

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

На правах рукопису

Пархоменко Лариса Олексіївна

УДК 656.027:338.27

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ СИСТЕМИ ПАСАЖИРСЬКИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ
ШВИДКІСНИХ ПОЇЗДІВ НА МЕРЕЖІ

05.22.01 – транспортні системи

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Науковий керівник

Буцько Тетяна Василівна, д.т.н., професор

Харків-2014

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЧНИХ ШВИДКІСНИХ ТА ВИСОКОШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	Error! Bookmark not defined.
1.1. Аналіз моделей розвитку швидкісного та високошвидкісного руху на залізницях світу	Error! Bookmark not defined.
1.2. Структура і топологія високошвидкісних залізничних мереж	Error! Bookmark not defined.
1.3. Дослідження параметрів пасажиропотоків в умовах звичайного та швидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України	Error! Bookmark not defined.
1.4. Аналіз наукових досліджень щодо формування системи високошвидкісних та швидкісних пасажирських перевезень на залізничному транспорті	Error! Bookmark not defined.
1.5. Висновки до розділу 1	Error! Bookmark not defined.
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ПАСАЖИРІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ШВИДКІСНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ РЕЛЯЦІЙНИХ ОБЧИСЛЕНЬ	Error! Bookmark not defined.
2.1. Передумови розробки моделі прогнозування кореспонденцій пасажирів для визначення доцільності введення пасажирського швидкісного руху на залізничній мережі.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Розробка процедури прогнозування кореспонденцій пасажирів на основі використання моделей просторової взаємодії	Error! Bookmark not defined.
2.3. Реалізація моделі прогнозування кореспонденцій в умовах впровадження швидкісних пасажирських поїздів на основі нечітких реляційних обчислень	Error! Bookmark not defined.
2.4. Процедура настроювання моделі прогнозування пасажиропотоків на основі нечітких реляційних обчислень за допомогою генетичного алгоритму	Error! Bookmark not defined.
2.5. Перевірка моделі на точність та адекватність	Error! Bookmark not defined.
2.6. Висновки до розділу 2.....	Error! Bookmark not defined.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПОШУКУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТОПОЛОГІЇ МЕРЕЖІ ШВИДКІСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ КОЛЕКТИВНОГО ІНТЕЛЕКТУ **Error! Bookmark not defined.**

3.1. Аналіз інфраструктури залізничних мереж та їх моделей експлуатації для курсування швидкісних і високошвидкісних поїздів **Error! Bookmark not defined.**

3.2. Ентропійний опис статистичних властивостей залізничної системи швидкісних пасажирських перевезень.....**Error! Bookmark not defined.**

3.3. Формалізація процедури розподілу пасажиропотоків шляхом визначення раціональної топології залізничної мережі для курсування швидкісних і звичайних поїздів**Error! Bookmark not defined.**

3.3.1. Формалізація задачі пошуку раціональної топології залізничної мережі для курсування швидкісних і високошвидкісних поїздів на основі методу оптимізації переміщення бактерій **Error! Bookmark not defined.**

3.3.2. Етапи рішення задачі розподілу поїздопотоків на мережі з урахуванням визначення типу інфраструктури для курсування швидкісних і високошвидкісних поїздів **Error! Bookmark not defined.**

3.3.3. Реалізація алгоритму пошуку k найкоротших маршрутів для розподілу пасажиропотоків на мережі **Error! Bookmark not defined.**

3.3.4. Опис основних операцій методу оптимізації переміщення бактерій при рішенні задачі пошуку раціонального варіанту розвитку топології залізничної пасажирської мережі **Error! Bookmark not defined.**

3.4. Приклад розрахунку раціональної топології мережі швидкісних залізничних пасажирських перевезень на довільному графі G **Error! Bookmark not defined.**

3.5. Висновки до розділу 3.....**Error! Bookmark not defined.**

РОЗДІЛ 4 ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ШВИДКІСНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....**Error! Bookmark not defined.**

4.1. Загальні принципи формування системи стратегічного управління залізничним пасажирськими перевезеннями.....**Error! Bookmark not defined.**

4.2. Структура та функції відділу стратегічного планування на залізничному транспорті України**Error! Bookmark not defined.**

4.3. Вимоги до формування інформаційно-керуючої системи для стратегічного планування швидкісних пасажирських перевезень на залізничному транспорті.....**Error! Bookmark not defined.**

4.4. Економічна оцінка ефективності застосування запропонованого підходу щодо визначення раціональної топології залізничної мережі швидкісних пасажирських перевезень.....**Error! Bookmark not defined.**

4.5. Висновки до розділу 4.....**Error! Bookmark not defined.**

ВИСНОВКИ **Error! Bookmark not defined.**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 12

Додаток А

Аналіз параметрів пасажиропотоків в умовах звичайного та швидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України **Error! Bookmark not defined.**

Додаток Б

Перевірка математичної моделі моделі прогнозування пасажиропотоків на адекватність **Error! Bookmark not defined.**

Додаток В

Фрагмент коду програми автоматизованого прогнозування кореспонденцій пасажирів в умовах впровадження залізничного швидкісного пасажирського сполучення на основі нечітких реляційних обчислень**Error! Bookmark not defined.**

Додаток Г

Фрагмент коду програми моделювання розподілу поїздопотоків з урахуванням вибору топології залізничної мережі для руху швидкісних та звичайних пасажирських поїздів..... **Error! Bookmark not defined.**

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Розрахунок приросту економічного ефекту при порівнянні двох варіантів топології мережі **Error! Bookmark not defined.**

Додаток Е

Акти впровадження..... **Error! Bookmark not defined.**

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток Проектів підвищення швидкості руху пасажирських поїздів на залізницях України потребує проведення наукових досліджень щодо вибору стратегії розвитку залізничної системи пасажирських перевезень. В умовах здійснення структурних змін в залізничній транспортній мережі країни постають питання щодо пошуку збалансованого існування маршрутів слідування поїздопотоків швидкісного і звичайного руху з урахуванням розвитку топології залізничної мережі.

Проведений аналіз кількості відправлених пасажирів на залізничному транспорті України за період 2009–2013 рр., свідчить, про сталу тенденцію падіння інтенсивності пасажиропотоку із середньою величиною у 1,09 % на протязі 2011 – 2013 років. На фоні незначного падіння кількості перевезених пасажирів загострюється конкуренція між залізничним і автомобільним транспортом. Аналіз досвіду залізниць світу показує, що найбільш значне підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту можливе при впровадженні швидкісного або високошвидкісного руху пасажирських поїздів.

Аналіз реалізації останніх проектів підвищення швидкості руху пасажирських поїздів на залізницях України довів ряд недоліків: рішення щодо розвитку залізничної мережі приймаються розрізнено, не взаємопов'язано між собою та без комплексної оцінки їх впливу в довгостроковому періоді функціонування мережі; не існує теоретично обґрунтованих техніко-економічних розрахунків щодо ефективності впровадження різних варіантів розвитку мережі залізничних пасажирських перевезень. Вище наведені недоліки доводять необхідність проведення наукових досліджень щодо формування системи стратегічного управління пасажирськими перевезеннями з можливістю проведення прогнозування попиту на перевезення в довгостроковому періоді планування та визначення

раціональної топології залізничної мережі швидкісних перевезень у взаємодії із звичайним пасажирськими поїздами.

Механізмом удосконалення залізничної системи пасажирських перевезень є формалізація процедури раціонального розподілу швидкісних поїздів в довгостроковому періоді з подальшою інтеграцією до інформаційно-керуючої системи на основі формування системи підтримки прийняття рішень (СППР) для стратегічного планування швидкісних пасажирських перевезень на залізничному транспорті України.

Зважаючи на вище викладене, тема дисертаційної роботи є актуальною і зорієнтованою на вирішення важливих питань удосконалення системи залізничних швидкісних пасажирських перевезень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Транспортної стратегії України на період до 2020 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р. № 2174-р), Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2015 роки (постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. N 1390), Концепції Державної цільової програми впровадження на залізницях швидкісного руху пасажирських поїздів на 2005-2015 роки (постанова Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2004 р. N 979-р), а також до науково-дослідних робіт: “Розробка вимог щодо визначення нормативної чисельності персоналу з організації перевезень та поточного утримання інфраструктури залізничних напрямків” (ДР № 0112U005263); “Розробка класифікації залізничних напрямків на категорії інфраструктури за техніко-експлуатаційними характеристиками” (ДР № 0112U005264); “Розробка автоматизованої технології оперативного регулювання формування пасажирських поїздів” (ДР № 0114U006549).

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є удосконалення залізничної системи пасажирських перевезень на основі формалізації процедури розподілу поїздопотоків шляхом визначення раціональної топології залізничної мережі для курсування швидкісних і

високошвидкісних поїздів, що дозволяє теоретично обґрунтувати ефективність реалізації діючих та перспективних проектів підвищення швидкості руху пасажирських поїздів на залізницях України.

Реалізація цієї мети потребує постановки та вирішення наступних задач дослідження:

- провести аналіз моделей розвитку швидкісного і високошвидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях світу;
- провести аналіз пасажиропотоків в умовах звичайної та прискореної швидкості руху пасажирських поїздів на залізницях України;
- розробити модель прогнозування кореспонденцій пасажирів в умовах впровадження залізничного швидкісного пасажирського сполучення;
- формалізувати процес пошуку раціонального розподілу поїздопотоків на пасажирській мережі швидкісних перевезень з урахуванням існування і розвитку залізничної мережі звичайних пасажирських сполучень.
- удосконалити інформаційно-керуючу систему з реалізацією системи підтримки прийняття рішень для планування розподілу напрямків курсування швидкісних пасажирських поїздів на залізничній мережі;
- обґрунтувати економічну доцільність запропонованого підходу до удосконалення залізничної системи пасажирських перевезень.

Об'єкт дослідження – процес організації пасажирських перевезень швидкісними і високошвидкісними поїздами на залізничній мережі.

Предмет дослідження – система залізничних пасажирських перевезень.

Методи дослідження. Виконані дослідження базуються на процедурі аналізу ринку швидкісних перевезень пасажирів, теорії імовірностей та математичної статистики. Використані методи нечіткої алгебри, генетичних алгоритмів для формування математичної моделі прогнозування кореспонденцій пасажирів в умовах впровадження залізничного швидкісного пасажирського сполучення; методи статистичної фізики, теорії графів, метод Дейкстри та мультиагентний метод оптимізації на основі моделювання переміщення бактерій для формування та рішення ентропійної математичної

моделі пошуку раціональної топології залізничної мережі для курсування швидкісних і звичайних пасажирських поїздів; методи дослідження інформаційних потоків при формуванні інформаційно-керуючої системи з реалізацією СППР для стратегічного планування.

Наукова новизна одержаних результатів. В дисертаційній роботі надано теоретичне обґрунтування процесу визначення раціональної топології залізничної мережі високошвидкісних та швидкісних перевезень, що дозволяє теоретично обґрунтувати ефективність реалізації діючих та перспективних проектів підвищення швидкості руху пасажирських поїздів на залізницях України.

Вперше:

– для розрахунку кореспонденцій потоків в умовах впровадження залізничного швидкісного пасажирського сполучення запропоновано математичну модель прогнозування кореспонденцій пасажирів на основі нечітких реляційних обчислень, яка на відмінність від існуючих, дозволяє врахувати населеність міст, тривалість подорожі, транспортну доступність, вплив агломераційного ефекту в структурі кореспонденцій, що підвищить точність прогнозування, та в подальшому надасть можливість проводити більш точні розрахунки щодо економічної доцільності реалізації інноваційних проектів підвищення швидкості руху на залізничному транспорті;

– для формалізації процесу розподілу швидкісних поїздів на мережі запропонована ентропійна модель, що заснована на мультиагентних методах оптимізації, яка на відмінність від існуючих, дозволяє одночасно визначити топологію мережі залізничних пасажирських сполучень та встановити найбільш ймовірний розподіл на сформованій мережі поїздопотоків швидкісного або високошвидкісного і звичайного руху, який може скластися в реальній транспортній системі при обліку закономірностей колективної поведінки пасажирів;

удосконалено:

– склад функціональних задач інформаційно-керуючої системи пасажирського комплексу, які є основою для формування системи підтримки прийняття рішень щодо планування напрямків слідування швидкісних пасажирських поїздів на залізничній мережі в межах локальної комп'ютерної мережі, яка інтегрована до системи АСК ПП УЗ.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений комплекс моделей для реалізації процедури визначення раціональної топології залізничної мережі швидкісних перевезень з урахуванням існування звичайних пасажирських сполучень дозволяє визначити найбільш перспективні варіанти розподілу пасажирських поїздів на мережі за умови мінімізації капітальних витрат на модернізацію мережі та підвищення економічної ефективності курсування швидкісних поїздів за рахунок пристосування розвитку топології мережі до попиту на перевезення в довгостроковій перспективі.

Для практичної реалізації запропонованого підходу до удосконалення системи залізничних швидкісних пасажирських перевезень в дисертаційній роботі сформовано вимоги до системи стратегічного управління пасажирськими перевезеннями на залізницях України. Програмна реалізація Автоматизованої системи Стратегічного управління пасажирськими перевезеннями з реалізацією системи підтримки прийняття рішень (СППР) для стратегічного планування швидкісних пасажирських перевезень на залізничному транспорті на основі створення локальної комп'ютерної мережі з розробкою комплексу додаткових задач на АРМ інженерного персоналу, що інтегрована до системи АСК ПП УЗ.

Впровадження зазначених результатів надало можливість визначити найбільш перспективні варіанти розвитку топології залізничної мережі швидкісних перевезень України, що дозволило на першому етапі впровадження Програми швидкісного руху пасажирських поїздів підвищити обсяги перевезень в денних швидкісних поїздах на 10%.

Основні наукові результати щодо удосконалення процедури визначення

раціональної топології залізничної мережі швидкісних перевезень з урахуванням існування залізничної мережі звичайних пасажирських сполучень впроваджено у ДП «Українська залізнична швидкісна компанія», а також у навчальному процесі Української державної академії залізничного транспорту при вивченні дисципліни “Пасажирські перевезення”, у дипломному проектуванні, проведенні учбово-дослідних робіт студентів та при підготовці магістрів. Практичне впровадження результатів роботи підтверджується відповідними актами впровадження, які наведені в додатку Е.

Особистий внесок здобувача. Усі результати роботи отримані особисто автором. У публікаціях 3 статей у співавторстві автору належать:

- в статті [1] автором розроблено математичну модель еволюційного розвитку залізничної системи пасажирських перевезень на основі формування фізичної гравітаційної моделі розподілу потоків пасажирів між основними центрами їх зародження-погашення;

- в статті [3] запропоновано для формалізації процесу пошуку раціональної топології залізничної мережі швидкісних перевезень математичну модель “ентропійного” типу;

- в статті [4] запропоновано використати засіб реалізації процедур евристичного моделювання на базі генетичного алгоритму.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися, обговорювалися та ухвалені на [7-12]:

- III міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології на залізничному транспорті», (Тель-Авів, 26 лютого - 4 березня 2012 р.);

- міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту (м. Дніпропетровськ, 17-18 листопада 2012 р.);

- XXXVI науково-технічній конференції викладачів, аспірантів і співробітників Харківської національної академії міського господарства (м. Харків, 24-26 квітня 2012 р.);

- восьмій науково-практичній міжнародній конференції "Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України" (м. Харків, 5-8 червня 2012 р.);

- конференція SWorld. SCIENTIFIC RESEARCHES AND THEIR PRACTICAL APPLICATION. MODERN STATE AND WAYS OF DEVELOPMENT '2013 (м. Іваново, 1-12 жовтня 2013 р.);

- 27-ма міжнародна науково-практична конференція Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті (м. Харків, 24-26 вересня 2014 р.).

Повністю дисертаційна робота доповідалася на розширеному засіданні кафедри управління експлуатаційної роботи Українській державній академії залізничного транспорту.

Публікації. Відповідно до теми дисертації опубліковано 12 наукових праць, з яких 6 статей (три без співавторів), що опубліковані у фахових наукових виданнях затверджених МОН України (одна статті включена до міжнародних наукометричних баз), 6 праць апробаційного характеру.

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

Повний обсяг тексту дисертації 162 сторінки, обсяг основного тексту складає 118 сторінок друкованого тексту, 47 ілюстрацій (з них одна на повну сторінку), 6 таблиць, список використаних джерел включає 154 найменувань і 6 додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутько, Т.В. Формування моделі розвитку залізничної системи швидкісних перевезень на основі принципів самоорганізації [Текст] / Т.В. Бутько, А.В. Прохорченко, Л.О. Пархоменко, І.В. Копаниця // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях.- Харків: НТУ „ХПІ”, 2011. – № 54. – С. 67-70.
2. Пархоменко, Л.О. Розроблення моделі прогнозування кореспонденцій пасажирів в умовах впровадження залізничного швидкісного пасажирського сполучення на основі нечітких реляційних обчислень [Текст] / Л.О. Пархоменко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 131. – С. 109-115.
3. Прохорченко, А.В. Розроблення раціональної топології мережі швидкісних залізничних пасажирських перевезень на основі методів колективного інтелекту [Текст] / А.В. Прохорченко, Л.О. Пархоменко, А.І. Дудчак, Є.О. Сільченко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2012. – Вип. 133. – С. 39-45.
4. Пархоменко, Л.О. Розробка математичної моделі визначення раціональних варіантів ув'язки оберту составів приписки різних залізниць в загальний обіг [Текст] / Л.О. Пархоменко, В.С. Дюкарев // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 139. – С. 176-181.
5. Пархоменко, Л.О. Дослідження напрямків розвитку швидкісного і високошвидкісного пасажирського руху поїздів на залізницях України [Текст] / Л.О. Пархоменко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 145. – С. 44-50.
6. Пархоменко, Л.О. Процедура формування моделі прогнозування пасажиропотоків на залізничних лініях [Текст] / Л.О. Пархоменко // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2013. – Том.5. – Вип. 4(65). – С. 7-10.

7. Бутько, Т.В. Перспективи використання інтелектуальних технологій на залізничному транспорті [Текст]/ Т.В. Бутько, А.В. Прохорченко, С.І. Музикіна, Л.А. Пархоменко // Програма III міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології на залізничному транспорті», (Тель-Авів, 26 лютого-4 березня 2012 р.) - С.3.
8. Бутько Т.В. Формування моделі розвитку транспортної системи швидкісних залізничних пасажирських перевезень на основі інтелектуальних технологій [Текст]/ Т.В. Бутько, А.В. Прохорченко, Л.О. Пархоменко //Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті», (Дніпропетровськ, 17-18 листопада 2012 р.) – Д.: ДНУЖТ, 2012. – С. 16-17.
9. Удосконалення підходів щодо розрахунку кореспонденцій потоків пасажирів в умовах впровадження швидкісного руху пасажирських поїздів [Текст]/ Т.В. Бутько, Л.О. Пархоменко // Тезиси XXXVI науково-технічної конференції преподавателей, аспирантов и сотрудников Харьковской национальной академии городского хозяйства, (г. Харьков 24-26 апреля 2012 г.). Програма і тези доповідей. Ч.2. – С. 64-65.
10. Бутько, Т.В. Дослідження розвитку залізничної системи швидкісних пасажирських перевезень на основі моделювання переміщення бактерій з групуванням за рахунок зв'язків між клітинами [Текст]/ Т.В. Бутько, Л.О. Пархоменко // Тези доповідей за матеріалами восьмої науково-практичної міжнародної конференції "Проблеми міжнародних транспортних коридорів та єдиної транспортної системи України" (м. Харків 5 - 8 червня 2012 р.), Вісник економіки транспорту і промисловості, 2012. – № 38. – С. 68.
11. Бутько, Т.В. Процедура еволюційного настроювання моделі прогнозування кореспонденцій на основі нечітких реляційних обчислень [Текст]/ Т.В. Бутько, Л.О. Пархоменко // Збірник наукових праць SWorld. SCIENTIFIC RESEARCHES AND THEIR PRACTICAL APPLICATION.

MODERN STATE AND WAYS OF DEVELOPMENT '2013, - 1-12 жовтня 2013, м. Іваново. - тези доп. – Вип. 3. Том 2. – С. 94-97.

12. Бутько, Т.В. Удосконалення підходів щодо розвитку швидкісного руху пасажирських поїздів на залізницях України [Текст]/ Т.В. Бутько, Л.О Пархоменко // Науково-технічний журнал Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 27 міжнародна науково-практична конференція Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. - 24-26 вересня 2014, м. Харків. – тези доп. – №4 (додаток). – С. 14.
13. High speed rail. Fast track to sustainable mobility. This brochure is a publication of the INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS (UIC) 16 rue Jean Rey, F-75015 Paris, NOVEMBER 2010. – 18 p.
14. Vickerman, R. High-speed rail in Europe: experience and issues for future development / R. Vickerman // The Annals of Regional Science, 1997. – 31.– P. 21-38.
15. Givoni M. Development and impact of the Modern High-Speed Train: A Review/ M. Givoni // Transport Review, 2006. –Vol.26, No.5. – P.593-611.
16. Phang, S.-Y. Strategic development of airport and rail infrastructure: the case of Singapore/ S.-Y.Phang// Transport Policy.– 2003. – №10.– P. 27-33.
17. Ginés de Rus Economic Analysis of High Speed Rail in Europe/ Ginés de Rus, Ignacio Barrón, Javier Campos, Philippe Gagnepain, Chris Nash, Andreu Ulied, Roger Vickerman //Fundación BBVA, 2009 Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao. – 140 p.
18. Amos, P. High speed Rail: The Fast Track to Economic Development? The World Bank./ P. Amos, D. Bullock, J. Sondhi // Beijing, – 2010. – 28 p.
19. Preston, John Impact of High Speed Trains on Socio-Economic Activity: The case of Ashford (Kent) / John Preston, Adam Larbie, Graham Wall// 4th Annual Conference on Railroad Industry Structure, Competition and Investment, Universidad Carlos III. Madrid, 2006. – 18 p.

20. Graham, Daniel J. Agglomeration Economies and Transport Investment / Daniel J. Graham // Discussion Paper No. 2007-11, International Transport Forum, Joint Transport Research Centre, OECD, 2007. – 23 p.
21. Анисимов П.С., Иванов А.А. Высокоскоростные железнодорожные магистрали и пассажирские поезда: монография. — М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2011. – 542 с.
22. Global Expansion of High-Speed Rail Gains Steam/ Supriya Kumar // 2013 Worldwatch Institute – 2013. – Режим доступа до журналу: <http://www.worldwatch.org/global-expansion-high-speed-rail-gains-steam>
23. Matsumori D. High-Speed Rail Around the World: A Survey and Comparison of Existing Systems/ Douglas Matsumori, M. Bruce Snyder, Stephen J. Kroes // Report Number 694, August 2010. – 18 p.
24. China's high-speed-rail network and the development of second-tier cities / Nan Wu// Journalists resource – 2014. – Режим доступа до журналу: <http://journalistsresource.org/studies/international/china/china-high-speed-rail-economic-development#sthash.cGBr0fY2.dpuf>
25. Rutzen B. High speed rail: a study of international best practices and identification of opportunities in the U.S. / Beatriz Rutzen, C. Michael Walton // Southwest Region University Transportation Center. Research Report SWUTC/11/476660-00071-1. – 2011. – 135 p.
26. The geography of transport systems / Jean-Paul Rodrigue, Claude Comtois, Brian Slack// Taylor & Francis Group. London and New York: Routledge. – 2006. – 286 p.
27. Менеджмент на транспорте: Учеб. пособие для студ. высш.учеб.заведений/ Н.Н. Громов, В.А. Персианов, Н.С. Усков и др.; Под общ.ред. Н.Н. Громова, В.А. Персианова. – М.:Издательский центр “Академия”, 2003. – 528 с.
28. Hassert, K. Allgemeine Verkehrsgeographie, 2. Aufl. Berlin. W. deGruyter, 1913.

29. Поттгофф, Г. Учение о транспортных потоках. Перевод с немецкого Шейко В.И. и Воскресенского В.Н.. Под редакцией Нестерова Е.П.. М. Изд-во Транспорт. – 1975. – 344 с.
30. Lill, E. Das Reisegesetz und seine Anwendung auf den Eisenbahnverkehr (The Trip Law and its Use for Railway Traffic). Spielhagen & Schurich. German, Wien. – 1891. – 41 p.
31. Lehner, F. Die Verteilung der Reiselängen im innerstädtischen Verkehr / F. Lehner // Verkehrstechn. 1932. – H. 5. – S. 85-87.
32. Grassmann, R.: Die Abschätzung des Verkehrs als Aufgabe der mathematischen Statistik, Habil. Schr. TH Aachen. – 1952.
33. Pirath, C.: Zeit- und Kostenvorsprung der Reichsautobahnen. Raumforschung und Raumordnung 2 (1938) H. 6, S. 252-260.
34. Taaffe, E.J., Morrill R.L., Gould P.R. Transport Expansion in Underdeveloped Countries. Geographical Review, 1963. – Vol.53. – P.503-529.
35. Garrison, W.L. and Marble, D.F. () The Structure of Transportation Networks. U.S. Army Transportation Command, Technical Report, 1962. – 62-II. – P. 73-88.
36. Morrill, R.L. (1965) Migration and the Growth of Urban Settlement. Lund Studies in Geography, Series B, Human Geography, 26, 65-82.
37. Feng Xie The topological evolution of road networks / Feng Xie, David Levinson// Draft June 16, 2006. – 38 p.
38. Hargrett, P. and Chorley, J.C. (1969) Network Analysis in Geography. London: Butler & Tanner Ltd. 261-318.
39. Müller-Hillebrand, M. (1962): Die Wiederherstellung der Marktfähigkeit des Eisenbahnreiseverkehrs. ETR 11 (1962) H. 10, S. 455-487; H. 11, S. 542-575.
40. Korte, J. W.: Die Weiterentwicklung der Stadtverkehrstechnik. VDI-Z 105 (1963) H. 36, S. 1703-1706.
41. Ortuzar, Juan de Dios, Willumsen, L.G. (2001) Modeling Transport. John Wiley & Sons, LTD

42. Мягков В. Н. Гравитационные и энтропийные модели прогноза пассажирских транспортных потоков / В. Н. Мягков // Математические методы в управлении городскими транспортными системами. – Л.: Наука, 1979, – С. 21 – 31.
43. Вдовиченко В. О. Ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / В. О. Вдовиченко. – К., 2004. – 20 с.
44. Горбачов П. Ф. Підхід до визначення ймовірності вибору пасажиром шляху пересування / П. Ф. Горбачов // Автомобильный транспорт. Сборник научных трудов. – 2006. – Вып. 19. – С. 88 – 91.
45. Поліщук В. П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху / В. П. Поліщук, О. П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
46. Давидич Ю. А. Определение факторов, влияющих на выбор пассажирами вида городского транспорта / Ю. А. Давидич, Д. П. Понкратов, Е. И. Куш, Е. Е. Вакуленко, В. И. Горносталь // Коммунальное хозяйство городов. – 2009. – Вып. 86. – С. 344 – 350.
47. Доля В. К. Пасажирські перевезення: підручник / В. К. Доля. – Х.: Форт, 2010. – 504 с.
48. High speed rail demand forecasting in a competitive market: the italian case study/ Moshe BEN-AKIVA, Ennio CASCETTA, Pierluigi COPPOLA, Andrea RAPOLA, Vito VELARDI // World Conference on Transportation Research WCTR 2010, At Lisbon, Portugal. – 2014. – 9 p.
49. Вдовиченко В.А. Эффективность функционирования городской пассажирской транспортной системы: Дис... канд. техн. наук. – Харьков: ХНАДУ, 2004. – 193 с.
50. Погребняк, Е. Б. Анализ методов формирования матрицы корреспонденций транспортной сети города [Текст] / Е. Б. Погреб -няк, Н.

- И. Самойленко // Коммунальное хозяйство городов. – Харьковская национальная академия городского хозяйства, 2006. – № 69. – С. 121-126.
51. Поляков А.А. Организаци движени на улицах и дорогах. – М.: Транспорт, 1965. – 254 с.
52. Вильсон А.Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем: Пер. с англ., 1978. - 248 с.
53. Vaca E. Intercity Rail Ridership Forecasting and the Implementation of High-Speed Rail in California/ Erin Vaca// Institute of Urban and Regional Development University of California at Berkeley. CALIFORNIA HIGH SPEED RAIL SERIES, Berkeley, CA94720, UCTC No. 182, Working Paper, May 1993. – 31 p.
54. Bruinsma, F. & Rietveld, P., Urban agglomerations in European infrastructure networks. Serie Research Memoranda 0008, VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics. – 1993. – 30(6). – P. 919-934.
55. Börjesson M. Forecasting Demand for High Speed Rail/ Maria Börjesson // Centre for Transport Studies. SE-100 44, Stockholm, Sweden. – 2012. – 19 p.
56. Vaughan, R. J., Some traffic characteristics of an n-directional network. Transportation Research. – 1976. – 10. – P. 9-12.
57. Pearce C. E. M. (1974) Locating concentric ring roads in a city. Transportation Science, 8, 142-168.
58. Smith M. J. (1976) The location of two ring roads and the control of traffic speed which together minimized radial travel in a town. Transportation Research, 10, 201-207.
59. Knight F. H. Some fallacies in the interpretation of social cost // The Quarterly Journal of Economics. 1924. V. 38. № 4. P. 582–606.
60. Piugou A. C. The economics of welfare, London: MacMillan, 1932, 4-th edition. (Русский перевод: Пигу А.С. Экономическая теория благосостояния Т. 1–2, Сер. Экономическая мысль Запада, М.: Прогресс, 1985).

61. Wardrop, J. C. Some Theoretical Aspects of Road Traffic Research," Proceedings, Institution of Civil Engineers Part 2, 9, pp. 325-378. 1952
62. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б.; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А. и Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М; Под ред. А.В. Гасникова. — М.: МФТИ, 2010. – 362 с.
63. Dafermos, Stella. C. and F.T. Sparrow The Traffic Assignment Problem for a General Network." J. of Res. of the National Bureau of Standards, 73B, pp. 91-118. 1969.
64. Florian, Michael ed., Traffic Equilibrium Methods, Springer-Verlag, 1976.
65. Bar-Gera H. Originbased algorithm for the traffic assignment problem // Transportation Science. 2002. V. 36. № 4. P. 398–417.
66. Davis, G. and Sanderson, K. (2002) Building Our Way Out Of Congestion. Final Report MN/RC-2002-01, Minnesota Department of Transportation.
67. Drezner, Z. and Wesolowsky, G. (2003) Network design: Selection and Design of Links and Facility Location. Transportation Research Part A, 37, 241-256.
68. Pochy, R.D., Kayser, D.R.& Aberle, L.K.& Lam, L., "Boltzmann active walkers and rough surfaces", Physica D, vol. 66, 1993, p.166-171.
69. Helbing, D., Keltsch, J., Molnár, P. (1997) Modeling the Evolution of Human Trail Systems. Nature, 388, 47.
70. Structure and dynamics of transportation networks: models, methods, and applications / C'esar Ducruet, Igor Lugo// Submitted to SAGE Handbook of Transport Studies, July 2, 2011. – 28 p.
71. Levinson, David (2005) The Evolution of Transport Networks, Chapter 11 (pp 175-188) in Handbook 6: Transport Strategy, Policy and Institutions (David Hensher, ed.) Elsevier, Oxford
72. Garrison, W.L., and Marble, D.F. (1965). "A prolegomenon to the forecasting of transportation development." Office of Technical Services, United States

Department of Commerce, United States Army Aviation Material Labs
Technical Report.

73. Nakicenovic N. Dynamics of Change and Long Waves. IIASA Working Paper WP-88-074. 1988. – 50 p.
74. Grubler A, Nakicenovic N. The dynamic evolution of methane technologies. In The Methane Age, T. H. Lee, H. R. Linden, D. A. Dreyfus, and T. Vasko, eds. The Methane Age, Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analyses, Dordrecht, Netherlands, and Luxemburg. – 1988. – P. 13-44.
75. Marchetti C. Building Bridges and Tunnels: The Effects on the Evolution of Traffic. IIASA Status Report SR-88-001. – 1988. – 105 p.
76. Garrison, W. L. and R. R. Souleyrette (1996) “Transportation, Innovation, and Development: The Companion Innovation Hypothesis,” *Logistics and Transportation Review*, 32: 5-37
77. Murakami, J., & Cervero, R. (2012). High-Speed Rail and Economic Development: Business Agglomerations and Policy Implications
78. Zheng, S., & Kahn, M. E. (2013). China’s Bullet Trains Facilitate Market Integration and Mitigate the Cost of Megacity Growth
79. Loukaitou-Sideris, A., Higgins, H., Piven, M., & Wei, W. (2013). Tracks to Change or Mixed Signals? A Review of the Anglo-Saxon Literature on the Economic and Spatial Impacts of High-Speed Rail
80. Schelling, T.C. *Micromotives and Macrobehavior*. NY: W.W. Norton & Co, 1978 – 272 p.
81. Krugman, P., 1996. *The Self-Organizing Economy*. Blackwell, Malden, P. 53–100.
82. Helbing, D., Keltsch, J., Molnár, P., Modeling the evolution of human trail systems. *Nature*, 1997. – 388. – 47 p.
83. Newman, M. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 2003. – 45. – 167-256.

84. Васильева Е.В., Игудин Р.В., Лившиц В.Н. Оптимизация планирования и управления транспортными системами. – М: Транспорт, 1987.
85. Кочнев Ф.П. Пассажирские перевозки на железных дорогах. Учеб. пособие для ин-тов инж. ж.-д. транспорта. Узд. 3-е, переработ. И доп. М., Трансжелдориздат, 1959, 351 с.
86. Пазойский Ю.О., Рябуха Л.С., Шубко В.Г. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (в примерах и задачах). М.: Транспорт, 1991, 240с.
87. Шубко В.Г. Расчет плана формирования пассажирских поездов при случайном характере пассажиропотоков. Тр.МИИТ,1985, вып.770, с.12-16.
88. Батурина Н.А. Расчет плана формирования пассажирских поездов с учетом изменения пассажиропотока во времени //Межвуз.сб.научн.тр./МИИТ, 1981, вып. 657: Оптимизация эксплуатационной работы железных дорог. -с. 107-115.
89. Wang L. A two-layer optimization model for high-speed railway line planning / Li Wang, Li-min Jia, Yong Qin, Jie Xu, Wen-ting Mo// Journal of Zhejiang University-SCIENCE A (Applied Physics & Engineering) 2011. – Vol. 12. –Is. 12. – P. 902-912.
90. Босов А. А., Кирпа Г. Н. Формирование вариантов рациональной сети линий высокоскоростного движения поездов в Украине – Д.: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 144 с.
91. Кірдіна О.Г. Методологічні аспекти інвестиційно-інноваційного розвитку залізничного комплексу України: монографія / О. Г. Кірдіна. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 312 с.
92. Чаркіна Т. Ю. Дослідження впливу загального терміну поїздки пасажира на доходи транспортних підприємств / Т. Ю. Чаркіна Вісник економіки транспорту і промисловості: зб. науково-прак. статей. – Х.: УкрДАЗТ, 2012. – №39. – С.180-183.

93. Бараш Ю.С. Аналіз наукових підходів щодо обґрунтування економічної доцільності будівництва в Україні високошвидкісних магістралей / Бараш Ю.С., Момот А.В. // Проблеми транспортного комплексу України. Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2012. – № 40 – С. 83-86.
94. Гненний О. М. Оцінка ефективності інвестиційних проектів на залізничному транспорті в умовах невизначеності і ризиків: автореф. дис.... канд. екон. наук / О. М. Гненний – Х.: Дніпропетр. нац. ун-т заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 21 с.
95. Лукашин, Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования [Текст] / Ю. П. Лукашин. – М.: Статистика, 1979. – 254 с.
96. Прохорченко, А. В. Удосконалення системи прогнозування пасажиропотоків на тактичному рівні планування перевезень [Текст] / А. В. Прохорченко, О. М. Данко, С. М. Журко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2009. – Вип. 102. – С. 60-67.
97. Єріна, А. М. Статистичне моделювання та прогнозування [Текст]: навч. посібник / А. М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
98. Carrothers, G. A. P. An historical review of the gravity and potential concepts of human interaction [Text] / G. A. P. Carrothers // J. of the American Instit. Planners. – 1956. –V. 22. – P. 94-102.
99. Doganis, R. Traffic forecasting and the gravity model [Text] / R. Doganis // Flight International. – 1966. – P.547–549.
100. Погребняк, Е. Б. Анализ методов формирования матрицы корреспонденций транспортной сети города [Текст] / Е. Б. Погребняк, Н. И. Самойленко // Коммунальное хозяйство городов. – Харьковская национальная академия городского хозяйства, 2006. – № 69. – С. 121-126.
101. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б.; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А. и Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М; Под ред. А.В. Гасникова. – М.: МФТИ, 2010. – 362 с.

102. Ort'uzar, Juan de Dios Modelling transport/ Juan de Dios Ort'uzar, Luis G. Willumsen// Fourth edition. A John Wiley and Sons, Ltd., Publication.– 2011. – 586 p.
103. Методика расчета критерия доступности транспортных услуг для населения Республики Татарстан, учитывающего его платежеспособный спрос (утв. постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 24 сентября 2007 г. № 498) Транспортный сайт города Казани, рубрика Официальная информация, 2012, Электронный ресурс. Режим доступа: <http://kazantransport.ru/index.php?page=content&DocID=948>
104. Fotheringham A.S. A new set of spacial-interaction models: the theory of competing destinations // *Envir. & Plan. A.* – 1983. – V. 15 . – P 15-36.
105. Швецов В.И. Математическое моделирование транспортных потоков / В.И. Швецов // *Автоматика и Телемеханика.* – 2003. – № 11. –С. 3–46.
106. Peeva, K. Fuzzy Relational Calculus Theory: Applications and Software [Text] / Ketty Peeva, Yordan Kyosev // World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. – 2005. – 291 p.
107. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений.- М.: Мир.- 1976.- 167с.
108. Прикладные нечеткие систем. Пер. с япон./ Асаи К., Ватада Д. и др. – М.: Мир, 1993.- 368с.
109. Yager, R. Essential of Fuzzy Modeling and Control / R. Yager, D. Filev // John Willey & Sons. – 1994. – 388p.
110. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ Петербург, 2005. – 736 с.
111. Блюмин С. Л., Шуйкова И. А., Сараев П. В., Черпаков И. В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения: Монография. Липецк: ЛЭГИ, 2002. – 111 с.
112. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский; пер.с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2004. – 452 с.

113. Wright, A. "Genetic algorithms for real parameter optimization"[Text] / A. Wright // Foundations of Genetic Algorithms. – 1991. – V. 1. – P. 205-218.
114. Ротштейн, А. П. Идентификация нелинейной зависимости нечеткой базой знаний с нечеткой обучающей выборкой [Текст]/ А. П. Ротштейн, С. Д. Штовба // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – №2. – С. 17-24.
115. Кисляков, А. В. Генетические алгоритмы: операторы скрещивания и мутации [Текст] / А. В. Кисляков // Информационные технологии. – 2001. – №1. – С. 29-34.
116. Єремєєв, В.С. Теорія планування експерименту [Електронний ресурс]: підручник для студ. пед. вузів III-IV рівнів акредитації / В.С. Єремєєв, С.Т. Рефатова. – Мелітополь: Меліт. держ. пед. ун-т ім. Б.Хмельницького, 2011. - (Бібліотека МГПУ) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM)
117. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
118. Лукашев, В.И. Разработка рациональных схем обращения пассажирских поездов на основе прогнозирования поструйных пассажиропотоков. – Тр. ВНИИЖТ, 1982. – Вып. 662. – С.19-47.
119. Андерсон, Т. Статистический анализ временных рядов. – М.: Наука, 1976. – 343 с.
120. Lomax, Richard G. Statistical Concepts: A Second Course/ Lomax, Richard G., Debbie L. Hahs-Vaughn // Routledge; 4 edition. Amazon Digital Services, Inc. – 2013. – 532 p.
121. Європейське залізничне законодавство. За редакцією Матвіїва І.Б. (Том 1).Укрзалізниця.ТОВ НВП Поліграфсервіс. – Київ. – 2006. – 296 с.
122. Європейське залізничне законодавство.За редакцією Матвіїва І.Б. (Том 2).Укрзалізниця.ТОВ НВП Поліграфсервіс. – Київ. – 2006. – 494 с.
123. Вильсон, А.Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем. – М: Наука, 1978. – 250 с.

124. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Статистическая физика. Часть 1. – Издание 2-е, переработанное. – М.: Наука, 1964. – 568 с.
125. Підкуйко, С. Математичний аналіз – Т.1. Множини. Дійсні числа. Границя послідовності. Границя функції. Неперервність функції. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Львів: Галицька видавнича спілка. – 2004. – 530 с.
126. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: Учебное пособие / Издание 2-е, испр. и доп. А. В. Гасников и др. Под ред. А. В. Гасникова.—М.: МЦНМО, 2013. – 215 с.
127. Кристофидес, Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Н.Кристофидес // М.: Мир, 1978. – 432 с.
128. Таха, Хемди, А. Введение в исследование операций, 6-е издание. // Пер. с англ. М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001. – 912 с.
129. Ху Т. - Целочисленное программирование и потоки в сетях /пер. с англ. М.:Мир, 1974. – 519 с.
130. 26 травня вводиться в дію новий графік руху поїздів на 2013 – 2014 роки / Офіційний сайт УЗ – 2013. – Режим доступу до інформації: http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/345482/
131. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.
132. Passino, К.М. Biomimicry of bacterial foraging for distributed optimization and control // IEEE Control System Magazine, 2002. – №3 (22). – Р. 52–67.
133. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. М.: Мир, 1984, – 454 с.
134. Хаггарті Р. Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2005. – 400 с.
135. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. - М.: Мир, 1981. - 324 с.

136. Yen J.Y. Finding the K shortest loopless path in a network / J.Y. Yen // Management Science. – 1971. – Vol.17. – P. 712-716.
137. Dijkstra E.W. A note on two problems in connexion with graphs/ E.W. Dijkstra // In Numerische Mathematik. – 1959. – Vol.1. – P. 269–271.
138. Liu, Y. Biomimicry of Social Foraging Bacteria for Distributed Optimization: Models, Principles, and Emergent Behaviors [Текст] / Y. Liu, K.M. Passino // Journal of Optimization Theory and Applications. – 2002. – № 3 (115). – P. 603-628.
139. Олейник, А.А. Метод оптимизации на основе моделирования перемещения бактерий для решения задачи отбора информативных признаков при построении распознающих моделей [Текст] / А.А. Олейник, С.А. Субботин // «Штучний інтелект», Запорозький національний технічний університет, Україна. – 2009. – № 1. – С. 278-285.
140. Campbell, S. Modeling and Simulation in Scilab [Текст] / S. Campbell // Scicos – New York: Springer, 2006. – 313 p.
141. Garth Saloner, Andrea Shepard, Joel Podolny. Strategic Management. – John Wiley & Sons, 2000. – 464 с.
142. Артур А. Томпсон-мл., А. Дж. Стрикленд III. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа = Strategic Management: Concepts and Cases. — 12-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. – С. 328.
143. Гаскаров, Д.В. Интеллектуальные информационные системы. Учеб. Для вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 431 с.
144. Пьявченко Т.А., Финаев В.И. Автоматизированные информационно - управляющие системы. - Таганрог : Изд- во ТРТУ, 2007. – 271 с.
145. Пасажирські перевезення (залізничний транспорт): Навч. Посібник / Т.В. Бутько, О.А. Малахова, А.В. Прохорченко, Д.В. Константінов; за ред.. Т.В. Бутько/ УкрДАЗТ. – Харків: Райдер, 2014. – 260 с.
146. Гимади Э.Х., Глебов Н.И. Математические модели и методы принятия решений. Новосибирск: НГУ, 2008. – 144с.

147. Вендров А.М. Современные методы и средства проектирования информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
148. Олифер В.И. Компьютерные сети. – С.Пб.: Питер, 2000. – 602с.
149. Крис Джамса, Сулейман Лалани, Стив Уикли. Программирование в Web для профессионалов. Попурри. Минск, 1997. – 632 с.
150. Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М., Писаревський І.М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навчальний посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.
151. Момот А.В. Методичні підходи до визначення ефективності курсування швидкісних та високошвидкісних поїздів/ А.В. Момот// Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – 2013. – № 6 (48). – С. 45-62.
152. Бараш, Ю.С. Аналіз роботи швидкісного руху в Україні / Ю. С. Бараш, О. М. Гненний, А. В. Момот // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер.: Економіка і управління. – 2014. – Вип. 27. – С. 53-62.
153. Бараш, Ю. С. Аналіз наукових підходів щодо обґрунтування економічної доцільності будівництва в Україні високошвидкісних магістралей / Ю. С. Бараш, А. В. Момот // Вісн. екон. трансп. і пром-сті : зб. наук. пр. УкрДАЗТ. - 2012. - № 40. – С. 83-87.
154. Підготовка залізничної інфраструктури до швидкісних перевезень пасажирів/ Газета "Магістраль" – 2012. – Режим доступу до інформації: <http://magistral-uz.com.ua/news/vprovadzhennja-shvidkисного-руhu-pasazhirskih-poizdiv-krok-za-krokom.html>