

Міністерство освіти і науки України
Українська державна академія залізничного транспорту

На правах рукопису

ГОЛОВКО ТЕТЯНА ВЛАДИСЛАВНА

УДК 656.222.3:656.66

**ФОРМУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ
ПРОЦЕСОМ ПРОСУВАННЯ ВАГОНОПОТОКІВ В НАПРЯМКУ
ПОРОМНОГО КОМПЛЕКСУ**

05.22.01 – транспортні системи

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник
Бутько Тетяна Василівна,
д.т.н., професор

Харків – 2013

Зміст

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1	
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЛОГІСТИЧНОЇ ЛАНКИ „ЗАЛІЗНИЦЯ- ПОРОМНИЙ КОМПЛЕКС”	11
1.1 Аналіз експлуатаційних показників роботи поромного комплексу.....	11
1.2 Аналіз вітчизняного та закордонного досвіду при організації взаємодії залізничного та водного транспорту.....	13
1.2.1 Аналіз технології роботи поромного комплексу в умовах порту Іллічівськ	19
1.3 Аналіз автоматизованих систем, які забезпечують просування вантажо- та вагонопотоків у залізнично- водному сполученні.....	34
1.4 Висновки до розділу 1.....	42
РОЗДІЛ 2	
РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕСУ ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮГА „ ЗАЛІЗНИЧНА СТАНЦІЯ ВІДПРАВЛЕННЯ – ПОРОМНИЙ КОМПЛЕКС”	43
2.1 Аналіз технології просування вагонопотоків в напрямку портів, що обслуговують поромні переправи.....	43
2.2 Формалізація процесу завантаження вагонів на поромний комплекс при формуванні резерву	45
2.3 Формалізація процесу просування вагонів на адресу поромного комплексу без формування їх резерву (прямий варіант).....	63
2.4 Висновки до розділу 2.....	67

РОЗДІЛ 3

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОСУВАННЯМ ВАГОНОПОТОКІВ В НАПРЯМКУ ПОРОМНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	69
3.1. Концептуальні підходи щодо формалізації процесу просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу.....	69
3.2 Формалізація процесу просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу.....	72
3.3 Моделювання процесу просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу.....	84
3.4 Формалізація процесу оперативного визначення пріоритетного просування поїздів з вагонами на адресу поромного комплексу	87
3.5 Моделювання процесу оперативного визначення пріоритетного просування вагонопотоків з вагонами на адресу поромного комплексу.....	94
3.6 Висновки до розділу 3.....	99

РОЗДІЛ 4

УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІЗ ПОРОМНИМ КОМПЛЕКСОМ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	101
4.1 Удосконалення функціональної структури інформаційної системи для управління взаємодією залізничного транспорту із поромним комплексом.....	101
4.2 Економічне обґрунтування впровадження сформованого комплексу моделей процесу просування вагонопотоків в напрямку ПК.....	111
4.3 Висновки до розділу 4.....	121
ВИСНОВКИ.....	122
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	124

ДОДАТОК А Аналіз техніко-експлуатаційних показників роботи поромного комплексу Іллічівськ.....	139
ДОДАТОК Б Схеми розміщення залізничних колій і вагонів на палубах порому.....	173
ДОДАТОК В Програмне забезпечення для визначення автоматизованої технології управління вагонопотоком у напрямку поромного комплексу	177
ДОДАТОК Г Патент на винахід. Вагоноперекидач.....	181
ДОДАТОК Д Патент на корисну модель. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера	182
ДОДАТОК Ж Акти впровадження.....	183

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток комбінованих перевезень є одним з пріоритетних напрямків, які мають стратегічне значення для інтеграції України в світову транспортну систему. У зв'язку з цим отримала розповсюдження комбінована взаємодія між залізничним та морським транспортом, похідна яких утворює залізнично-поромні перевезення.

Згідно з Концепцією та програмою реструктуризації залізничного транспорту України функціонування в ринкових умовах вимагає підвищення її конкурентоздатності та значного скорочення експлуатаційних витрат. Як відомо, важливим чинником ефективного функціонування залізничного транспорту в конкурентному середовищі є застосування гнучких методів управління, забезпечення інтероперабельності на основі сучасних логістичних технологій.

Удосконалення технології просування вагонопотоків на адресу поромного комплексу на основі системного підходу дозволить реалізувати автоматизовану процедуру управління цим процесом, що в свою чергу надасть значний поштовх в розвитку залізнично-поромних перевезень. Таким чином представлена дисертаційна робота є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася відповідно до Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1390 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 р. № 1106 (1106-2011-п), а також науково – дослідницьких тем: „Розробка та формування автоматизованих логістичних технологій залізничного транспорту” (держ. реєстр. № 0108U000077), „Аналіз та розробка технології автоматизованого поточного змінно-добового планування поїзної та вантажної роботи рівня залізниці” (держ. реєстр. № 0108U002312), „Розробка і дослідження технології перевізного процесу на залізничному транспорті на основі ресурсозбереження” (держ. реєстр. № 0105U000898), „Формування

комплексу універсальних моделей, реалізація яких забезпечує раціональну організацію вантажопотоків на залізничній транспортній мережі” (держ. реєстр. № 0111U002236).

Мета і задачі дослідження. Метою даної дисертаційної роботи є формування автоматизованої технології управління процесом просування вантажів в напрямку поромного комплексу, яка забезпечує процес взаємодії залізничного та водного транспорту у міжнародному залізнично–поромному сполученні на основі вимог логістики. Реалізація цієї мети потребує постановку та вирішення таких основних задач:

1. Проаналізувати існуючі технології взаємодії залізничного і водного транспорту та оцінити техніко-експлуатаційні показники залізничного транспорту та поромного комплексу як єдиної системи.

2. Проаналізувати наукові дослідження щодо удосконалення процесів взаємодії залізничного і водного транспорту та перспективи подальшої автоматизації цих процесів.

3. Розробити комплекс моделей, які адекватно відтворюють можливі варіанти процесів просування вагонопотоків в напрямку поромних комплексів та дозволяють сформулювати логістичні технології перевезення вантажів.

4. Сформулювати систему підтримки прийняття рішень (СППР) для оперативного управління процесом просування вагонопотоків на залізничній мережі в напрямку поромних комплексів.

5. Удосконалити інформаційно-керуючу систему оперативного управління просування вагонопотоків в напрямку поромних комплексів шляхом інтегрування СППР на відповідні автоматизовані робочі місця оперативного персоналу.

6. Провести техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження автоматизованої логістичної технології перевезення вантажів в напрямку поромних комплексів.

Об'єкт дослідження – процес взаємодії залізничного транспорту та поромного комплексу.

Предмет дослідження – технологія управління процесом просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу.

Методи дослідження. Виконані дослідження ґрунтуються: на процедурі моніторингу; методах математичної статистики для проведення аналізу існуючих експлуатаційних показників перевізного процесу логістичного ланцюга «залізнична станція – поромний комплекс»; застосуванні теорії нечітких множин і нечіткої логіки для формування моделей вибору варіанту технологічного процесу та розширеного набору ситуацій з вибором пріоритетів при пропуску поїздів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та рішенні науково-прикладного завдання формування автоматизованої технології управління процесом просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу на основі вимог логістики.

При цьому вперше:

- сформовано комплекс нечітких оптимізаційних моделей, які адекватно відтворюють логістичні технології просування вагонопотоків на адресу поромного комплексу з урахуванням множини можливих варіантів технологічних процесів, а саме – з резервом при просуванні маршрутами; з резервом при просуванні групами вагонів; без резерву при просуванні групами вагонів; без резерву при просуванні маршрутами;

- формалізовано процедуру оперативного управління логістичною системою «залізнична станція – поромний комплекс», на основі комплексу моделей нечіткого висновку, які є основою формування системи підтримки прийняття рішень на автоматизованому робочому місці оперативного персоналу;

набули подальшого розвитку:

- методи оперативного управління при визначенні пріоритетів пропуску поїздів всіх категорій в межах напрямку «залізнична станція –

поромний комплекс», яка, на відмінність від існуючих, враховує наявність вагонів на адресу поромного комплексу.

удосконалено:

функціональну структуру інформаційно-керуючої системи при управлінні логістичним ланцюгом в процесі просування вагонів в напрямку поромного комплексу, шляхом реалізації системи підтримки прийняття рішень на автоматизовані робочі місця (АРМ) поїзного диспетчера та відповідального працівника поромного комплексу.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений комплекс моделей дозволяє здійснювати процедуру управління процесом просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу на основі вимог логістики.

Сформовано автоматизовану технологію просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу на період оперативного планування на основі комплексу нечітких оптимізаційних моделей, що дозволяє визначити раціональний варіант просування поїздопотоків з наданням пріоритетів поїздам з вагонами на адресу поромного комплексу.

Сформована автоматизована технологія дозволяє зменшити питомі експлуатаційні витрати на один вагон в напрямку поромного комплексу в межах від 4,9% до 28% (акт впровадження «Одеська залізниця»).

Розроблений комплекс моделей рекомендовано для використання на всіх залізницях України, які здійснюють відправлення вагонів в напрямку поромних комплексів.

Основні практичні результати і розроблені наукові підходи щодо формування автоматизованої технології управління процесом просування вагонопотоків в напрямку поромного комплексу на основі вимог логістики використані і впроваджені на Одеській залізниці, а також у навчальний процес Української державної академії залізничного транспорту (УкрДАЗТ) при вивченні дисциплін "Управління експлуатаційною роботою" та при проведенні навчально-дослідних робіт студентів. Практичне впровадження

результатів роботи підтверджується відповідними документами та патентами на корисну модель та винахід.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати роботи отримані особисто автором та всі дослідження проводилися в Українській державній академії залізничного транспорту. У статтях, які опубліковані у співавторстві, автору належить: у статі [23] проаналізовано конструктивні особистості нових систем і прогресивні технологічні процеси, які доводять необхідність формування логістичних технологій; у статті [22] проведено статистичні дослідження техніко-експлуатаційних показників системи «залізничний транспорт – морський порт»; у статті [122] сформовано моделі управління запасами при сумісній роботі порту та припортового залізничного вузла; у статті [21] проаналізовано існуючі варіанти доставки вантажів при сумісній роботі портів та залізничних вузлів на логістичних засадах; у статті [20] сформовано моделі взаємодії залізничного транспорту та поромного комплексу.

У патенті [100] автору належить - доопрацювання кінематичних та динамічних параметрів вагоноперекидача підвісного типу за умови підвищення продуктивності та покращення технології розвантаження напіввагонів в умовах функціонування портів; у [99] - розробка комплексу додаткових задач для автоматизованого робочого місця поїзного диспетчера.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися, обговорювалися та ухвалено на: 3-й науково-практичній конференції "Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем: техніка, технологія, економіка і управління" (Київ, 2005 р.); 1 – й міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні наукові досягнення - 2006" (Дніпропетровськ, 2006р.); международной научно-практической конференции "Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2007" (Одесса:Черноморье, 2007р.); международной научно-практической конференции "Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2008"

(Одесса:Черноморье, 2008 р.); международной научно-практической конференции "Современные направления теоретических и прикладных исследований 2008" (Одесса:Черноморье, 2008 р.); 4-ї міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України" Вісник економіки транспорту і промисловості (Харків,2008 р.); 75-й міжнародній науково-технічній конференції УкрДАЗТ (Харків,2013 р.).

Дисертацію в повному обсязі розглянуто та схвалено на розширеному засіданні кафедри "Управління експлуатаційною роботою" (УЕР) УкрДАЗТ, та на науковому семінарі кафедри "Морські перевезення" Одеського національного морського університету.

Публікації. Відповідно до теми дисертації опубліковано 16 наукових праць, у тому числі 7 наукових статей (дві з них без співавторів) у фахових виданнях, що затверджені Міністерством освіти і науки України, 7 тез доповідей на науково-технічних конференціях, 2 патенти, з яких один патент на винахід, а один на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 6 додатків.

Повний обсяг роботи складає 185 сторінок, з яких обсяг основного тексту 122 сторінки. Робота ілюстрована 52 рисунками, з них 2 на окремих сторінках наведено 18 таблиць, з них 18 на окремій сторінці, список використаних джерел із 132 найменувань на 15 сторінках і 6 додатків на 46 сторінках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акулиничев, В.М. Математические методы в эксплуатации железных дорог [Текст] / В.М. Акулиничев, В.А. Кудрявцев, А.Н. Корешков – М.: Транспорт, 1981. – 224 с.
2. Акулиничев, В.М. Система организации вагонопотоков на сортировочных станциях [Текст] / В.М. Акулиничев – М.: МИИТ, 1967–67 с.
3. Андриющенко, В.А. Автоматизированное управление эксплуатацией вагонов собственников стран СНГ и Балтии на полигоне дороги [Текст] / В.А. Андриющенко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В.Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2007. Вип. 17. С. 7–9.
4. Андриющенко, В.А. Прогнозирование показателей движения вагонов иностранных собственников на основе нечетких моделей исходных данных [Текст] / В.А. Андриющенко, В.В. Великодний, В.В. Скалозуб, С.Ю. Цейтлин // Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2003, Вип. 1. С. 84-90.
5. Апатцев, В.И. Оптимизация работы железнодорожных узлов [Текст] / В.И. Апатцев // Железнодорожный транспорт. – 1998. – Вип. 11. – С. 2-6.
6. Баритко, А.Л. Кому выгоден паромный «бум»? [Текст] / Баритко А.Л. // Гудок. — 2002. — 12 декабря.
7. Барский, А.Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений [Текст] / Барский А.Б. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 176 с.
8. Бауэрсокс, Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок [Текст] / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс – М. ЗАО "Олимп-Бизнес", 2001.
9. Болотный, В.Я. Методика определения мощности основных железнодорожных устройств в морских портах [Текст] / Болотный В.Я. // Сб. тр. / МИИТ.- М., 1972. -Вип. 29.-С. 102-131.

10. Болотный, В.Я. Паромные переправы и технология их работы [Текст] / Болотный В.Я. // Железнодорожный транспорт. 1984. - № 3. - с. 30-32.
11. Бочарников, В.П. Fuzzy-Технология: математические основы практика моделирования в экономике [Текст] / В.П.Бочарников – Санкт-Петербург, 2001. – 328 с.
12. Бочаров, А. П. Создание автоматизированных центров управления перевозками [Текст] / А. П. Бочаров // Залізн. трансп. України. – 2001. – №4 – С.17–19.
13. Бочаров, О.П. Призначення та мета створення інтегрованої інформаційно-керуючої системи управління перевізним процесом залізниць України [Текст] / О.П. Бочаров, В.О. Вип. № 6. - С. 8-14.
14. Бутько Т.В. Розробка моделі просування маршрутів з урахуванням часу підходу суден/ Т.В. Бутько, Т.В.Головко // тези доповідей 4-ї міжнародної науково-практичної конференції ["Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України"] Вісник економіки транспорту і промисловості. – Харків,2008. – Вип 22.- С. 21.
15. Бутько, Т.В. Нечітка логіка в ситуаційних моделях на залізничному транспорті [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Лаврухін, О.П. Бочаров // Зб. наук. праць. – Х.: УкрДАЗТ, 2005. – Вип. 66. – С. 5-10.
16. Бутько, Т.В. Принципи створення систем підтримки прийняття рішень на залізничному транспорті [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Лаврухін // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2005. – Вип. 2. – С. 5-12.
17. Бутько, Т.В. Моделювання залізнично-водного транспортного вузла за допомогою теорії графів / Т.В. Бутько, Д.В.Ломотько, Т.В.Головко // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции ["Современные проблемы и пути их решения науке. Transporte, производстве и образовании 2008"]. – Одесса:Черноморье, 2008. – С. 34-35.
18. Бутько, Т.В. Планування перевезень вантажу на основі раціональної організації вагонопотоків на залізниці із застосуванням теорії нечітких

множин [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Лаврухін // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2004. – Спецвипуск 7 [1]. – С. 16-19.

19. Бутько, Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних методів [Текст] /Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, Т.В. Головка // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2007. - Вип.3/6 (27) – С. 10-16.

20. Бутько, Т.В. Формування математичної моделі взаємодії залізничного транспорту та поромного комплексу [Текст] /Т.В. Бутько, О.В. Лаврухін, Т.В. Головка // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2011. - Вип.6/9 (54) – С. 66-69.

21. Бутько, Т.В. Удосконалення технології сумісної роботи залізнично-водних транспортних вузлів на основі логістичних методів [Текст]/ Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, Т.В.Головка // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции ["Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2007"]. – Одесса:Черноморье, 2007. – С. 10-12.

22. Бутько,Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів в умовах зростання вантажопотоків [Текст] /Т.В. Бутько,Т.В. Головка // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2006. – Вип. 8. – С. 5-13.

23. Бутько,Т.В. Усовершенствование технологии работы припортовой станции [Текст] /Т.В. Бутько,Т.В. Головка // Зб. наук. праць. – Київ: КУЕТТ, 2004. – Вип. 5. – С. 87-91.

24. Бутько,Т.В. Структурный подход к анализу припортового железнодорожного узла/ Т.В. Бутько, Д.В.Ломотько, Т.В.Головка // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции ["Современные направления теоретических и прикладных исследований 2008"]. – Одесса:Черноморье, 2008. – С. 19-21.

25. Буянов, В.А. Автоматизированные информационные системы на железнодорожном транспорте [Текст] / В.А. Буянов, Г.С. Ратин – М. Транспорт, 1984, – 239 с.

26. Васильев, Е.М. Оптимальное планирование и управление транспортными системами [Текст] / Е.М. Васильев, В.В. Игудин, В.Н. Лившиц и др. – М.: Транспорт, 1987. – 208 с.
27. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и её инженерные приложения [Текст] / Е.С. Вентцель – М.: 2000. – 384 с.
28. Вергун, О.Ф. Рекомендації з техніко-економічних розрахунків окремих показників експлуатаційної роботи залізниць [Текст] / О.Ф. Вергун, Н.В. Липовець, Л.Ю. Гаркуша – К.: Транспорт України, 2002. – 64 с.
29. Верлока, В.С. О повышении конкурентоспособности железных дорог [Текст] / В.С. Верлока // Залізничний транспорт України. – 2000. – Вип. 5. С. 68-71.
30. Ветухов, А.Е. Комплексные методы сокращения простоя вагонов [Текст] / А.Е. Ветухов, М.А. Аветикян – М.: Транспорт, 1986. – 206 с.
31. Воронин, В.С. Интеллектуальные транспортные системы управления [Текст] / В.С.Воронин // Железнодорожный транспорт. - 2009. - № 3. – С. 40-42.
32. Габа, В.В. Оптимізація параметрів залізничної транспортної системи з метою прискорення доставки вантажів [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи» / В.В. Габа; Київський ун-т економіки і технологій транспорту. – К. : ДЕГУТ, 2005. – 144 с. – Бібліогр.: с. 14.
33. Гавриленко, М.Б. О проектировании железнодорожно-водных паромных сообщений [Текст] / М.Б. Гавриленко // Транспортное строительство. — 1986. № 3. — С. 22-24.
34. Гаджинский, А.М. Основы логистики [Текст]: учеб. пособие / А.М. Гаджинский. –М.: ИВЦ «Маркетинг», 1995. – 205 с.
35. Галабурда, В.Г. Маркетинг на транспорте: Учебное пособие [Текст]/ В.Г. Галабурда – М.: МИИТ, 1992. – 108 с.
36. Гершвальд, А.С. Оптимизация оперативного управления процессами грузовых перевозок на железнодорожном транспорте [Текст] / А.С. Гершвальд. – М.: Интертекст, 2001. 240 с.

37. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В.Е. Гмурман – М.: Высшая школа, 1977. – 257 с.
38. Головки, Т.В. Дослідження варіантів процесу просування вагонопотоків в напрямку поромних комплексів [Текст] /Т.В. Головки // Зб. наук. праць.-Донецьк: ДонІЗТ,2011.- Вип.28. - С.17-21.
39. Головки, Т.В. Удосконалення методики розрахунку експлуатаційних показників технічних засобів транспорту [Текст] / Т.В. Головки // Зб. наук. праць. – Х.: УкрДАЗТ, 2006. – Вип. 76. – С. 177-182.
40. Головки, Т.В. Формування автоматизованої технології управління процесом просування вантажів у напрямку поромного комплексу/ Т.В.Головки // тези доповідей 75-ї міжнародної науково-практичної конференції УкрДАЗТ. – Харків, 2013. – Вип. 136. – С.379.
41. Головки, Т.В. Удосконалення технології роботи припортового залізничного вузла на основі ресурсозберігаючих технологій [Текст]: матеріали третьої науково-практичної конференції ["Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем: техніка, технологія, економіка і управління"], Київ,- Київ, 2005.- С.105
42. Гольшев, Л.К. Концептуальная модель автоматизированного рабочего места [Текст] / Л.К. Гольшев // Механизация и автоматизация управления. – 1989. – Вип. 4. – С. 46 – 48.
43. Гриценко, В.И. О поддержке информационной модели отображения состояния и динамики транспортных процессов в среде сетевой СУБД [Текст] / В.И. Гриценко, В.М. Мирошниченко // Информационные технологии планирования и управления на транспорте: Сб. научн. тр. – К.: ИК АН УССР, 1988. – С. 80 – 87.
44. Грунтов, П.С. Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог [Текст] / П.С. Грунтов, С.А. Бабченко, В.Г. Кузнецов – М.: Транспорт, 1990. 288 с.
45. Грунтов, П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.д.

транспорта [Текст] / П.С. Грунтов, Ю.В.Дьяков, А.М. Макаровичин – М.: Транспорт, 1994. – 543с.

46. Грунтов, П.С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте [Текст] / Под ред. П.С. Грунтова – М.: Транспорт, 1994. – 543 с.

47. Грунтов, П.С. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте. Часть IV [Текст] / Под ред. П.С. Грунтова – Гомель: БелИИЖТ, 1993. – 52 с.

48. Гутин, И.Г. Эффективность паромных сообщений (на примере эксплуатации Каспийской и проектирования Сахалинской паромных переправ) [Текст] / И.Г. Гутин // Тр. ИКТП.-М., 1969. -№ 11.-135 с.

49. Данько, М.І. Загальний курс та технології роботи транспорту [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Березань, В.М. Кулешов, О.В. Лаврухін та інші. – Х: УкрДАЗТ, 2008. – 302 с.

50. Данько, М.І. Прогнозування розподілу вагонопотоків на основі теорії нечітких множин [Текст] / М.І. Данько, О.В. Лаврухін // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків, 2004. – Вип. 2. – С. 80-83.

51. Данько, М.І. Управління експлуатаційною роботою і якістю перевезень на залізничному транспорті [Текст] / Т.В. Бутько, О.В. Березань, П.В. Долгополов, В.М. Кулешов, Т.Ю. Калашнікова, О.В. Лаврухін та інші. – Х.: УкрДАЗТ, 2009. – 183 с.

52. Дергаусов, М.М. Багатофакторний ситуаційний аналіз організації структури Маріупольського морського торгового порту [Текст] / М.М.Дергаусов // Схід. – 2002. – №4(47). – С.3-9.

53. Державна програма реформування залізничного транспорту [Текст] : розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. N 651-р // Міністерство транспорту України. Державна адміністрація залізничного транспорту. Офісне видання. - К.: 2006.

54. Елисеєва, И.И. Общая теория статистики [Текст] / И.И. Елисеєва, М.М. Юзбашев // М.: Финансы и статистика, 1996. – 368 с.: ил.
55. Жуковицький, І.В. Напрямки побудови електронного документообігу на підприємствах УЗ [Текст] / І.В. Жуковицький, Пойманов М. М. // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», Днепропетровск, 2007. – С. 11– 12.
56. Жуковицький, І.В. Принципи побудови системи підтримки прийняття рішень і управління вантажними перевезеннями на основі аналітичних серверів АСК ВП УЗ [Текст] / І.В. Жуковицький, В.В. Скалозуб, А.Б. Устинко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2007. – Вип.17. – С.28-34.
57. Заде, Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближённых решений [Текст] / Л.А. Заде, Н.Н. Моисеев, С.А. Орловский – М.: Мир, 1976.
58. Зоріна, В.Н. Формування та калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) в галузях народного господарства. [Текст]: Навчальний посібник / В. Н. Зоріна, Г. В.Сеніна - К.: Центр учбової літератури, 2005.- 240 с.
59. Зябиров, Х.Ш. Совершенствование взаимодействия припортовых станций и портов при перевозках внешнеторговых грузов [Текст] / Х.Ш.Зябиров // Железнодорожный транспорт. – 2003. – № 10. – С. 32-34.
60. Ивницкий, В.А. Анализ оборота грузового вагона [Текст] / В.А. Ивницкий // Вестник ВНИИЖТ. – 2002. – Вип. 1 С. 35-39.
61. Інструктивні вказівки з організації вагонопотоків на залізницях України [Текст]: офіц. текст – К.: Мін-во транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, головне управління перевезень.–2005. – 99 с.

62. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України: [Текст]: офіц. текст: [прийнято та надано чинності наказом Укрзалізниці від 15 грудня 2004 р № 969-ЦЗ].—К.: Мін-во транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, головне управління перевезень.— 2004. — 48 с.

63. Катаев, В.П. Повышение эффективности и качества железнодорожного транспорта [Текст] / В.П. Катаев // Межвуз. сб. науч. тр. — М.: МИИТ, 1983. — Вып. 729.

64. Кириллова, А.Г. Формирование конкуренции в сфере железнодорожных перевозок на завершающем этапе реформирования отрасли [Текст] / А.Г. Кириллова // Транспорт: наука, техника, управление. — 2010. — № 1.

65. Кирста, Т.Н. Основные условия эффективной работы паромных переправ [Текст] / Т.Н. кирста // Труды МИИТ. 1981.- № 659.- С. 53-60.

66. Кірпа, Г.М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему [Текст] / Г.М. Кірпа: монографія. — 2-ге вид., переробл., і допов. — Дніпрпетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. — С. 190-193.

67. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров [Текст] / Г. Корн, Т. Корн — М.: Наука, 1968. — 720 с.

68. Кособокова , Е.Н. Параметры железнодорожных комплексов морских паромных переправ [Текст] : автореф. дисс. ... канд. техн. наук:05.22.08 / Елена Николаевна Кособокова ; ПГУПС. - СПб., 2005. - 24 с. - Библиогр.: с. 23-24

69. Котляренко, А.Ф. Правовые аспекты международных железнодорожно-паромных перевозок // А.Ф. Котляренко, С.А. Симонян //Межвузовский тематический сборник. - БШТ. -Ростов: 1987 — Вып. 186 . С. 44-48.

70. Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств [Текст] / А.М. Кофман — М.: Радио и связь, 1982. — 432 с.

71. Кочнев, Ф. П. Управление эксплуатационной работой железных дорог: Учеб. Пособие для вузов [Текст] / Ф. П. Кочнев, И. Б. Сотников – М.: Транспорт, 1990. – 424с.
72. Кропивний, С.Ф. Економіка підприємства [Текст] / С.Ф. Кропивний. – К.:КНЕУ, 2000. – 528 с.
73. Куликов, В.А. Повышение качества и эффективности взаимодействия работы железнодорожного транспорта с другими видами транспорта [Текст] / В.А. Куликов: межвуз. сб. науч. тр. – М.: МИИТ, 1983. – Вып. 631.
74. Куликова, В.А. Вопросы совершенствования работы паромных переправ [Текст] / В.А.Куликова// Сб. тр. - МИИТ. -1982. - Вып. 631. - С. 25-37.
75. Куликова, В.А. Выбор оптимальной стратегии функционирования паромных переправ [Текст] / В.А.куликова // МИИТ. М., 1984. -21 с. - деп. в ЦНИИТЭИ МПС, № 2400.
76. Куликова, В.А. Координация работы железнодорожного и водного транспорта в условиях функционирования паромных переправ [Текст] : автореф. дис. на со-иск. ученой степ. к.т.н. — М., 1984. — 23 с.
77. Курбатова, А.В. Транспортный рынок: особенности, возможности, условия конкурентоспособности [Текст] / А.В. Курбатова // Железнодорожный транспорт. – 2000. – Вып. 5. С. 7-9.
78. Курганов, В.М. Логистический транспортный поток [Текст]: уч.-практ. пособие /В.М. Курганов. – М: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2003. – 252с.
79. Лаврухін, О.В. Визначення економічних параметрів цільової функції пріоритетного відправлення вантажних поїздів [Текст] / О.В. Лаврухін // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2011. – Вып. 3/3. – С. 29-31
80. Лаврухін, О.В. Визначення технологічних параметрів цільової функції пріоритетного відправлення вантажних поїздів [Текст] / О.В.

Лаврухін // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ «ХПІ» - 2011. – Вип. 23. – С 91-95.

81. Лаврухін, О.В. Технологія роботи припортового вузла на основі логістичних принципів [Текст] / О.В. Лаврухін, М.М. Распутін // Зб. наук. праць. – Х.: УкрДАЗТ, 2008. – Вип. 92. – С. 54-57.

82. Лаврухін, О.В. Удосконалення управління перевізним процесом на основі теорії нечітких множин [Текст] / О.В. Лаврухін // Зб. наук. праць. – Х.: ХарДАЗТ, 2003. – Вип. 53. – С. 78 – 82.

83. Лазарев, Х.М. Оптимизация перевозок грузов в железнодорожно-морском паромном сообщении // Х.М. Лазарев, В.Е. Ерофеев, С.А. Симонян// Материалы Всесоюзной конференции ["Пути интенсификации транспортного процесса на основе совершенствования традиционных и создания новых транспортно-технологических систем"]. -Одесса: - С. 86-08.

84. Лазарев, Х.М. Оптимизация перевозок с использованием паромных переправ [Текст] // Х.М. Лазарев // Взаимодействие разных видов транспорта и контейнерные перевозки (Итоги науки и техники): зб. научн. тр. / ВИНТИ. – М.: 1987. – Вып. 13. – С. 3-33.

85. Левицкий, И.Е. О взаимодействии железнодорожного транспорта и морских торговых портов [Текст] / И.Е. Левицкий // Харківський нац. ун-т ім. В.Н. Казаріна. Вісник. Сер.: Економічна. – Х., 2001. – № 512: Передвісники економічного розвитку промисловості та залізничного транспорту України. – С. 8-9.

86. Леоненков, А.В. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTECH. – С.Пб.: ВHV-Санкт-Петербург, 2003. – 736 с.

87. Ломотько, Д.В. Проблеми розподілу обмеженого ресурсу між транспортними підрозділами [Текст] / Д.В. Ломотько, Т.В. Головка // Тези доповідей 2-ї Міжнародної науково-практичної конференції ["Сучасні наукові досягнення - 2006"]. Дніпропетровськ, 2006.

88. Макаренко, М. Краткий справочник показателей эксплуатационной работы железных дорог Украины [Текст] / М. Макаренко – К.: Юникон-Пресс, 2001.
89. Макаровська, Т.П. Економіка підприємства [Текст]: навч. посіб для студ.вищ. навч. закл. / Т.П. Макаровська, Н.М. Бондар. — К.: МАУП, 2003.— 304 с
90. Махлин, Е. М. Паромные сообщения [Текст] /Е.М. Махлин // Бюллетень транспортной информации. 2003. - № 6. - С. 26-31.
91. Мелехов, А.Н. Ситуационные советующие системы с нечёткой логикой [Текст] / А.Н. Мелехов, Л.С. Бернштейн, С.Я. Коровин – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат.-лит. – 1990.
92. Михайлова, О.И. Введение в логистику [Текст]: учеб.-метод, пособие / О.И. Михайлова. – М.: Издательский Дом «Дашков и Ко», 2009. – 104 с.
93. Найденова, М.В. Общие аспекты развития приграничных регионов в условиях формирования международных транспортных коридоров [Текст] / М.В. Найденова // Вісник економіки транспорту і промисловості № 27, 2009, стр 9-10
94. Никитин, А.Б. Методы и технические средства концентрации и централизации оперативного управления движением поездов : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.08 [Текст] / Александр Борисович Никитин; ПГУПС. – Санкт-Петербург, 2005. – 328 с.
95. Номограмма для расчетов по оптимизации эксплуатационно-экономических показателей рейса паромов на линии Ильичевск-Варна: [Текст]: офіц. текст.– М.: 1984. - 20 с.
96. Нурмухамедов, Р.З. Оптимизация работы портовой станции с паромной переправой путем применения математических методов [Текст] / Р.З. Нурмухамедов ; Ташкенский институт инженеров транспорта.- Ташкент: ТашиИИТ, 1975. - С.80.
97. Орлов, В.Н. Калькуляция и анализ себестоимости железнодорожных перевозок [Текст] / В.Н.Орлов, А.С. Чудов – М.: Транспорт, 1967. – 288 с.

98. Орловский, С.А. Проблемы принятия решений при нечёткой исходной информации [Текст] / С.А. Орловский – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, – 1981, 208 с.

99. Патент 66788 Україна МПК В61L 25/00, В61L 27/00, G06F 7/100, G06N 7/100. Автоматизоване робоче місце поїзного диспетчера / О.В. Лаврухін, Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна, Т.В. Головка; заявники і патентоволодарі О.В. Лаврухін, Т.В. Бутько, Г.С. Бауліна, Т.В. Головка – № u 2011 13755; заявл. 22.11.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. Вип. 1.

100. Патент 4803 Україна В65G67I48. Вагонопрекидач / В.Ф.Головка, Р.І. Візньак, Т.В.Головка; заявники і патентоволодарі В.Ф. Головка, Р.І. Візньак, Т.В. Головка – № 20040402977; заявл. 21.04.2004; опубл. 15.02.2005, Бюл. №2.

101. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Текст] / А. Пегат – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2009. – 798 с.

102. Порядок направлення вагонопотоків та організації їх у вантажні поїзди на залізницях України на 2011 – 2012 рр. (План формування поїздів): [Текст]: офіц. текст.– К.: Мін-во транспорту та зв'язку України, Державна адміністрація залізничного транспорту України, головне управління перевезень. – 2011. – 702 с.

103. Поспелова, Д.А. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта [Текст] / Поспелова Д.А. – М.: Наука, 1986.–312 с.

104. Поттгофф, Г. Теория транспортных потоков. [Текст] / Г. Поттгофф. – Берлин. – 1968. – 618 с.

105. Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст]: офіц. текст: [прийнято та надано чинності наказом Міністерства транспорту України від 20 грудня 1996 р. № 411. Зі змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства транспорту України від 19 березня 2002 року № 179].– К.: Мін-во транспорту України.– 2002. – 133 с.

106. Ревин, В.А. О выборе рациональных структур локальных информационно – вычислительных сетей [Текст] / В.А. Ревин. – К.: Институт кибернетики им. В.М.Глушкова, 1992. – С. 9 – 15.
107. Серова, А.А. Железнодорожные паромные переправы [Текст] / А.А. Серова // Железнодорожный транспорт. – 1988. – №1. – С.73-76.
108. Симонян, С.А. Взаимодействие предпаромной станции и паромного комплекса [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.08 / С.А. Симонян. – М.: МИИТ, 1989. – 23 с.
109. Симонян, С.А. Нормирование и прогнозирование технологических параметров работы паромного комплекса [Текст]/ С.А. Симонян //Материалы XXIУ общесетевой научно-технической конференции ["Совершенствование эксплуатационной работы железных дорог с применением математических методов и ЭВМ."] –И.: ШИТ, 1988.
110. Смехов, А.А. Введение в логистику [Текст] / А.А. Смехов – М.: Транспорт, 1993. – 112 с.
111. Смехов, А.А. Математические модели процессов грузовой станции [Текст] / А.А. Смехов. – М. : Транспорт, 1982. – 255 с.
112. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учеб. Пособие [Текст] / Ю.П. Сурмин – К.: МАУП, 2003. — 368 с
113. Терелянский, П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования : монография [Текст] / П. В. Терелянский ; ВолгГТУ. — Волгоград, 2009. — 127 с.
114. Тиори, Т. Проектирование структур баз данных (перевод с англ.) [Текст] / Т. Тиори, Дж. Фрай – М.: Мир, 1985. – 287 с.
115. Тулупов, Л.П. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах [Текст] / Л.П. Тулупов, Е.М. Жуковский, А.М. Гусятинер – М.: Транспорт, 1991. – 208 с.
116. Фокин, Андрей Вадимович. Разработка методики комплексного проектирования и обоснования морской железнодорожной переправы с использованием многоцелевого грузового железнодорожного парома:

автореф. дис. на соиск. ученой степ. к.т.наук: 05.22.19 / Андрей Вадимович Фокин; в.о. Государственном проектно-изыскательском и научно-исследовательском институте морского транспорта – М.: 1993.–36 с.

117. Форд, Л. Р. Потоки в сетях [Текст]: [пер. с англ.] / Л. Р. Форд, Д. Р. Фалкерсон. – М.: Мир, 1966. – 372 с.

118. Чеклов, В.Ф. Аналіз взаємодії залізничних станцій з морськими портами та вплив їх роботи на екологію [Текст] / В.Ф. Чеклов, В.М. Чеклова, О.І. Шеховцов, Т.О. Панас // Залізничний транспорт України. – 2011. – № 2. – С. 19 – 21.

119. [Чеклова, Валентина Михайлівна](#). Удосконалення процесу забезпечення порожніми вагонами припортового залізничного вузла : автореф. дис ... канд. техн. наук : 05.22.01 / [Валентина Михайлівна Чеклова](#); в.о. [Укр. держ. акад. залізничного трансп.](#)– Харків : б/в, 2009.– 20 с.100 пр. – На укр. яз.

120. Черевацкая, Н.Р. Морские паромные переправы: Линии паромных сообщений [Текст] / Н.Р. Черевацкая. М.: ЦБНТИ ММФ СССР, 1979. – 80 с.

121. Шафит Е.М., Жуковицкий И.В., Косолапов А.А. Принципы построения интегрированной системы управления технологическими процессами на сортировочной станции [Текст]/ Е.М. Шафи, И.В. Жуковицкий, А.А. Косолапов //Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. - 1996. - № 1,2. – С. 36 – 41.

122. Шевченко, В.В. Управление запасами грузов при совместной работе порта и припортового узла [Текст] / В.В. Шевченко, Т.В. Головки // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Науково-технічний журнал. Х., 2006. –Вип. 5,6 (61,62). – С. 28-32.

123. Штовба, С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику [Электрон. ресурс] / С.Д. Штовба // <http://matlab.exponenta.Tu/fuzzylogic/book1/index.php>.

124. Яновський, П.О. Динаміка вантажопотоків на залізницях України [Текст] / П.О. Яновський // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2005. – №.6. – С. 18-24.
125. Ярушкіна, Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем [Текст] / Н.Г. Ярушкіна – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
126. Artificial Neural Networks: Concepts and Theory, IEEE Computer Society Press, 1992.
127. Bardcev S.I., Okhonin V.A. The algorithm of dual functioning (back-propagation): general approach, versions and applications. Krasnojarsk: Inst. of biophysics SB AS USSA - 1989.
128. Mamdani E.H. Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers / E.H. Mamdani // Int. J. of Man – Machine Studies, 1976. – V. 8. – P. 669-678.
129. Takefuji D.Y. A new model of neural networks for error correction / Takefuji D.Y. // Proc. 9th Annu Conf. IEEE Eng. Med. and Biol. Soc., Boston, Mass., Nov. 13-16, 1987. V. 3, New York, N.Y., 1987 - p. 1709-1710.
130. Zadeh L.A. Fuzzy logic and approximate reasoning / L.A. Zadeh // Synthese, 1975. – V. 80. – P. 407-428.
131. Zadeh L.A. Fuzzy orderings / L.A. Zadeh– Inf. Sci., 1971, 3,p. 177 – 200.
132. Zadeh L.A. Fuzzy sets / Zadeh L.A – Inf. Cjnt.,1965, 8, p.338 – 353.

