

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Українська державна академія залізничного транспорту

На правах рукопису

БАУЛІНА ГАННА СЕРГІЇВНА

УДК 656.21.001.57

**УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ  
СТАНЦІЙ НА ОСНОВІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ  
УПРАВЛІННЯ ВАГОНОПОТОКАМИ**

05.22.01 – транспортні системи

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Науковий керівник

**Бутько Тетяна Василівна**

доктор технічних наук, професор

Харків – 2012

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
<b>РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Особливості організації роботи прикордонних передавальних станцій в Україні та за кордоном .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Аналіз наукових досліджень з організації роботи прикордонних передавальних станцій .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Аналіз використання інформаційних систем управління перевізним процесом .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Висновки з розділу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Дослідження показників функціонування прикордонних передавальних станцій .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Аналіз потреби у маневрових локомотивах, як технологічного обмеження в умовах прикордонної передавальної станції	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Дослідження показників роботи прикордонної перевантажувальної станції .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Висновки з розділу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>РОЗДІЛ 3 ФОРМАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Формалізація технології роботи прикордонної передавальної станції при виконанні додаткової маневрової роботи .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Моделювання технології виконання додаткової маневрової роботи на прикордонних передавальних станціях.	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Логістичний підхід до формування удосконаленої технології роботи прикордонних перевантажувальних станцій .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Передумови створення логістичного центру типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2.2	Формалізація логістичної технології типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3	Моделювання логістичної технології типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Висновки з розділу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>РОЗДІЛ 4 ФОРМУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ .....</b>		
4.1	Інтелектуальний підхід до удосконалення інформаційно-керуючої системи прикордонної передавальної станції .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Формування удосконаленої структури та додаткового комплексу задач ІКС ППС .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1	Техніко-економічне обґрунтування ефективності впровадження автоматизованої технології управління вагонопотоками на прикордонних передавальних станціях .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2	Визначення доцільності використання логістичної технології типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Висновки з розділу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 12</b>		
Додаток А Структура дисертаційного дослідження <b>Error! Bookmark not defined.</b>		
Додаток Б Гістограми щільностей розподілу основних показників роботи прикордонної передавальної станції при виконанні додаткової маневрової роботи..... <b>Er</b>		
Додаток В Гістограми щільностей розподілу основних показників роботи прикордонної перевантажувальної станції Чоп при обробці контейнеропотоку, що надходить із суміжної країни <b>Error! Bookmark not defined.</b>		

- Додаток Г Формування статистичної бази даних при моделюванні у мережі Петрі ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток Д Фрейм-сценарій “Відчеплення ТНВ від составу поїзда, що надходить із суміжної країни ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток Е Фрейм-сценарій “Формування партії великотоннажних контейнерів у ЛЦПСП ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток Ж Структура тернарної мережі переходів **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток И Фрагменти інтерфейсу АРМ маневрового диспетчера прикордонної перевантажувальної станції ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток К Фрагменти інтерфейсу АРМ логіста логістичного центру типу “прикордонний сухий порт” прикордонної перевантажувальної станції **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток Л Акт впровадження у виробництво ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Додаток М Акт впровадження у навчальний процес **Error! Bookmark not defined.**

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Вантажовідправник при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні чекає від перевізника (залізничного транспорту) чітких умов, коротких термінів доставки, виключаючи всякого роду випадковості. Тому учасники перевізного процесу повинні забезпечувати таку організацію роботи, що дозволяє отримати системний ефект за рахунок кращої організації їх діяльності.

Перевізна спроможність та ефективність роботи залізниць при перевезенні вантажів у міжнародному сполученні визначаються ефективністю роботи прикордонних передавальних станцій (ППС), що мають забезпечувати безперешкодний пропуск вагонопотоків, завдяки наявності раціональної технології обробки експортно-імпортного вагонопотоку, передачі вантажів з однієї країни в іншу. Це вимагає від транспортної галузі впровадження комплексних заходів з удосконалення технології управління вагонопотоками на прикордонних передавальних станціях, зокрема при виконанні додаткової маневрової роботи із затриманими вагонами.

Враховуючи, що час перебування вагонів на станції справляє негативний вплив на термін доставки вантажу вантажоодержувачам, важливим є також удосконалення роботи прикордонних перевантажувальних станцій (ППВС). На таких станціях є значні простої вагонів в очікуванні перевантажувальної операції з вагонів колії 1435 мм у вагони колії 1520 мм, переважно платформ з великотоннажними контейнерами. Тому актуальним є формування логістичної технології з метою зменшення непродуктивних простоїв платформ та раціонального використання вагонного парку.

Таким чином, постає науково-практичне завдання формування автоматизованої технології управління вагонопотоками в умовах прикордонних передавальних станцій. Механізмом реалізації цієї технології є

впровадження сучасних інформаційно-керуючих систем з використанням інтелектуальних підходів.

Спираючись на вищенаведене, тема дисертаційної роботи є актуальною і спрямована на вирішення важливих питань з удосконалення роботи прикордонних передавальних станцій.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010 – 2019 рр., Комплексної Програми затвердження України як транзитної держави у 2002 – 2010 рр. затвердженої Законом України від 7 лютого 2002 р. № 3022-III, Транспортної стратегії України на період до 2020 р., а також науково-дослідних робіт: “Розробка та формування автоматизованих логістичних технологій залізничного транспорту” (держ. реєстр. №0108U000077), “Розробка Єдиного технологічного процесу роботи під'їзної колії Закритого акціонерного товариства “Донецьксталь” – металургійний завод” та станції примикання Донецьк ДП “Донецька залізниця” (держ. реєстр. №0108U003761) та “Разработка предложений по повышению эффективности использования грузовых вагонов различной формы собственности в новых условиях” (держ. реєстр. №0110U004890).

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є удосконалення роботи прикордонних передавальних станцій на основі формування автоматизованої інтелектуальної технології управління вагонопотоками.

Для реалізації зазначеної мети визначені такі задачі дослідження:

- аналіз роботи прикордонних передавальних станцій в Україні та за кордоном;
- дослідження експлуатаційних показників роботи прикордонних передавальних станцій;

– формалізація технології функціонування прикордонної передавальної станції при виконанні додаткової маневрової роботи із затриманими вагонами;

– формалізація логістичної технології в умовах прикордонної перевантажувальної станції при управлінні вагонопотоками, що надходять із суміжної держави залізничним і автомобільним транспортом;

– формування підходів до створення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень оперативного персоналу на прикордонних передавальних станціях;

– формування удосконаленої структури та додаткового комплексу задач інформаційно-керуючої системи прикордонних передавальних станцій;

– економічне обґрунтування ефективності впровадження запропонованої технології.

*Об'єкт дослідження* – процес управління вагонопотоками на прикордонних передавальних станціях.

*Предмет дослідження* – робота прикордонних передавальних станцій.

**Методи дослідження.** У роботі використано методи математичної статистики й аналізу статистичних даних, теорії ймовірності для дослідження показників функціонування прикордонних передавальних станцій; методи системного аналізу при формалізації процесу виконання додаткової маневрової роботи на прикордонних передавальних станціях; теорії мереж Петрі для моделювання функціонування прикордонної передавальної станції при виконанні додаткової маневрової роботи; методи стохастичного цілочисельного програмування при формалізації логістичної технології типу “прикордонний сухий порт”; теорії фреймів при формуванні інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень; методи дослідження інформаційних потоків при формуванні комплексу задач та структури інформаційно-керуючої системи.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У дисертаційній роботі надано теоретичне обґрунтування підвищення ефективності роботи

прикордонних передавальних станцій на основі автоматизованої технології управління вагонопотоками.

Вперше:

– формалізовано технологію функціонування прикордонної передавальної станції при виконанні додаткових маневрових операцій у вигляді динамічної оптимізаційної моделі, що, на відміну від існуючих, забезпечує мінімальні витрати вагоно-, локомотиво- та бригадо-годин. Сформована модель може бути основою для побудови системи підтримки прийняття рішень маневрового диспетчера;

– формалізовано логістичну технологію типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції у вигляді оптимізаційної моделі стохастичного цілочисельного програмування, що враховує випадковий процес надходження платформ з великотоннажними контейнерами різних типів та дозволяє визначити раціональну величину транспортної партії. Сформовану модель у комплексі з фрейм-сценаріями технології управління вагонопотоками з контейнерами запропоновано як основу для побудови інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень маневрового диспетчера та логіста.

Удосконалено:

– структуру та комплекс задач інформаційно-керуючої системи прикордонних передавальних станцій за рахунок інтегрування розроблених моделей до автоматизованих робочих місць оперативного персоналу.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблена модель управління додатковою маневровою роботою на прикордонних передавальних станціях дозволяє сформувати оптимальний план роботи на змінно-добовий період в автоматизованому режимі, який надає можливість отримати мінімальні витрати за рахунок раціонального використання вагонів, локомотивів, бригад технічного та комерційного оглядів.

Запропонована логістична технологія типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції дозволяє забезпечити



ефективне використання рухомого складу, зменшити його непродуктивні простої, а також забезпечити подальший прискорений пропуск платформ з партією великотоннажних контейнерів з мінімальними зупинками на шляху прямування, скорочуючи терміни доставки вантажів у контейнерах та приваблюючи нових вантажовідправників.

Комплекс розроблених моделей рекомендовано інтегрувати до автоматизованих робочих місць маневрового диспетчера та логіста.

Основні результати та розроблені наукові підходи до удосконалення роботи прикордонних передавальних станцій використано та впроваджено на Південній залізниці, а також у навчальний процес Навчально-наукового інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Української державної академії залізничного транспорту (УкрДАЗТ). Практичне впровадження результатів роботи підтверджується відповідними документами та патентом України.

**Особистий внесок здобувача.** Усі результати дисертаційної роботи отримано особисто автором або при його безпосередній участі. У наукових працях, що опубліковані зі співавторами, особистий внесок автора полягає в: [18] проаналізовано технологію роботи прикордонних станцій та визначено шляхи до її вдосконалення; [14] розроблено вдосконалену структуру організації інформаційного обміну між автоматизованими системами різних рівнів та автоматизованими робочими місцями працівників прикордонної станції з використанням бази знань; [7] досліджено доцільність застосування логістичної технології типу “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції; [84] при розробленні способу обслуговування локомотивами диспетчерської ділянки запропоновано як обмеження обирати час роботи локомотивних бригад; [13] визначено основні компоненти технологічного процесу обробки вагонів і запропоновано напрямки його автоматизації на основі формування інтелектуальних інформаційних систем; [16] розглянуто підходи щодо формування інтелектуальних робочих місць оперативного персоналу прикордонних передавальних станцій; [19]

розроблено автоматизовану технологію роботи прикордонних передавальних станцій; [20] сформовано систему підтримки прийняття рішень оперативних керівників з елементами штучного інтелекту; [17] розглянуто особливості виконання додаткових маневрових операцій на прикордонних передавальних станціях; [21] сформовано логістичну технологію в умовах прикордонної перевантажувальної станції у вигляді оптимізаційної моделі; [15] розроблено модель роботи логістичного центру типу “прикордонний сухий порт” на прикордонній перевантажувальній станції; [22] сформовано удосконалену структуру інформаційно-керуючої системи прикордонної передавальної станції на основі інтелектуальних технологій.

Дослідження, що висвітлені в усіх наукових працях, проводились в УкрДАЗТ.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації доповідались, обговорювались та схвалені на науково-технічних конференціях:

- II-й міжнародній науково-практичній конференції “Современные информационные технологии на транспорте, промышленности и в образовании”, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2008 р. (м. Дніпропетровськ);

- 4, 5, 6 та 7-й міжнародних науково-практичних конференціях “Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України”, Українська державна академія залізничного транспорту, 2008 – 2011 рр. (сmt Коктебель);

- міжнародній науково-технічній конференції “Інтегровані комп’ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2008”, Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут”, 2008 р. (м. Харків);

- 22-й міжнародній науково-практичній конференції “Перспективные компьютерные, управляющие и телекоммуникационные системы для

железнодорожного транспорта Украины”, Українська державна академія залізничного транспорту, 2009 р. (м. Алушта);

- 70-й міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми и перспективы развития железнодорожного транспорта”, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, 2010 р. (м. Дніпропетровськ).

Повністю результати дисертаційної роботи заслухано та схвалено на розширеному засіданні кафедри “Управління експлуатаційною роботою” Української державної академії залізничного транспорту.

**Публікації.** Відповідно до теми дисертації опубліковано шість наукових робіт (три з них без співавторів) у виданнях, що затверджені МОНмолодьспорту України, 1 патент на корисну модель та 8 праць апробаційного характеру.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 11 додатків. Повний обсяг дисертаційної роботи складає 173 сторінки, з яких обсяг основного тексту 125 сторінок; роботу ілюстровано 27 рисунками, наведено 3 таблиці. Список використаних джерел складає 130 найменувань.

Структуру дисертаційного дослідження подано у додатку А.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Акулиничев В.М. Математические методы в эксплуатации железных дорог: Учеб. Пособие для вузов ж.-д. трансп. / В.М. Акулиничев, В.А. Кудрявцев, А.Н. Корешков. – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.
- 2 Акулиничев В.М. Применение математических методов и вычислительной техники в эксплуатации железных дорог / В.М. Акулиничев, В.А. Кудрявцев, П.А. Шульженко. – М.: Транспорт, 1973. – 208 с.
- 3 Алексенов С., Рейтенбах А., Дубейко А. Информационные системы в транспортной логистике / С. Алексенов, А. Рейтенбах, А. Дубейко // Прикладная логистика. – 2008. – №3. – С.53 – 54.
- 4 Альошинський Є.С. Основи формування процесу міжнародних вантажних залізничних перевезень: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01 “Транспортні системи” / Є.С. Альошинський. – Харків, 2009. – 41 с.
- 5 Базові технічні вимоги до рухомого складу для безперевантажувальних перевезень у сполученні «Схід–Захід» / [А.В. Донченко, М.В. Троцький, А.Г. Крупа, Ю.В. Дьомін] // Залізничний транспорт України. – 2007. – № 1. – С.3.
- 6 Батисс Ф. Проблемы развития грузовых перевозок / Ф. Батисс // Железные дороги мира. – 2003. – № 7. – С.9.
- 7 Бауліна Г.С. Дослідження доцільності використання логістичної технології “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції / Г.С. Бауліна, Г.Є. Богомазова // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124. – С. 142 – 147.
- 8 Бауліна Г.С. Удосконалення інформаційно-керуючої системи прикордонної передавальної станції на основі застосування інтелектуальних технологій / Г.С. Бауліна // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – Вип. 25. – С. 39 – 45.

9 Бауліна Г.С. Формування логістичної технології “прикордонний сухий порт” в умовах прикордонної перевантажувальної станції / Г.С. Бауліна // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2010. – Вып. 3/6 (45). – С. 60 – 63.

10 Бауліна Г.С. Формалізація технології функціонування прикордонної передавальної станції при виконанні додаткової маневрової роботи / Г.С. Бауліна // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип.119. – С. 72 – 78.

11 Бочаров, О.П. Призначення та мета створення інтегрованої інформаційно-керуючої системи управління перевізним процесом залізниць України / О.П. Бочаров, В.О. Шиш // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Вип. 5. – С. 81 – 85.

12 Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Н.П. Бусленко. – М.: Наука, 1978. – 400 с.

13 Бутько Т.В. Вдосконалення технології роботи прикордонних станцій на основі формування інтелектуальних систем / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Современные информационные технологии на транспорте, в промышленности и образовании: II междунар. научн.-практ. конф., 15 – 16 апрел. 2008 г.: тезисы докл. – Днепропетровск: ДИИТ, 2008. – С. 51 – 52.

14 Бутько Т.В. Інтелектуальні аспекти формування СППР оперативного персоналу прикордонних станцій / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 2. – С. 8 – 12.

15 Бутько Т.В. Логістичний підхід до удосконалення технології роботи прикордонної перевантажувальної станції / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Вісник економіки транспорту і промисловості: тези доп. за матеріалами 6-ї наук.-практ. міжнар. конф. ["Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України"], (Коктебель, 7 – 12 черв. 2010 р.). – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 30. – С. 176.

16 Бутько Т.В. Наукові підходи щодо формування інтелектуальних робочих місць оперативного персоналу прикордонних залізничних станцій /

Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2008: міжнар. наук.-техн. конф., 25 – 28 листоп. 2008 р.: тези доп. – Харків: ХАІ, 2008. – С. 4 – 6.

17 Бутько Т.В. Особливості додаткових маневрових операцій на прикордонних передавальних станціях / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті: матеріали доп. 22-ї міжнар. наук.-практ. конф. ["Перспективные компьютерные, управляющие и телекоммуникационные системы для железнодорожного транспорта Украины"], (Алушта, верес. 2009 р.). – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 4 (додаток). – С. 4 – 5.

18 Бутько Т.В. Підходи до вдосконалення технології роботи прикордонних станцій на основі розробки системи підтримки прийняття рішень / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: ДПТ, 2008. – Вип. 24. – С. 153 – 157.

19 Бутько Т.В. Розробка автоматизованої технології роботи прикордонних станцій / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Вісник економіки транспорту і промисловості: тези доп. 4-ї міжнар. наук.-практ. конф. ["Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України"], (Коктебель, 2 – 7 черв. 2008 р.). – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 22. – С. 50.

20 Бутько Т.В. Удосконалення технології роботи прикордонних станцій на основі СППР з елементами штучного інтелекту / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Вісник економіки транспорту і промисловості: тези доп. 5-ї міжнар. наук.-практ. конф. ["Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України"], (Коктебель, 1 – 6 черв. 2009 р.). – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Вип. 27. – С. 46.

21 Бутько Т.В. Формування логістичної технології в умовах прикордонної перевантажувальної станції / Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: 70-я

международ. научн.-практ. конф., 15 – 16 апрел. 2010 г.: тезисы докл. – Днепропетровск: ДИИТ, 2010. – С. 120 – 121.

22 Бутко Т.В. Формування удосконаленої інформаційно-керуючої системи прикордонної передавальної станції на основі використання інтелектуальних технологій / Т.В. Бутко, Г.С. Бауліна // Вісник економіки транспорту і промисловості (збірник науково-практичних статей): тези доп. за матеріалами 7-ї міжнар. наук.-практ. конф. [“Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України”], (Коктебель, 30 трав. – 4 черв. 2011 р.). – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 34. – С.73 – 74.

23 Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Изд-во “Наука”, 1973. – 366 с.

24 Ветухов Е.А. Комплексные методы сокращения простоя вагонов / Е.А. Ветухов, М.А. Аветикян. – М.: Транспорт, 1986. – 206 с.

25 Вишняко В.Ф. Эксплуатация системы АС ЭТД // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 10. – С. 31 – 35.

26 Волков В.А. Совершенствование эксплуатации железных дорог / В.А. Волков, Д.Ю. Левин, В.Д. Лерман. – М.: Транспорт, 1984. – 208 с.

27 Вопросы совершенствования комплексной эксплуатации транспорта / [под ред. Комарова А.В.]. – М.: Транспорт, 1966. – 316 с.

28 Воркут Т.А. До моделювання стратегії транспортного обслуговування підприємства // Вісник НТУ, ТАУ. – К.: НТУ. – 2003. – Вип.8. – С. 142 – 148.

29 Воронин, В.С. Интеллектуальные транспортные системы управления / В.С. Воронин // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 3. – С. 40 –42.

30 Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.

31 Гаджинский А.Н. Логистика: учеб. для вузов / А.Н. Гаджинский. – М.: Логістика, 2002. – 410 с.

32 Галабурда В. Г. Оптимальное планирование перевозок и маркетинг / В.Г. Галабурда // Железнодорожный транспорт. – 1991. – № 8. – С. 60 – 63

33 Герасимов Б.М. Синтез структуры інтелектуальної комп'ютерної системи навчання / Б.М. Герасимов, С.В. Любарський // Залізничний транспорт України. – 2008. – № 5. – С. 22 – 24.

34 Гершвальд А.С. Оптимизация оперативного управления процессом грузовых перевозок на железнодорожном транспорте / А.С. Гершвальд. – М.: Интекст, 2001. – 240 с.

35 Губенко В. К. Логистическая централизация материальных потоков: теория и методология логистических распределительных центров: монография / В.К. Губенко. НАН Украины, Институт экономики промышленности. – Донецк, 2007. – 495 с.

36 Для Укрзалізниці 2012-й стане роком технічного прогресу [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news\\_6551.0.news](http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news_6551.0.news).

37 Дьомін Ю.В. Шляхи розвитку міжнародних перевезень на основі безперевантажувальних технологій / Ю.В. Дьомін, Ю.В. Терещак // Залізничний транспорт України. – 2009. – № 1. – С. 3 – 6.

38 Емелина М.А. Электронный обмен данными с зарубежными дорогами / М.А. Емелина // Автоматика, связь, информатика. – 2005. – №6. – С. 54 – 57.

39 Жуковский Е.М. Повышение эффективности автоматизированных систем управления сортировочными станциями / Е.М. Жуковский, Н.А. Сапунов // Межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск: ДИИТ, 1981. – Вып. 218/10. – С. 22 – 25.

40 Завещевский А. Контейнерные логистические центры / А. Завещевский // Прикладная логистика. – 2008. – № 6. – С. 43 – 44.

41 Захаров В.К. Теория вероятностей / В.К. Захаров, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – М.: Наука, 1983. – 160 с.



42 Збірник № 25 Правил перевезень і тарифів залізничного транспорту України. – К.: Укрзалізниця., 2008.

43 Зябиров Х.Ш. Развивать электронный документооборот при перевозках грузов в международном сообщении / Зябиров Х.Ш. // Железнодорожный транспорт. – 2005. – № 7. – С. 12 – 15.

44 Зябиров Х.Ш. Единая сетевая интегрированная система “СИРИУС” / Х.Ш. Зябиров, Н.Ф. Слободенюк // Железнодорожный транспорт. – 2003. - № 8. – С. 7– 19.

45 Ивлев С.Л. На основе реконструкции и новых технологий. Опыт станции Печоры-Псковские / С.Л. Ивлев // Железнодорожный транспорт.– 2006.– № 7. – С. 17-21.

46 Илларионов А.В. Автоматизированная система электронного документооборота: внедрение и перспективы развития / А.В. Илларионов // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 10. – С. 22 – 30.

47 Ильичев В.С. Элементы теории случайных процессов и математической статистики В.С. Ильичев, А.В Сланевский. – Л.: СЗПИ, 1979. – 210 с.

48 Интегрированная АСУ станции в действии / [В.В. Новичихин, В.А. Никандров, А.И. Поздняков, Д.А. Соснов] // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 8. – С. 28 – 31.

49 Исследование режима работы и технической оснащенности пограничных перегрузочных станций / Під ред. Г.А. Циркунова. Труды Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта,– Гомель: БелИИЖТ, 1969. – Вып. 70. – 167 с.

50 Intergauge- технологія – шлях інтеграції залізниць країн СНД та Європейського Співтовариства / [Шиш В.О., Тітов М.Ф., Крячко В.І. та ін.] // Залізничний транспорт. – 2006. – № 4. – С. 3 – 8.

51 Кірпа Г.М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: монографія / Г.М. Кірпа. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Д.: ДНУЗТ, 2004. – 248 с.

52 Кірпа Г.М. Основні напрямки поліпшення стану Українських залізниць у сучасних умовах / Г.М. Кірпа // Залізничний транспорт України. – 2001. – № 4. – С. 40.

53 Кіхтєва Ю.В. Удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01 “Транспортні системи” / Ю.В. Кіхтєва. – Харків, УкрДАЗТ, 2010. – 20 с.

54 Кирпа Г.Н. Новый уровень экономического сотрудничества в сфере международного транспортного бизнеса / Г.Н. Кірпа // Залізничний транспорт України. – 2002. – №3. – С.2.

55 Контейнерная транспортная система / [Коган Л.А., Козлов Ю.Т., Ситник М.Д. и др.]; под ред. Л.А. Когана. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Транспорт, 1991. – 254 с.

56 Контрейлеры и крупнотоннажные контейнеры / [Л.А. Коган, Г.П. Ефимов, А.Т. Дерibas, Т.И. Петрова]. – М.: Трансжелдориздат, 1962. – 188 с.

57 Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту України [Електронний ресурс]: [схвалена Кабінетом Міністрів України 27 груд. 2006 р.]. – Режим доступу:

[http://www.uz.gov.ua/?m=info.menu\\_koncepc&lng=uk](http://www.uz.gov.ua/?m=info.menu_koncepc&lng=uk).

58 Котенко А.М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті. Ч. 1: підруч. / Котенко А.М. – Харків: ПП видавництво “Нове слово”, 2003. – 388 с.

59 Котов В.Е. Сети Петри / В.Е. Котов. – М.: Наука, 1984. – 157 с.

60 Крестинин А.В. Электронный обмен данными в грузовых перевозках международного сообщения / А.В. Крестинин // Автоматика, связь, информатика. – 2000. – № 4. – С. 47 – 50.

61 Крохин А.С. Особенности моделирования работы пограничных станций Дальневосточного региона / А.С. Крохин, А.Е. Сычев // Железнодорожный транспорт. Серия: Грузовая и коммерческая работа. Контейнерные перевозки. – 2006. – № 1. – С. 1 – 19.

62 Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учеб.-практ. пособ / В.М. Курганов. – М.: Книжный мир, 2006. – 432 с.

63 Лаврова А.С. Материальные потоки в логистике / А.С. Лаврова. – Саратов, ГТУ, 1995. – 36 с.

64 Левин Д.Ю. Инновационные информационные технологии в управлении перевозочным процессом / Д.Ю. Левин // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 10. – С. 36 – 39.

65 Левківський О.П. Вибір стратегії формування транспортного процесу різних видів транспорту на базі логістичних принципів / О.П. Левківський О.П. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків, 2008. – № 4. – С. 9 – 20.

66 Ломотько Д.В. Формування транспортного процесу залізниць України на базі логістичних принципів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: 05.22.01 “Транспортні системи” / Д.В. Ломотько. – Харків, УкрДАЗТ, 2008. – 38 с.

67 Лысиков М.Г. Особенности работы железнодорожной станции при выполнении пограничных функций / М.Г. Лысиков // Вестник ВНИИЖТ. – 2007. - № 5. – С. 35 – 38.

68 Люгер Д. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Д. Люгер. – [4-е издание]; пер. с англ. – М.: Издательский дом Вильямс”, 2003. – 864 с.

69 Методологічний аспект формування критеріїв ефективного управління залізничною транспортною системою / [М.І. Данько, Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, В.В. Козак] // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 113. – С.5 – 9.

70 Мински М. Фреймы для представления знаний / М Мински. – М.: Энергия, 1979.

71 Мироненко К.П. Исследование условий работы пограничных перегрузочных пунктов при переработке импортных грузов широкой

номенклатуры: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук / К.П. Мироненко. – Харьков, 1975.

72 Митропольский А.К. Техника статистических вычислений / Митропольский А. К. – М.: Наука, 1971. – 576 с.

73 Михалевич В.С. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования / В.С. Михалевич, В.А. Трубин, Н.З. Шор. – М. Наука, 1986. – 264 с.

74 Міжнародні організації, конвенції та багатосторонні угоди в галузі транспорту. Т. 3: Залізничний транспорт: посібник / За ред. Редзюка А.М., Матвіїва І.Б. – К.: ДП «Державтотрансдніпроект», 2006. – 216 с.

75 Обухова А.Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01 “Транспортні системи” / А.Л. Обухова. – Харків, УкрДАЗТ, 2010. – 20 с.

76 Орлов А.И. Математика случая: вероятность и статистика – основные факты: учеб. пособ. / А.И. Орлов. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 110 с.

77 Осипов В.Т. Контейнеризация в зарубежных странах / Осипов В.Т. – М.: Наука, 1978. – 279 с.

78 Основные направления в развитии техники транспорта за рубежом / под ред. А.П. Михеева. – М.: Транспорт, 1965. – 112 с.

79 Основні напрями створення інформаційних систем та технологій на транспорті загального користування у світлі міжнародного досвіду / Ю.С. Лігум // Систем. дослідж. та інформ. технології. — 2002. — N 4. — С. 17-34.

80 Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: навчальний посібник / [Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський] // Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.

81 Панкратов В.І. Організація та управління системою промислового залізничного транспорту на основі принципів логістики: автореф. дис. на

здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.01 “Транспортні системи” / В.І. Панкратов. – Харків, УкрДАЗТ, 2008. – 20 с.

82 Панкратов В.І. Удосконалення технології роботи залізничного транспорту незагального користування на базі інформаційно-керуючої системи / В.І. Панкратов // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Вип. 85. – С. 12 – 24.

83 Пасічник В.І. Проблеми ефективного використання основних залізничних напрямків і прикордонних переходів / В.І. Пасічник // Залізничний транспорт України. – 1999. – № 1(4-5). – С. 8 – 12.

84 Пат. 66788 Україна, МПК В61L 25/00, В61L 27/00, G06F 7/00, G06N 7/00. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера / Лаврухін О.В., Бутько Т.В., Бауліна Г.С., Головка Т.В.; заявник і патентовласник Лаврухін О.В. – № u201113755; заявл. 22.11.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1.

85 Пероганич Ю.Й. Шляхи скорочення простоїв поїздів на прикордонних станціях / Ю.Й. Пероганич // Залізничний транспорт України. – 1997. – № 3. – С. 65 – 66.

86 Персианов В.А. Моделирование транспортных систем / В.А. Персианов, К.Ю. Скалов, Н.С. Усков. – М.: Транспорт, 1972.

87 Петренко Е.А. Железнодорожные транзитные перевозки в Украине: состояние и проблемы / Е.А. Петренко // Залізничний транспорт України. — 2010. — № 1— С. 58 – 62.

88 Питерсон Д. Теория сетей Петри и моделирование систем / Д. Питерсон. – М.: Мир, 1984. – 254 с.

89 Прилепин Е.В. Управление маневровой работой в транспортном узле с использованием системы МАРС / Е.В. Прилепин // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 11. – С. 37 – 38.

90 Проблема перехода с широкого (1520 мм) на узкий (1435 мм) путь может быть решена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tmholding.ru/work/press/otrnews/2927>.

91 Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем / С.М. Резер. – М.: Наука, 1985. – 246 с.

92 Резер С.М. Управление транспортом за рубежом / С.М. Резер. – М.: Наука, 1994. – 315 с.

93 Резер С.М. Ускорение доставки грузов / С.М. Резер. – М.: Знание, 1975. – 64 с.

94 Ромашкова Г.М. Совершенствование передачи грузов через пограничный переход / Г.М. Ромашкова, Д.В. Железнов, Н.О. Азбукин // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 7. – С. 28 – 30.

95 Сачко В.И. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений / В.И. Сачко, В.А. Тартынский // Железнодорожный транспорт. – 2010. – № 8. – С. 43-46.

96 Сети Петри для Windows. Версия 1.0. Copyright СЗРЦ НИТ. По Заказу РосНИИИС. – 1994.

97 Сигорский В.П. Математический аппарат инженера / В.П. Сигорский. – К.: Техника, 1975. – 766с.

98 Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах: учеб. для вузов ж.-д. тр-та / В.А. Гапанович, А.А. Грачев и др.; под. ред. В.И. Ковалева, А.Т. Осьминина, Г.М. Грошева. – М.: Маршрут, 2006. – 544 с.

99 Система ETCS: перспективы и опыт. J. Page по материалам комитета ИТС IRSE // Железные дороги мира. – 2008. – № 4 (16). – С. 24 – 35.

100 Смехов А.А. Маркетинговые модели транспортного рынка / А.А. Смехов. – М.: Транспорт, 1998. – 120 с.

101 Смехов А.А. Развитие автоматизированной системы управления грузовой работой / А.А. Смехов. – М.: Транспорт. 1996. – 144с.

102 Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Д.В. Смолин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208 с.

103 Сычев А.Е. Возможность определить случайности / Сычев // Мир транспорта. – 2006. – № 4 – С. 108 – 111.

104 Сушарін, Є.В. Формування структури інформаційно-керуючої системи залізничного транспорту незагального користування та промислових підприємств / Є.В. Сушарін // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2009.– Вип. № 6. – С. 8 – 14.

105 Типовий технологічний процес роботи сортувальної станції. – К.: Транспорт України, 1998. – 201 с.

106 Титов Н.Ф. Повышение эффективности функционирования технических пограничных станций железных дорог Украины. автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.22.20 “Эксплуатация и ремонт средств транспорта” / Н.Ф. Титов. – Харьков: ХарГАЗТ, 1999. – 20 с.

107 Транспортна логістика: навч. посіб. / [М.І. Данько, А.М. Котенко, В.І. Шевченко, П.С. Шилаєв]. – [2-е вид.]. – Харків: ПП видавництво “Нове слово”, 2010. – 256 с.

108 Тулупов Л.П. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах: учеб. пособ. для вузов / Л.П. Тулупов, Е.М. Жуковський, А.М. Гусятинер. – М.: Транспорт, 1991. – 208 с.

109 Угрюмов А.К. Неравномерность движения поездов / А.К. Угрюмов. – М.: Транспорт, 1968.– 111 с.

110 Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте: учебник / Под ред. А.А. Смехова. – М.: Транспорт, 1990. – 352 с.

111 Укрзалізниця ввела електронний документообіг при вантажних перевезеннях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news\\_6175.0.news](http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news_6175.0.news)

112 Укрзалізниця вдосконалює роботу прикордонних передавальних станцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.magistral-uz.com.ua/news/ukrzaliznicja-vdoskonaljue-robotu-prikordonnih-per.html>.

113 Укрзалізниця відкликає вантажний рухомий склад з країн СНД для здійснення внутрішніх перевезень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news\\_6678.0.news](http://www.uz.gov.ua/index.php?f=Doc.View&p=news_6678.0.news).

114 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. / Под. ред. П.С. Грунтова. М.: Транспорт, 1994. – 544 с.

115 Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті: навчальний посібник / М.І. Данько, Т.В. Бутько, О.В. Березань та ін.; за ред. М.І. Данька. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 183 с.

116 Ушпик С.А. Взаимодействие АСУ пограничных станций / С.А. Ушпик, А.С. Балалаев // Железнодорожный транспорт. – 2006. – № 7. – С. 34 – 38.

117 Федотов Н.И. Применение теории вероятностей в транспортных расчетах: учеб. пособ. для студ. и инж. ж.д. тр-та / Н.И. Федотов, А.В. Быкадоров. – Н.: НИИЖТ, 1969. – 188 с.

118 Федюшин Ю.М. Применение сетей Петри для моделирования процессов управления на железнодорожном транспорте / Ю.М. Федюшин // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1996. – № 3/4. – С. 7 – 12.

119 Централізація інформаційних ресурсів та формування корпоративного інформаційного середовища на залізничному транспорті / Т.А. Мукмінова, В.Д. Міненко, О.П. Бочаров // Залізничний транспорт України. – 2007. – № 4. – С.11 – 14.

120 Циркунов Г.А. Организация работы станций перегруза / Г.А. Циркунов. – М.: ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, 1957. – 123 с.

121 Шабалин Н.Н. Эксплуатационные расчеты с применением теории вероятностей / Н.Н Шабалин, Е.А. Сотников. – М., Транспорт, 1970. – 239 с.

122 Шиш В.О. Визначення загальної структури параметрів та показників інформаційної системи моделювання роботи залізниць (АС МАРЗ) // Залізничний транспорт України. – 2008. – № 1. – С. 24 – 27.



123 Abelson R. The Structure of Belief Systems, in "Computer Models of Thought and Language" in R. Shank K. Colby, San Francisco, 1973.

124 Bladon, K., Rennison, D., Izbinsky, G., Tracy, R. and Bladon, T. (2004) Predictive condition monitoring of railway rolling stock. CORE- Conference On Railway Engineering, 20-23 June 2004, Darwin, Australia.

125 Lars Skyttner General Systems Theory: Problems, Perspectives, Practice/ Lars Skyttner //World Scientific Publishing Company; 2 edition (January 4, 2006).- 536 pages.

126 Minsky M. Form and Content in Computer Science, J. A. C. M. 1972.

127 Minsky M., Papert S. Perceptrons, MIT Press. 1969.

128 Minsky M., Papert S. Progress Report on Artificial Intelligence, AI Memo 252, MIT Artificial Intelligence Laboratory, Cambridge. Mass. 1972.

129 Schank R. Conceptual Dependency: A Theory of Natural Language Understanding. Cognitive Psychology. 1972 v.3, № 4. 6. Identification of Conceptualization Underlying Natural Language, in "Computer Models of Thought and Languages", Shank R., Colby K. (eds), San Francisco. 1973.

130 Shank R., Colby K. Computer Models of Thought and Language, Freeman, San Francisco. 1973.