокий, удовлетворительный, низкий или сверхнизкий.

Получили дальнейшего развития методический подход к совершенствованию процесса доставки путем совершенствования расчета прогнозного графика движения поездов и методы анализа графика доставки грузов по установлению обобщенных результирующих причин задержек.

Установлена предсказуемость железных дорог относительно своевременной доставки грузов: в срок доставляется 15,2 % грузов, в других случаях присутствуют отклонения, которые предложено классифицировать как: предкритические (таких в среднем 38,9 %), критические (24,4 %), сверхкритические (21,5 %).

Система контроля процессов доставки грузов при обслуживании клиентов железной дороги внедрена на сети железных дорог Украины.

Показатели качества выполнения графика доставки грузов железнодорожным транспортом использованы при разработке «Методических рекомендаций по

анализу уровня выполнения графика доставки грузов на железных дорогах Украины».

Полученные результаты используются в учебном процессе Государственного экономико-технологического университета транспорта на факультете «Управление железнодорожным транспортом» при подготовке бакалавров специальности 6.070101 «Транспортные технологии (железнодорожный транспорт)».

Реализация рекомендаций по совершенствованию системы контроля АРМ оперативных работников хозяйства перевозок и положений анализа графика доставки грузов позволит эффективнее осуществлять доставку грузов железнодорожным транспортом. А вместе с внедрением рекомендаций по обеспечению своевременной доставки грузов позволит выполнять доставку с точностью до двух суток с надежностью не менее 80 %.

Работа состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованных источников и приложений.

Ключевые слова: доставка грузов, график доставки грузов, контрольно-временные точки, мониторинг, функции контроля, показатели работы, анализ графика доставки, диспетчерский аппарат.

ANNOTATION

Ovcharenko S. M. Improving the system of control over the delivery cargoes on the railway. – In the manuscript.

The thesis for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.22.01 – transport systems. – State Economics and Technology University of Transport, Kyiv, 2015.

The thesis is devoted to improving the control system for delivery of cargoes by rail.

For the first time were proposed the set-theoretic model of control over the delivery of cargo and the method of control and time points for cargo delivery process modeling and monitoring schedules delivery.

The work has developed the system of quality criteria for implementation of time schedule for cargo delivery by rail.

Have got further development the methodological approach to improving the delivery process by implementing the projected schedule of trains and analysis methods for cargo delivery schedule for the establishment of generalized causes the resulting delays.

The results introduced in transportation and training process for railway transport.

The work consists of introduction, four chapters, general conclusions, list of references and appendixes.

Keywords: delivery of cargoes, cargo delivery schedule, control time points, monitoring, control functions, indicators of work, delivery schedule analysis, controller management.

ОВЧАРЕНКО СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ
ЗА ДОСТАВКОЮ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ**

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Надруковано згідно з оригіналом автора

Підписано до друку 18.11.2015 р.
Формат 60x48 1/16. Папір для розмножувальних апаратів.
Друк офсетний. Ум. др. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 1,0.
Тираж 150 прим. Замовлення № 227

ТОВ «Видавництво «Миргород»
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2255 від 09.08.2005
37600, м. Миргород, вул. Кашинського, 21
Тел. (05355) 5-33-38