

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту

На правах рукопису

ГОРОБЧЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 629.4.053

РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕРГАТИЧНОЇ  
СИСТЕМИ «ЛОКОМОТИВНА БРИГАДА-ПОЇЗД»

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

дисертація на здобуття наукового ступеня

доктора технічних наук

Науковий консультант

д.т.н., професор

Тартаковський Едуард Давидович

Харків – 2016

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ЕРГАТИЧНІЙ СИСТЕМІ «ЛОКОМОТИВНА БРИГАДА-ПОЇЗД» .....	15
1.1 Загальний аналіз рішень, що приймаються локомотивними бригадами в нештатних ситуаціях .....	15
1.2 Дослідження основних технічних засобів, що підвищують безпечність функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд» .....	20
1.3 Аналіз шляхів підвищення якості функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд» шляхом застосування тренажерних комплексів .....	37
1.4 Існуючий досвід використання автоматизованих систем керування поїздом .....	43
1.5 Основні моделі прийняття рішень при керуванні поїздом в умовах невизначеності .....	50
1.6 Сучасні технології побудови систем підтримки прийняття рішень .....	54
1.7 Огляд методологічних основ побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад.....	58
1.8 Висновки за розділом 1 .....	65
РОЗДІЛ 2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЛОКОМОТИВНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ .....	69
2.1 Структура та архітектурна ієрархія СППР для локомотивних бригад.....	69
2.1.1 Синтез структури СППР для локомотивних бригад.....	72
2.2 Нечіткі ситуації при веденні поїзда та їх аналіз.....	79

2.3 Моделі, які імітують процеси прийняття рішень, класифікація та визначення на їх основі переліку функцій локомотивних бригад, що потребують корегування .....	82
2.3.1 Класифікація методів прийняття рішень в умовах невизначеності вхідних даних та їх моделювання.....	87
2.3.2 Визначення переліку основних функцій машиніста, що потребують корегування за допомогою СППР .....	91
2.4 Визначення та обґрунтування критеріїв прийняття рішення машиністом в умовах невизначеності .....	100
2.5 Основні підходи до створення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад.....	105
2.5.1 Визначення поточного стану поїзда як об'єкта керування .....	105
2.5.2 Моделювання процесу здобуття знань для СППР локомотивних бригад .....	108
2.5.3 Схеми поїзних ситуацій та їх побудова .....	110
2.5.4 Побудова схем ситуацій процесу керування рухом поїзда .....	112
2.6 Основні підходи створення і представлення бази знань СППР для локомотивних бригад.....	117
2.7 Теоретичні основи системи самонавчання інтелектуальних локомотивних СППР .....	119
2.7.1 Нечіткий класифікатор та підходи до його побудови.....	120
2.7.2 Розробка математичної моделі динамічної бази знань .....	128
2.8 Висновки за розділом 2 .....	132
<b>РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ РУХУ ТА ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОНІТОРИНГУ ІІ ПОТОЧНОГО СТАНУ ПІДСИСТЕМОЮ СППР .....</b>	<b>136</b>
3.1 Імовірність появи транспортної події та визначення її характеристик .....	136
3.2 Класифікація факторів, що впливають на забезпечення безпеки руху та статистичні методи визначення їх характеристик .....	147
3.3 Моделювання та якісна оцінка визначених факторів впливу на БР за допомогою нейронних гібридних мереж.....	154
3.3.1 Визначення сигналів першого шару нейронів як множини чинників, що впливають на розвиток НС при веденні поїзду.....	155

3.3.2 Розробка методу визначення складності НС за допомогою гібридних мереж .....	164
3.3.3 Визначення граничного значення складності НС в умовах експлуатації.....	175
3.4 Висновки за розділом 3 .....	184
<b>РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЛОКОМОТИВНИХ СППР .....</b>	<b>187</b>
4.1 Дослідження інформаційної завантаженості процесу керування поїздом .....	187
4.2 Визначення факторів технічного характеру та оцінка їх впливу на складність НС .....	197
4.3 Методологія оцінки дій локомотивних бригад в нештатних ситуаціях .....	199
4.4 Оцінка зовнішніх негативних факторів та їх вплив на психофізіологічний стан локомотивних бригад .....	203
4.5 Синтез критерію для оцінки впливу людського чинника на якість керування локомотивом .....	212
4.6 Методологія розробки інтелектуальної системи керування гальмами та тяговим зусиллям локомотива .....	219
4.6.1 Розробка моделі переходу і спостереження .....	220
4.6.2 Формулювання завдань імовірного висновку для локомотивних СППР .....	227
4.6.3 Визначення параметрів функції корисності, що використовується локомотивною СППР .....	229
4.7 Прогнозування складності нештатної ситуації при керуванні поїздом .....	229
4.8 Прогнозування відхилення від графіку руху.....	238
4.9 Створення алгоритму визначення корисності рішення інтелектуальної локомотивної СППР .....	239
4.9.1 Підвищення точності визначення корисності дії шляхом введення додаткових точок розрахунку .....	244
4.9.2 Обґрунтування виду функції приналежності нечітких параметрів, що враховуються при визначенні корисності рішень локомотивної СППР .....	247

4.9.3	Метод оцінювання корисності рішення локомотивної СППР	255
4.9.4	Оптимізація процесу керування поїздом за допомогою інтелектуальної системи.....	259
4.10	Висновки за розділом 4 .....	261
РОЗДІЛ 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЛОКОМОТИВНИХ СППР .....		264
5.1	Основні способи побудови і функціонування програмного забезпечення інтелектуальної системи для локомотивних бригад .....	264
5.2	Застосування інтелектуальних локомотивних СППР у загальній системі керування безпекою залізничного транспорту .....	274
5.3	Практична реалізація програми інтерпретатора правил інтелектуальної СППР для ЛБ .....	280
5.4	Оцінка ефективності використання СППР для локомотивних бригад.....	285
5.5	Техніко-економічне обґрунтування впровадження локомотивних СППР .....	291
5.6	Висновки за розділом 5 .....	297
ВИСНОВКИ.....		299
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....		304
Додаток А Алгоритм укрупнення нечіткого імовірнісного графа, моделюючого керування діяльністю машиніста .....		333
Додаток Б Апроксимуючі залежності тягової характеристики тепловозу 2ТЕ116 (для однієї секції).....		344
Додаток В Стан безпеки руху по депо УЗ у 1999-2008 роках (транспортні події).....		346
Додаток Г Побудова первинної та інших схем ситуацій.....		348
Додаток Д Розробка мережі визначення складності НС .....		357
Додаток Е Патент на корисну модель №58624 .....		365
Додаток Ж Свідоцтво ВР №01602.....		366
Додаток И Свідоцтво ВР №01604.....		367
Додаток К Патент на корисну модель №104608.....		368
Додаток Л Акти впровадження результатів роботи .....		369

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Якість та своєчасність прийняття рішень в ергатичній системі «локомотивна бригада-поїзд» обумовлені низкою факторів, основними з яких є наявність та достовірність інформації про поточну поїзну ситуацію, якість її оцінювання та швидкість реакцій на зміни обставин. Поступово системи керування локомотивом розвиваються у напрямку зниження ролі локомотивних бригад в процесі керування поїздом, що дає можливість зменшення шкідливого впливу людського фактору на безпеку та ефективність експлуатації рухомого складу. Кінцевим етапом цього розвитку буде перехід на повністю автоматичне ведення поїздів. Сучасний розвиток теорії систем керування локомотивами, програмного забезпечення та елементної бази не дозволяє досягти цієї мети. Перехідною стадією до керування локомотивом без участі людини є впровадження інтелектуальних локомотивних систем підтримки прийняття рішень.

Керування локомотивом є достатньо складним завданням для людини. Тут діють багато факторів, кількість та величина яких швидко змінюються в часі, що потребує від машиніста постійного контролювання ситуації та прийняття керуючих рішень. В процесі виконання своїх обов'язків локомотивна бригада (ЛБ) спирається на свої знання, досвід, інформацію про навколишнє середовище та поточний стан поїзду. Все це призводить до значного психофізіологічного перевантаження та знижує надійність ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд». Показовим є випадок в Іспанії в 2013 р., де в результаті перевищення швидкості машиністом сталася аварія високошвидкісного поїзду, в якій загинуло 80 і травмовано більше 140 осіб. А всього за період з 2011 по 2015 роки в світі з вини локомотивних бригад на залізницях загинуло більше 130 людей.

Локомотивне господарство Укрзалізниці досягло певних успіхів в підвищенні стану безпеки руху (БР) поїздів. Але частка транспортних подій у локомотивному господарстві з вини працівників в останні роки приблизно однакова (27% в 2010р., 20% в 2011р., 25% в 2012 р., 24% в 2015р., 31% - в

2014 р.) Це вказує на те, що традиційні заходи з попередження порушень (підвищення відповідальності машиністів, впровадження нових систем контролю роботи локомотивних бригад, зміцнення контролю з боку інструкторів, покращення навчання) поступово вичерпують себе, хоча потрібно визнати їх високу ефективність. Далі для зниження кількості транспортних подій потрібно розробляти та впроваджувати принципово нові підходи та методи забезпечення БР. Виникає необхідність в своєчасному розпізнаванні та недопущенню розвитку нештатних ситуацій в початковий момент, коли вони знаходяться на стадії потенційно можливих, а не таких, що вже склалися та розвиваються в загрозу виникнення аварій та катастроф.

Одним з ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є використання інтелектуальних технологій в процесах керування поїздом. В теперішній час залізниці України, Росії, США, Франції та інших країн широко впроваджують системи підтримки прийняття рішень та інтелектуальні транспортні системи. Вони спрямовані на підвищення ефективності управління вантажопотоками в рамках однієї залізниці та транспортного комплексу держави в цілому. Основна задача, що вирішується в даному випадку, це підвищення ефективності організації перевезень та управління транспортом. Що стосується тягового рухомого складу, то в теперішній час, зважаючи на оснащення та принципи керування, він не готовий до повної інтеграції в ці системи.

Таким чином, розвиток наукових основ функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд» шляхом впровадження інтелектуальних систем на тяговому рухомому складі з метою підвищення рівня безпеки руху та ефективності його використання, є актуальною проблемою, що створить умови для подальшого розвитку та підвищення продуктивності залізничного транспорту.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано на кафедрі експлуатації та ремонту рухомого складу Українського державного університету залізничного транспорту у відповідності до «Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 роки» [1], яку введено в дію наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 р №1259,

«Концепції та програми реструктуризації на залізничному транспорті України» [2], затвердженої розпорядженням Кабміну України від 02.06.1998 р №769, «Концепції державної програми реформування залізничного транспорту України» [3], затвердженої розпорядженням Кабміну України від 27.12.2006 р № 651р та іншими нормативно-правовими актами [4,5].

Наукові результати отримані при виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт у відповідності до планів університету, Міністерства інфраструктури та Укрзалізниці: «Розробка інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад», №ДР0114U002896; «Методологія управління технічною експлуатацією модернізованого рухомого складу залізниць України протягом його життєвого циклу» №ДР0113U001029

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є вирішення науково-прикладної проблеми розвитку наукових основ функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд» шляхом розробки інтелектуальних локомотивних систем підтримки прийняття рішень.

Для досягнення вказаної мети у роботі поставлені такі наукові задачі:

- дослідити умови та ефективність прийняття рішень локомотивними бригадами в процесі керування поїздом;
- розробити модель прийняття керуючих рішень машиністом під час ведення поїзду та оцінити можливості підвищення ефективності цього процесу;
- провести статистичну оцінку стану безпеки руху, визначити критерій, за яким можливо цей стан охарактеризувати та розробити класифікацію факторів, що впливають на виникнення та розвиток транспортних подій;
- розробити критерії оцінки дій ЛБ під час виникнення нештатних ситуацій для відокремлення та моделювання впливу людського чинника на виникнення транспортних подій в системі локомотивного господарства;
- розробити модель виникнення нештатної ситуації, за допомогою якої можливо оцінити загрозу розвитку її в транспортну подію під час руху поїзду;
- формалізувати задачу визначення корисності рішень, що приймаються системою підтримки прийняття рішень (СППР) в процесі керування поїздом;



- розробити математичну модель динамічної бази знань для забезпечення функціонування локомотивної СППР;
- розвинути теоретичні основи роботи нечіткого класифікатора для функціонування СППР в умовах роботи на тяговому рухомому складі, завданням якого є вироблення керуючого сигналу;
- розвинути концепцію використання СППР на залізничному транспорті в напрямку інтелектуального керування локомотивом;
- доопрацювати теоретичні основи визначення інформаційного навантаження на ЛБ;
- вдосконалити метод побудови схем ситуацій, що виникають під час керування поїздом, та використати його в базі знань інтелектуальної системи на локомотиві;
- оцінити ефективність впровадження локомотивних СППР.

*Об'єкт дослідження* – процес керування поїздом локомотивними бригадами.

*Предмет дослідження* – методи та моделі функціонування локомотивних систем підтримки прийняття рішень.

**Методи дослідження.** Методи теорії імовірності використані для визначення вірогідності транспортних подій та виявлення впливу на них широкого кола факторів. За допомогою методів теорії нечітких множин та нечітких імовірнісних графів описані та формалізовані вихідні дані для моделей дій ЛБ при керуванні локомотивом. Методи теорії гібридних нейромереж та теорії експертних оцінок використані при визначенні характеристик нештатних ситуацій. При прогнозуванні корисності прийнятих рішень по керуванню локомотивом використані елементи теорії ризиків. Для моделювання удосконалених процесів керування рухомим складом використані методи теорії штучного інтелекту, а саме динамічні байєсовські мережі та динамічні мережі прийняття рішень; логіка предикатів першого порядку; теорія розпізнавання образів.

Достовірність одержаних наукових результатів підтверджується задовільною збіжністю розрахункових та експериментальних даних

(відхилення не перевищує 11%), що обумовлено відповідністю сформованих моделей характеру вирішуваних задач.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вирішено науково-прикладну проблему розвинення наукових основ функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд» шляхом розробки інтелектуальної локомотивної СППР, що дозволило визначити нові підходи до керування поїздом з метою підвищення рівня безпеки руху при експлуатації тягового рухомого складу.

Вперше:

- отримана модель керуючої діяльності машиніста локомотива у вигляді нечіткого імовірнісного графа, за допомогою якої проведено оцінку рішень, що приймаються під час ведення поїзда;

- формалізована задача та розроблений метод визначення складності нештатної ситуації (НС) при веденні поїзду. Це забезпечує реалізацію моніторингу та прогнозування розвитку транспортних подій, а також визначення граничного значення складності НС під час руху поїзду та підходи до використання цієї величини при виробленні керуючого рішення;

- розроблено метод визначення критерію оцінки впливу людського чинника на якість функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд», за допомогою якого оцінюється здатність ЛБ запобігти розвитку транспортних подій;

- розроблено метод оцінювання корисності рішень локомотивної СППР при керуванні поїздом, що враховує прогнозні значення нештатної ситуації в залежності від прийнятого рішення, витрати палива або електроенергії на підставі тягових розрахунків, відхилення від графіку руху;

- розроблено математичну модель динамічної бази знань локомотивної СППР, що забезпечує її роботу в двох режимах: «Накопичення» (відбувається поповнення і уточнення продукцій) та «Використання» (СППР постійно контролює поточну поїзну обстановку та порівнює її з існуючими продукціями).

Доопрацьовано:

- метод статистичного визначення параметрів безпеки руху, що забезпечує обґрунтування граничної величини кількості показників безпеки руху для локомотивних депо.

- метод визначення імовірності виникнення транспортної події шляхом введення багаторівневої структури факторів, що впливають на виникнення нештатних ситуацій. Головною перевагою такого підходу є точність визначення імовірності виникнення нештатної ситуації завдяки врахуванню розширеного кола впливів.

Дістали подальшого розвитку:

- теоретичні основи роботи нечіткого класифікатора для функціонування СППР на тяговому рухомому складі

- концепція використання інтелектуальних систем при керуванні локомотивом. У зв'язку з домінуючою роллю людини на сучасному етапі розвитку залізниць доцільно використовувати СППР, залишаючи основні керуючі функції за машиністом. Це дозволить накопичити досвід експлуатації інтелектуальних систем для подальшого їх впровадження не перспективному рухомому складі.

- теоретичні основи визначення інформаційного навантаження на ЛБ, на базі яких визначено шляхи покращення психофізіологічного стану людини під час поїздки.

- метод побудови сценаріїв та схем ситуацій під час керування поїздом. Для подання знань у запропоновану систему доцільно застосування логіки предикатів першого порядку, що дозволило оптимізувати використання ресурсів бортової обчислювальної техніки.

**Практичне значення одержаних результатів роботи** полягає в тому, що реалізація отриманих результатів теоретичних досліджень дозволила створити удосконалені алгоритми керування локомотивом та програмні комплекси, які можуть використовуватись при розробці апаратної частини управляючих пристроїв рухомого складу. На підставі отриманих результатів розроблено та впроваджено в процес навчання тренажер для ЛБ, що відрізняється використанням інтелектуальних технологій при імітації

керування поїздом. Це дозволило більш якісно відтворити умови роботи машиніста, розширити коло нештатних ситуацій та вдосконалити якість оцінювання.

Основні результати роботи впроваджено в навчальний процес Українського державного університету залізничного транспорту при підготовці та підвищенні кваліфікації фахівців спеціальності «Локомотиви та локомотивне господарство». Також в локомотивних службах Південної та Донецької залізниць впроваджено: метод оцінки стану безпеки руху на основі статистичних даних та алгоритми програмного забезпечення для його реалізації; метод визначення інформаційного навантаження на локомотивну бригаду під час поїздки та заходи щодо його зниження. В результаті впровадження запропонованих в роботі заходів очікуваний річний економічний ефект тільки по Південній залізниці у вантажному русі складає 2,048 млн. грн, крім того: підвищується стан безпеки руху за рахунок виявлення та оцінки негативних факторів впливу на експлуатацію локомотивів; покращуються умови роботи локомотивних бригад шляхом виявлення та усунення додаткових чинників, що збільшують психофізіологічне навантаження на працівників.

**Особистий внесок здобувача.** Всі наукові положення, розробки і результати, що виносяться на захист, отримані автором самостійно.

Основні наукові праці [6-21] виконані самостійно. У наукових працях, опублікованих зі співавторами, особистий внесок здобувача визначається таким: [22] розроблено інтелектуальний модуль керування з використанням байєсовських мереж [23, 24] проведено аналіз існуючих систем підвищення якості підготовки локомотивних бригад та запропоновано удосконалення тренажерного комплексу; [25] обґрунтовано спосіб представлення вихідних даних для нейромережі визначення складності нештатних ситуацій; [26] теоретично обґрунтована максимальна величина кількості транспортних подій в депо; [27] отримані аналітичні залежності для моделювання процесів руху поїзду; [28] обґрунтовано термін прогнозування корисності рішень інтелектуальної системи; [29] отримані математичні моделі для розрахунку параметрів корисності рішень; [30] розроблено метод визначення критерію для

оцінки впливу людського чинника на якість функціонування ергатичної системи «локомотивна бригада-поїзд»; [31] отримана модель визначення корисності рішення СППР для локомотивних бригад; [32] теоретично обґрунтовано вигляд функції приналежності нечіткого параметру «прогнозована швидкість руху поїзда»; [33] отримана модель керуючої діяльності машиніста локомотива за допомогою нечіткого імовірнісного графа; [34] модель представлення керуючої діяльності машиніста локомотива під час ведення поїзду у вигляді схем ситуацій з використанням логіки предикатів першого порядку; [35, 36] отримана структура локомотивної СППР.

### **Апробація результатів дисертації.**

Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися на таких конференціях: 70 та 71 Міжнародній науково-практичній конференції "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту" (м. Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2010 та 2011 рр.) [37, 38], 10 науково-практичній конференції "Перспективи впровадження технічних засобів безпеки на залізницях України" (м. Харків, УкрДАЗТ, 2010 р.) [39], 2,4 Міжвузівській науково-технічній конференції "Енерго- та ресурсозберігаючі технології при експлуатації машин та устаткування" (м. Донецьк, ДонІЗТ, 2010, 2012 рр.) [40, 41], 3 Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті" (м. Херсон, ХДМІ, 2011 р.) [42], 2 Международной конференции "Проблемы подвижного состава: Пути решения через взаимодействие государственного и частного секторов" (м. Ялта, 2011 р.) [43], Міжнародній науково-практичній конференції "Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті" (м. Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2012 р.) [44], Международной научно-практической конференции "Наука и образование транспорта" (м. Самара, СамГУПС, 2012 р.) [45], Международной научно-технической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения д.т.н., профессора Е. Я. Гаккель "Локомотивы. XXI век" (м. Санкт-Петербург, ПГУПС, 2013 р.) [46], 75 Міжнародній науково-технічній конференції УкрДАЗТ (м. Харків, 2013) [47], Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» (м. Сєвєродонецьк, СНУ ім В. Даля, 2014 р.) [48].

Повністю дисертаційна робота доповідалась та отримала позитивні відгуки на розширеному науковому семінарі кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу Українського державного університету залізничного транспорту; на міжкафедральному науковому семінарі в Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна; на розширеному засіданні кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу за участю членів спеціалізованої вченої ради Українського державного університету залізничного транспорту.

**Публікації.** Матеріали дисертації опубліковані у 45 наукових працях, з яких 26 основних, в тому числі 24 праці у фахових виданнях затверджених МОН України, 2 праці у закордонних виданнях (15 статей виконано одноосібно; 8 статей у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз), а також 7 додаткових праць (2 патенти України на корисну модель) та 12 праць апробаційного характеру.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 - 2020 роки. [Текст] – К.:ДП ДНДЦ УЗ, 2009. – 299с.
2. Концепція та Програма реструктуризації на залізничному транспорті України [Текст] – К.:НАБЛА, 1998. – 145 с.
3. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту [Текст] : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2006 р. – № 651-р.
4. Закон України „Про залізничний транспорт” [Текст] // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 40. – С. 186.
5. Закон України „Про транспорт” [Текст] // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 51. – С. 446.
6. Gorobchenko, O. Development of intelligent control system for locomotives [Електронний ресурс] / Olexandr Gorobchenko // Transport & Logistics. International Journal. – Vol. 14/2014 – Режим доступу: [http://ulpad.fberg.tuke.sk/transportlogistics/wp-content/uploads/Gorobchenko\\_UA1.pdf](http://ulpad.fberg.tuke.sk/transportlogistics/wp-content/uploads/Gorobchenko_UA1.pdf), вільний. – Мова англ., 20.09.2015.
7. Горобченко, О. М. Методологія визначення величини параметру складності нештатної ситуації під час ведення поїзду [Текст] / О. М. Горобченко // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – Д.: ДНУЗТ, 2014. – № 6 (54). – С.50 – 58. (doi 10.15802/stp2014/33077)
8. Горобченко, О. М. Розробка методу оцінки факторів, що впливають на дії локомотивних бригад в нештатних ситуаціях [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2010. – Вип. 24. – С.131 – 143.
9. Горобченко, О. М. Визначення параметрів функції корисності рішень СППР для локомотивних бригад [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник

наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – Харків: УкрДУЗТ, 2014. – Вип. 149. – С. 80 – 87.

10. Горобченко, О. М. Розробка методики оцінки інформаційного навантаження на локомотивну бригаду [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2013. – Вип.36. – С. 141 – 147.

11. Горобченко, О. М. Розробка математичної моделі динамічної бази знань для інтелектуального керування локомотивом [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2013. – Вип.33. – С.189 – 192.

12. Горобченко, О. М. Розробка системи самонавчання інтелектуальних агентів керування локомотивами [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2012. – Вип.29. – С. 135 – 143.

13. Горобченко, О. М. Формалізація задачі поточної оцінки безпеки руху при управлінні локомотивом [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. – К.:ДЕТУТ, 2014. – Вип. 24. – С. 214 – 221. – (Серія «Транспортні системи і технології»).

14. Горобченко, О. М. Методологічні основи побудови інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад. [Текст] / О. М. Горобченко // Международный информационный научно-технический журнал "Локомотив-информ". – 2014. – №8. – С. 12-13.

15. Горобченко, О. М. Моделювання виникнення нештатної ситуації в ергатичній системі «локомотивна бригада – поїзд» [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2014. – Вип.38. – С. 144 – 147.

16. Горобченко, О. М. Визначення імовірності виникнення транспортної події в локомотивному господарстві [Текст] / О. М. Горобченко // Транспорт: 36. наук. праць ДНУЗТ. – Дніпропетровськ: ДПТ, 2010. – Вип. 35. – С.41–44.

17. Горобченко, О. М. Корегування функцій машиніста локомотива за допомогою систем підтримки прийняття рішень [Текст] / О. М. Горобченко //



Международный информационный научно-технический журнал "Локомотив-информ". – 2011. – №5.– С. 4–5.

18. Горобченко, О. М. Використання теорії марківських процесів при проектуванні моделі переходу і спостереження інтелектуальних агентів керування локомотивом [Текст] / О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – Вип.27. – С.95 – 99.

19. Горобченко, А. Н. Определение диагностического веса параметров локомотива, заданных нечеткими числами [Текст] / А. Н. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2008. – Вип.13. – С.81 – 86.

20. Горобченко, А. Н. Пути внедрения интеллектуальных систем управления в процессы вождения поездов [Текст]/ А. Н. Горобченко // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2015. - №3(32). - С.44-50.

21. Горобченко, А. Н. Защитные функции интеллектуальных систем локомотива [Текст] / А. Н. Горобченко // Мир транспорта. – М.:МГУПС, 2015. – №3. – С.192 – 199.

22. Тартаковський, Е. Д. Застосування байєсовських мереж при розробці інтелектуального модулю керування гальмами поїзду [Текст] / Е. Д. Тартаковський, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць Українського державного університету. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Вип.157. – С. 155 – 159.

23. Паламарчук, М. В. Шляхи покращення процесу підготовки локомотивних бригад за допомогою інформаційних технологій [Текст] / М. В. Паламарчук, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2009. – Вип.19. – С.104 – 108.

24. Пат. 58624 Україна, МПК G09B 7/04 (2006.01). Спосіб навчання машиністів локомотивів / О. М Горобченко, В. Й Поддубняк, Д. В. Ломотько / – № u201004965; заявл. 26.04.10; опубл. 26.04.2011, Бюл. №8.

25. Ломотько, Д. В. Визначення форми вихідних даних для моделювання нештатних ситуацій при веденні поїзду [Текст] / Д. В. Ломотько, О. М.

Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2009. – Вип.20. – С.74 – 80.

26. Ломотько, Д. В. Статистичне визначення показників безпеки руху поїздів в процесі експлуатації [Текст] / Д. В. Ломотько, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2010. – Вип.21. – С.137 – 141.

27. Горобченко, О. М. Аналітичне описання тягово-енергетичних характеристик тепловозу 2ТЭ116 [Текст] / О. М. Горобченко, Ю. В. Кривошея, С. А. Матвієнко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2010. – Вип.22. – С.132 – 142.

28. Горобченко, О. М. Розрахунок терміну прогнозування при визначенні корисності дії інтелектуального агента керування поїздом [Текст] / О. М. Горобченко, С. А. Матвієнко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – Вип.25. – С.129 – 132.

29. Математичне моделювання процесів експлуатації локомотивів та технологічного обладнання депо за допомогою ЕОМ [Текст]: Монографія / Ю. В. Черняк, М. І. Сергієнко, О. М. Горобченко і ін. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – 242 с.

30. Ломотько, Д. В. Аналітичне вираження ступеню впливу людського фактору на імовірність транспортної події [Текст] / Д. В. Ломотько, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2011. – Вип.26. – С.115 – 119.

31. Бабанін, О. Б. Визначення цільової функції для оптимізації процесу керування в ергатичній системі «машиніст-СППР-поїзд» на підставі критерію корисності. [Текст] / О. Б. Бабанін, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. – К.: ДЕТУТ, 2014. – Вип. 25. – С. 92 – 99. – (Серія «Транспортні системи і технології»).

32. Бутько, Т. В. Обґрунтування виду функції приналежності нечітких параметрів локомотивних інтелектуальних систем керування [Текст] / Т. В. Бутько, О. Б. Бабанін, О. М. Горобченко // Восточно-Европейский журнал

передових технологій. – 2015. – №1(73). – С.4-7. – (doi: 10.15587/1729-4061.2015.35996).

33. Бутько, Т. В. Моделювання керуючої діяльності машиніста локомотива за допомогою теорії нечітких графів [Текст] / Т. В. Бутько, О. М. Горобченко // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. – Д.:ДНУЗТ, 2015. – № 2 (56). – С.88–96. – (doi 10.15802/stp2015/42164 ).

34. Бабанін, О. Б. Моделювання дій локомотивних бригад в ергатичній системі "машиніст-поїзд" за допомогою логіки предикатів [Текст] / О. Б. Бабанін, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2014. – Вип.39. – С.100 – 106.

35. Бабанін, О. Б. Синтез енергозберігаючої структури системи підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад [Текст] / О. Б. Бабанін, Д. В. Ломотько, О. М. Горобченко // Збірник наукових праць Українського державного університету. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Вип.153. – С. 226 – 232.

36. Пат. 104608 Україна, МПК G05B 13/00 (2006.01). Система підтримки прийняття рішень для локомотивних бригад / О. М. Горобченко, О. В. Фомін, К. О. Рябко, О. Б. Бабанін / - № u201507470; заявл. 27.07.15; опубл. 10.02.2016, Бюл. №3/2016.

37. Горобченко, О. М. Визначення шляхів підвищення ефективності функціонування рухомого складу шляхом створення та дослідження математичної моделі виникнення транспортної події. [Текст] / О. М. Горобченко // Тези доповідей 70 Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту". – Д.:ДНУЗТ, 2010. – С.50 – 51.

38. Горобченко, О. М. Визначення корисності дії інтелектуального агента керування рухом поїзду. [Текст] / О. М. Горобченко // Тези доповідей 71 Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту", 14-15 квітня 2011 р. – Д.:ДНУЗТ, 2011. – С. 63.

39. Ломотько, Д. В. Интеллектуальные системы управления подвижным составом. [Текст] / Д. В. Ломотько, А. Н. Горобченко // Збірник доповідей 10 науково-практичної конференції "Перспективи впровадження технічних засобів безпеки на залізницях України" – Харків, 2010. – С.40.

40. Горобченко, О. М. Вплив людського фактору на ефективність експлуатації локомотивів та безпеку руху. [Текст] / О. М. Горобченко // Матеріали міжвузівської науково-технічної конференції "Енерго- та ресурсозберігаючі технології при експлуатації машин та устаткування" – Донецьк: ДонІЗТ, 2010. – С. 74 – 78.

41. Горобченко, О. М. Прогнозування відхилення від графіку руху поїзду для розрахунку корисності рішення інтелектуального агента. [Текст] / О. М. Горобченко // Матеріали 4-ої міжвузівської науково-технічної конференції "Енерго- та ресурсозберігаючі технології при експлуатації машин та устаткування". – Донецьк:ДонІЗТ, 2012. – С.55 – 57.

42. Горобченко, О. М. Розробка системи підтримки прийняття рішень для машиністів локомотивів [Текст] / О. М. Горобченко, Ю. В. Кривошея // Матеріали третьої Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті" – Херсон: ХДМІ, 2011. – С. 20.

43. Горобченко, А. Н. Использование интеллектуальных систем для управления тяговым подвижным составом [Текст] / А. Н. Горобченко // II Международная партнерская конференция «Проблемы подвижного состава: пути решения через взаимодействие государственного и частного секторов, Ялта - 2011». Тезисы докладов. – Харьков: Подвижной состав, 2011. – С.69.

44. Горобченко, О. М. Розробка системи самонавчання інтелектуальних агентів керування рухом поїзду [Текст] / О. М. Горобченко // Тези Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті". – Д.:ДНУЗТ, 2012. – С. 63 – 64.

45. Ломотько, Д. В. Разработка системы поддержки принятия решений машинистом локомотива [Текст] / Д. В. Ломотько, А. Н. Горобченко // Материалы 5 Международной научно-практической конференции, посвященной 175-летию со дня начала эксплуатации ж/д транспорта в России "Наука и образование транспорту". – Самара:СамГУПС, 2012. – С.14 – 15.

46. Горобченко, А. Н. Возможности использования интеллектуальных систем для управления локомотивами. [Текст] / А. Н. Горобченко // "Локомотивы. XXI век" Сборник материалов Международной научно-технической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения д.т.н., профессора Е. Я. Гаккель. – Санкт-Петербург:ПГУПС, 2013. – С.47 – 49.

47. Ломотько, Д. В. Розробка динамічної бази знань для інтелектуальних систем керування локомотивом [Текст] / Д. В. Ломотько, А. Н. Горобченко // Зб. наук. праць Української державної академії залізничного транспорту. Тези доповідей 75-ї Міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Випуск 136 – С.331–332.

48. Бабанін, О. Б. Методологічні основи побудови локомотивних СППР [Текст] / О. Б. Бабанін, О. М. Горобченко // Логістичне управління та безпека руху на транспорті. Збірник тез науково-практичної конференції. – Сєверодонецьк:СНУ ім В. Даля, 2014. – С.83-86.

49. Самсонкін, В. М. Теорія безпеки на залізничному транспорті. монографія . [Текст] / В. М. Самсонкін, В. І. Мойсеєнко – К.:Видавництво «Каравела», 2014. – 248 с.

50. Архипова, Н.И. Управление в чрезвычайных ситуациях. [Текст] / Н.И. Архипова, В. В. Кульба – М.: РГГУ, 1998. – 316 с.

51. Генкин, Л. А. Прогнозирование психических состояний [Текст] / Л. А. Генкин, В.И. Медведев – Л.: Эра, 1973. – С. 127–128.

52. Емельянов, А. М. Природа ошибок человека-оператора : На примерах управления транспортными системами [Текст] / А. М. Емельянов, М. А. Котик– М.:Транспорт, 1993. – 256 с.

53. Монмоллен М. Системы человек и машина [Текст] / М. Монмоллен – М.:Мир, 1973. – 255 с.

54. Аналіз стану безпеки руху, польотів, судноплавства та аварійності на транспорті України за 2014 рік. [Текст] – К.:Департамент безпеки на транспорті Мінінфраструктури України, 2015. – 124 с.

55. Положення про систему управління безпекою руху поїздів у Державній адміністрації залізничного транспорту України. [Текст] //– Офіційний вісник України. – 2011 р. – № 48, – С. 137. (стаття 1972, код акту 57258/2011).

56. Статут залізниць України. [Текст] // Офіційний вісник України. – 1998 р. – № 14. – С. 150. (стаття 548, код акту 5167/1998).

57. Правила технической эксплуатации железных дорог Украины (с изменениями и дополнениями согласно приказа № 179 от 19.03.2002 г.) [Текст] – К.:Укрзалізниця, 2003. – 94 с.

58. Посмитюха, А.Л. Локомотивные приборы безопасности и контроль за их работой [Текст] / А.Л. Посмитюха— М.: Транспорт, 1992. - 61 с.

59. Автоматическая локомотивная сигнализация частотного типа повышенной помехозащищенности и значности АЛС-ЕН [Текст] / В. М. Лесяков, Д. В. Шалягин и др. – М.: Транспорт, 1990. – 176с.

60. Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное КЛУБ-У [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.irz.ru/products/20/70.htm>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.02.2014

61. Новейший прибор – АнтиСон для водителей Thanko MR688 [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.irz.ru/products/20/70.htm>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.02.2015

62. Куперман, А.И. Безопасное управление автомобилем [Текст] / А.И. Куперман. – М.: Транспорт, 1989. – 160с.

63. Боровцев, В.Б. Обеспечение безопасности движения на зарубежных железных дорогах [Текст] / В.Б. Боровцев // Железнодорожный транспорт. Сер. "Безопасность движения". Обзорная информация ЦНИИТЭИ МПС. – 1998. – Вып.1. – 6 с.

64. Пушкин, В. Н. Железнодорожная психология [Текст] / В. Н. Пушкин, Л. С. Нерсеян – М.: Транспорт, 1971. – 240 с.

65. Никифоров, Б. Д. Експериментальна оцінка точності сприйняття машиністом відстані до орієнтирів і прогнозування швидкості руху [Текст] / Б. Д. Никифоров, И. С. Кандрор, Г. И. Штеинберг // Гігієна, фізіологія й епідеміологія на залізн. транспорті. – 1993. – №58. – С.23 –26.

66. Нерсеян, Л. С. Инженерная психология и проблема надежности машиниста. [Текст] / Л. С. Нерсеян, О. А. Конопкин – М.: Транспорт, 1978. – 239 с.

67. Лисенков, В.М. Безопасность технических средств в системах управления движением поездов [Текст] / В.М. Лисенков – М.: Транспорт, 1992. – 192 с.

68. Инструкция о порядке пользования локомотивными устройствами унифицированной системы автоматического управления тормозами (САУТ-У) [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/sssр/eh-zakony/j3v.htm>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 24.04.2015

69. Trainingssimulator für ÖBB-Lokomotive Rh 101/1116. [Текст] // Elek. Bahnen, 2001. – № 11. – р. 468.

70. Kögl, В. Fahrsimulatoren für die Ausbildung von Triebfahrzeugführern [Текст] / В. Kögl, О. Bungers // Elek. Bahnen. – 1996. – № 8, 9. – р. 261–266.

71. Hertmann, М. Simulations destützte Ausbildung [Текст] / М. Hertmann // Deine Bahn [DB: Deine Bahn]. – 1996. – № 11. – р. 652–656.

72. Neue technologiegestützte Ausbildungssysteme [Текст] // Nahverkehrs–Prax. – 1999. – № 3. – р. 18–19.

73. Мережко, В. А. О способах создания визуальных имитаторов железнодорожных тренажеров [Текст] / В. А. Мережко // Інф.-керуючі системи на залізнич. трансп. – 2000. – № 3. – С. 119.

74. Мямлин, С. В. Обзор конструкций технических средств для обучения специалистов ж.-д. транспорта [Текст] / С. В. Мямлин, Е. П. Блохин, В. В. Жижко, Е. А. Письменный // Транспорт: Зб. наук. праць ДНУЗТ. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2006. – Вип. 13. – С.108 –117.

75. Блохин, Е. П. Тренажер для обучения машинистов безопасным и экономическим способам вождения поездов. / Е. П. Блохин, Г. В. Евдомах, К. И. Железнов // Залізничний транспорт України, – 1997. – № 2, 3 – С. 48–50.

76. Делооз Ф. Применение тренажеров на железнодорожном транспорте [Текст] / Ф. Делооз // Железные дороги мира. – 1999. –№ 9. – С. 47–51.

77. Башмаков, М.И. Информационная среда обучения [Текст] / М.И. Башмаков, С.Н. Поздняков, Н.А. Резник – Спб.: СВЕТ, 1997. – 400 с.

78. Лаутербах, Р., Программное обеспечение процесса обучения [Текст] / Р. Лаутербах, К.Фрей // Вопросы образования. –1988. – № 3. – С.70 –82.

79. Major upgrade for Virgin driving simulators [Текст] // Railways Illustrated – Jan 2006. – Vol. 4 Issue 1. – p 10.

80. Учебно-тестирующий компьютерный комплекс по безопасности движения поездов [Электронный ресурс] / Режим доступа: – <http://ndch.diit.edu.ua/innovative/uchebno-testiruyushchiy-kompyuternyy-kompleks-po-bezopasnosti-dvizheniya-poezdov.html>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.02.2014

81. Myamlin, S. V. Simulator for locomotive drivers / S. V. Myamlin, O. V. Babakova, V. V. Glukhov, L. V. Ursulyak, K. I. Zheleznov, V. V. Zhizhko / 14th International Conference «Current Problems in Rail Vehicles» (PRORAIL '99, 6–8 October 1999, Zhilina, Slovakia) // Proc. – v. I. –Zhilina: VTS pri ZhU, 1999. – P. 15–19

82. Мямлин, С. В. Моделирование динамики рельсовых экипажей [Текст] /: Монография. – Днепропетровск: Наука и образование, 2004. – 238 с.



83. Тренажеры для обучения машинистов энергосберегающим технологиям движения поездов [Текст] / Г. В. Евдомах, К. И. Железнов, В. В. Глухов и др. // Пробл. мех. ж.-д. трансп: Тез. докл. 9 Междунар. конф.: Динам., надеж. и безопас. подвиж. состава. 29–31 мая. – Д. –1996. – С. 19–20.

84. Волковский, Д. В. Системы автоведения поездов и безопасность движения [Электронный ресурс] / Д. В. Волковский // Евразия Вести XII – 2013. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2013-12a15>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 21.11.2014.

85. Головин, В. И. Локомотивные системы обеспечения безопасности движения поездов [Электронный ресурс] / В. И. Головин // Евразия Вести XII – 2013. – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2013-12a12>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 21.11.2014.

86. Унифицированная система автоматизированного ведения поездов (УСАВП) [Текст] : Руководство по эксплуатации. – М.:ОАО «РЖД», 1999. – 33 с.

87. Conventional Automatic Train Protection (ATP) [Электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://www.mobility.siemens.com/>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 21.12.2014

88. United States Patent 5828979 Automatic train control system and method / Polivka, Alan L. (Palm Bay, FL) Matheson, William L. (Palm Bay, FL),

89. Mirabadi, A. Design of Fault Tolerant Train Navigation Systems [Текст] / A. Mirabadi, F. Schmid // Proceedings of the American Control Conference San Diego, California – June 1999. – pp. 104-108.

90. Druet, E. Interval Based State estimation for safe train position Lefvre [Текст] / E. Druet, O. Bilenne, M. Massar, F. Meers, F. // WCRR 2006. – Montreal – 2006. – p. 44.

91. Hartwig, K. Requirements for Safety Relevant Positioning Applications in Rail Traffic [Текст] / K. Hartwig M. Grimm M. Meyer zu Hrste, K. Lemmer // WCRR 2006. – Montreal –2006. – p. 22.

92. Geistler, A. Robust velocity measurement for railway applications by fusing eddy current sensor signals, [Текст] / A. Geistler and E Bohringer // IEEE Intelligent Vehicles Symposium University of Parma. – Parma, Italy –June 14-17,2004, – pp. 664 – 669

93. A new generation for driverless automated transit systems [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/rail-control-solutions/mass-transit-solutions/cityflo-650.html>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 25.05.2015

94. Alstom to supply automatic train control system to Santiago de Chile metro's line 1 [Электронный ресурс]/ – Режим доступа: <http://www.alstom.com/press-centre/2010/1/Alstom-to-supply-automatic-train-control-system-to-Santiago-de-Chile-metros-line-1-20100120/>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 23/01/2012

95. Bekmuratov, T.F. Poorly structured decision – making in problems of management of risks [Текст] / T.F. Bekmuratov // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. WCIS – 2008. Edited by N.R. Yusupbekov, W. Bonfig, R.A. Aliev. b – Quadrat Verlag. – Tashkent – Novemder 25-27, 2008. – P. 96-106.

96. Кини, Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения [Текст] / Р.Л Кини., Х. Райфа – М: Радио и связь, 1981. – 560с.

97. Орловский, С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации [Текст] / С.А Орловский. – М.: Наука, 1981. – 422 с.

98. Bekmuratov T.F., Mukhamedieva D.T. Decision-making problem in poorly formalized processes. [Текст] / T. F. Bekmuratov, D.T. Mukhamedieva // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. WCIS – 2008. Edited by N.R. Yusupbekov, W. Bonfig, R.A. Aliev. b – Quadrat Verlag. – Tashkent – Novemder 25-27, 2008. – P. 214 –218.

99. Де Гроот, М. Оптимальные статистические решения [Текст] / М. Де Гроот – М.:Мир, 1974. – 491 с.

100. Леман, Э. Теория точечного оценивания [Текст] / Э. Леман – М.: Наука, 1991. – 448 с.

101. Статистические модели и многокритериальные задачи принятия решений [Текст] / Шахнов И.Ф. (сост.) // Сборник статей. – М.: Статистика, 1979. – 184 с.

102. Codd E. F. Relational database: a practical foundation for productivity [Текст] / E. F. Codd // Communications of the ACM. Volume 25 Issue 2,- NY: ACM New York – 1982. – p. 109-117. (doi 10.1145/358396.358400)

103. Дюк, В.А. Data Mining [Текст] / В.А. Дюк, А.П. Самойленко – СПб: Питер, 2001. – 368 с.

104. Ситник, В. Ф. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг) [Текст] : Навч. посібник./ В. Ф. Ситник, М. Т. Краснюк – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.

105. Witten, Ian H. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. [Текст]: 3rd Edition. / Ian H. Witten, Eibe Frank and Mark A. Hall. – Morgan Kaufmann, 2011. – 664 p.

106. McCue, C. Data Mining and Predictive Analysis. Intelligence Gathering and Crime Analysis [Текст] : 2nd Edition. / Colleen McCue – Butterworth-Heinemann, 2015. – 422 p.

107. Quanyong, Ju Study on the system of dynamic job shop scheduling based on combined genetic algorithm [Текст] / Ju Quanyong, Zhu Jianying // China Mech. Eng. – 2007. – № 1. – pp. 40–43.

108. [Accident Trends - Summary Statistics](http://safetydata.fra.dot.gov/OfficeofSafety/default.aspx) [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <http://safetydata.fra.dot.gov/OfficeofSafety/default.aspx>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 23.08.2014

109. European Railway Agency. A summary of: 2004 - 2005 EU Statistics on Railway Safety. [Текст] – Valenciennes : European Railway Agency, 2007. – 53 p.

110. Evaluation of the Survey to the NSA Network for Common Safety Targets (CSTs), Common Safety Methods (CSMs) and Safety Certificates in the Member States. [Текст] – Valenciennes: European Railway Agency, 2006. – 98 p.

111. Winter, J. Safety in numbers: Evaluating Canadian rail safety data [Електронний ресурс] / J. Winter– Режим доступу: <http://www.policyschool.ucalgary.ca/sites/default/files/research/winter-rail-safety-communique.pdf>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова англ. 23.08.2015

112. Peterson, Daniel C. Techniques of safety management. [Текст] / Daniel C. Peterson. – New York, 1971. – 250 p.

113. Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования (АБТЦ-2000) [Текст]: Типовые материалы для проектирования 410003-ТМП. – С-Пб.: Гипротрансигналсвязь, 2000. – 221 с.

114. Системы железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] / Под ред. Ю.А. Кравцова. – М.: Транспорт, 1996. – 400 с.

115. Ardeshir, F. Reliability and Risk Assessment in the Prediction of Hazards at Rail – Highway Grade Crossings / F. Ardeshir, Y. Michael, U. Demetsky // Transportation research record. – 1989. – 1160. – p. 45 - 51.

116. Jiang, C. Overview of Intelligent Railway Transportation Systems in China [Текст] / C. Jiang, J. Yang, J. Yuan, F. Xu // Intelligent Automation & Soft Computing. – 2012. – Vol. 18, Issue 6. – P. 627–634. (doi: 10.1080/10798587.2012.10643272)

117. Бутько, Т. В., Удосконалення системи оперативного управління пасажирськими перевезеннями на основі використання інтелектуальних технологій [Текст] : тези Міжн. наук.-прак. конф. / Т. В. Бутько, А. В. Прохорченко // Сучасні інформаційні технології на транспорті, в промисловості та освіті. – Дніпропетровськ:ДНУЗТ, 2007. – С. 55.

118. Гапанович, В. А. Основные направления развития интеллектуального железнодорожного транспорта [Текст] / В. А. Гапанович, И. Н. Розенберг // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 4. – С. 5–11.

119. Розенберг, Е. Н. Современные технологии для перехода к интеллектуальному железнодорожному транспорту [Електронний ресурс] / Е.Н. Розенберг // Всемирный электротехнический конгрессе (ВЭЛК–2011), г.

Москва, 2011. – Режим доступа: [http://www.ruscable.ru/print.html?p=/article/Sovremennye\\_tehnologii\\_dlya\\_perexoda\\_k/](http://www.ruscable.ru/print.html?p=/article/Sovremennye_tehnologii_dlya_perexoda_k/), вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.11.2014.

120. Intelligent Transport Systems (ITS) for sustainable mobility. UN, Economic Commission for Europe, UNECE [Текст] – Geneva, February, 2012. – 120 p.

121. Беллман, Р., Заде Л. «Принятие решений в расплывчатых условиях» [Текст] В кн.: Вопросы анализа и процедуры принятия решений. / Р. Беллман, Л. Заде – М.: Мир, 1976. – С. 172-215.

122. Бешелев, С.Д. Экспертные оценки. [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич – М.: Наука, 1970. – 147 с.

123. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок. [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич – М.: Статистика, 1980. – 264 с.

124. Поспелов, Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления [Текст] / Д.А. Поспелов – М.: Энергоиздат, 1981. – 231 с.

125. Пушкин, В.Н. Оперативное мышление в больших системах [Текст] / В.Н. Пушкин. – М.: Энергия, 1965. – 257 с.

126. Тихомиров, О.К. Структура мыслительной деятельности человека [Текст] / О.К. Тихомиров. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 158 с.

127. Самсонкин, В.Н. Прогнозирование надежности железнодорожных операторов [Текст] / В. Н. Самсонкин // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. –1996. – № 5. – С. 54 –55.

128. Губинский, А. И., Оценка надежности деятельности человека-оператора в системах управления [Текст] / А. И. Губинский, В. В. Кобзев – М.: Машиностроение, 2000. – 47 с.

129. Недашківська, Н.І. Оцінювання чутливості розв'язку задачі прийняття рішень із застосуванням методу аналізу ієрархій / Н.І. Недашківська // Наук. вісті Нац. техн. ун-ту України «Київ. політехн. ін-т». – 2006. – № 2. – С. 27 – 36.

130. Мишин, С.П. Оптимальная иерархия, управляющая заданными группами исполнителей [Текст] / С.П. Мишин // Автоматика и телемеханика. – 2006. – № 7. – С. 144 – 160.

131. Motee, N. Optimal control of spatially distributed systems [Текст] / Nader Motee, Ali Jadbabaie // IEEE Trans. Autom. Contr. – 2008. – № 7. – P. 1616-1629.

132. Russel, S. Artificial Intelligence. A Modern Approach. Second edition [Текст] / S. Russel, P. Norvig. — New Jersey: Prentice Hall, 2003. — 1408 p.

133. Геловани, В. Л. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды. [Текст] / В. Л. Геловани, А. А. Башлыков, В. Б. Бритков, Е. Д. Вязилов. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 304 с.

134. Мелихов, А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. [Текст] / А.Н. Мелихов, Л.С. Берштейн, С.Я. Коровин. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1990. – 272 с.

135. Ротштейн, А. П., Штовба С. Д. Нечеткая надежность алгоритмических процессов. [Текст] / А. П. Ротштейн, С. Д. Штовба – Винница:Континент, 1997. – 142 с.

136. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: теория, синтез, эффективность [Текст] / В. А. Тарасов, Б. М. Герасимов, И. А. Левин, В. А. Корнейчук. – Киев : МАКНС, 2007. – 336 с.

137. Цвиркун, А. Д. Основы синтеза структуры сложных систем. [Текст] / А. Д. Цвиркун. – М.:Наука, 1982. – 200 с.

138. Моделювання процесу оперативного планування роботи локомотивного парку і локомотивних бригад [Текст] / І. В. Жуковицький, В. В. Скалозуб, О. В. Ветрова, О. Л. Зіненко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2006. – Вип.12. – С. 75–78.

139. Okorokov, A. M. Strategic management of transport cargo complex [Текст] / А. М. Okorokov // Наука та прогрес трансп. Вісн. Дніпропетр. нац. ун-

ту залізн. трансп. – 2014. – № 4 (52). – С. 101–110. (doi: 10.15802/stp2014/27320).

140. Advanced technologies and energy efficiency: fuel economy program maintained jointly by the US Department of Energy’s Office of Energy Efficiency and Renewable Energy and the US Environmental Protection Agency [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <http://www.fueleconomy.gov/FEG/atv.shtml>, вільний – Загл. з екрану. – 29.11.2014.

141. Bower, E. GB Rail Powertrain Efficiency Improvements. Delivering Value through Innovation & Technology [Електронний ресурс] / E. Bower, A. Skipton-Carter, J. Buchanan. – Режим доступу: [http://www.ricardo.com/Documents/PRs%20pdf/PRs%202012/Q57475\\_DfT\\_GB\\_Rail\\_Diesel\\_Powertrain\\_Efficiency\\_Improvements\\_Word\\_FINAL\\_14Mar12.pdf](http://www.ricardo.com/Documents/PRs%20pdf/PRs%202012/Q57475_DfT_GB_Rail_Diesel_Powertrain_Efficiency_Improvements_Word_FINAL_14Mar12.pdf). – Загл. з екрану. – 27.11. 2014.

142. Ільман, В. М. Відтворення графів за технологічними шляхами [Текст] / В. М. Ільман, В. В. Скалозуб, В. І. Шинкаренко // Вісн. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2007. – Вип.18. – С. 85–94.

143. Naumann, U. Combinatorial Scientific Computing [Текст] / U. Naumann, O. Schenk. – London : CRC Press, 2012. – 600 p.

144. Блох, А.Ш. Граф-схемы и алгоритмы [Текст] / А.Ш. Блох. – М.:Высш.шк., 1987. – 144с.

145. Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств [Текст] / А. Кофман: Пер. с франц. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.

146. Мелихов, А.Н. Функционально-структурное исследование ситуационно-фреймовой сети экспертной системы с нечеткой логикой. [Текст] / А.Н. Мелихов – М.: Техническая кибернетика, 1994. – №2. – С.97 – 112.

147. Applications of Probabilistic Graphical Models to Diagnosis and Control of Autonomous Vehicles [Текст] / A. L. Madsen, U. B. Kjærulff, J. Kalwa [et al.] //The Second Bayesian Modeling Applications Workshop. – Aalborg : Aalborg Universitet, 2005. – 12 p.

148. Раскин, Л. Г. Нечеткая математика : моногр. [Текст] / Л. Г. Раскин, О. В. Серая. – Харьков : Парус, 2008. – 352 с.

149. Олкконен, Е. А. Модели представления знаний в языковых интеллектуальных обучающих системах [Текст] / Е. А. Олкконен // Прикладная математика и информатика: труды Петрозаводского государственного университета. – 1997. – №6. – С. 168–182.

150. Борисов, А. Н. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры моделей. [Текст] / А. Н. Борисов, О. А. Крумберг, И. П. Федоров – Рига:Зинатне, 1990. – 184 с.

151. Вязгин, В. А. Математические методы автоматизированного проектирования. [Текст] / В. А. Вязгин, В. В. Федоров – М.: Высш. шк., 1989. – 185 с.

152. Белкин, А. Р. Принятие решений: комбинаторные модели аппроксимации информации. [Текст] / А. Р. Белкин, М. Ш. Левин – М.:Наука, 1990. – 160 с.

153. Таха, Хэмди А. Введение в исследование операций [Текст] / Хэмди А. Таха – М.:Мир, 2001. – 455 с.

154. Гуткин, Л. С. Оптимизация радиоэлектронных устройств по совокупности показателей качества. [Текст] / Л. С. Гуткин – М.:Радио, 1975. – 367 с.

155. Вождение поездов [Текст] / Под ред Р. Г. Черепашенца. – М.:Транспорт, 1994. – 304 с.

156. Рациональные режимы вождения поездов и испытания локомотивов [Текст] / Е. В. Горчаков, И. П. Исаев, Л. Г. Козлов и др. Под ред. С. И. Осипова. – М.:Транспорт. 1984. – 280 с.

157. Айзинбуд, С. Я., Козубенко В. Г., Курков В. Н. Машинист и безопасность [Текст] / С. Я. Айзинбуд, В. Г. Козубенко, В. Н. Курков – М.:Транспорт, 1992. – 48 с.



158. Блюмин, С. Л. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности. [Текст] / С. Л. Блюмин, И. А. Шуйкова – Липецк: ЛЭГИ, 2001. – 138 с.

159. Борисов, А. Н. Диалоговые системы принятия решений на базе мини-ЭВМ: Информационное, математическое и программное обеспечение. [Текст] / А. Н. Борисов, Э. Р. Вилюмс, Л. Я. Сукур – Рига: Зинатне, 1986. – 195 с.

160. Дмитрієнко, В.Д. Вступ до теорії і методів прийняття рішень [Текст]: Учебний посібник./ В.Д. Дмитрієнко, В.О. Кравець, С.Ю.Леонов – Харків: НТУ "ХП", 2010. – 139 с.

161. Мушик, Э. Методы принятия технических решений [Текст] / Э. Мушик, П. Мюллер – М.: Наука, 1990. – 206 с.

162. Розен, В. В. Цель – оптимальность – решение (математические модели принятия оптимальных решений) [Текст] / В. В. Розен – М.: Радио и связь, 1982. – 168 с.

163. Эддоус М. Методы принятия решений [Текст] / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд – М.: Аудит юнити, 1997. – 590 с.

164. Бинкин, Б.А. Эффективность управления: наука и практика [Текст] / Б.А. Бинкин, В.И. Черняк – М.: Наука, 1982. – 143 с.

165. Могилевский, В.Д. Методология систем: вербальный подход [Текст] / В.Д. Могилевский – М., Экономика, 1999. – 251 с.

166. Саати, Т. Аналитическое планирование. Организация систем [Текст] / Т. Саати, К. Кернс – М.: Радио и связь, 1991. – 220 с.

167. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе [Текст]: Учеб. пособие / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева; Под ред. Б.А. Лагоши.— М.: Финансы и статистика, 2000. – 315 с.

168. Демидова, Л. А. Принятие решений в условиях неопределенности [Текст] / Л. А. Демидова, В. В. Кираковский, А. Н. Пылькин – М.: Горячая линия - Телеком, 2012. – 288 с.

169. Хомич, А. З. Диагностика и регулировка тепловозов [Текст] / А. З. Хомич, С.Г. Жалкин, Э.Д. Тартаковский – М.:Транспорт, 1977. – 222 с.
170. Локомотив: диагностика, эксплуатация. [Текст] / А. З. Хомич, А.Д. Шевчук, С. Г. Жалкин, Э. Д. Тартаковский – Харьков: Прапор, 1975. – 112 с.
171. Биргер, И. А. Техническая диагностика [Текст] / И. А. Биргер – М.: Машиностроение, 1978. – 240 с.
172. Харкевич, А. А. Теория информации [Текст] / А. А. Харкевич – М.: Наука, 1973. – 523 с.
173. Бабичков, А.М. Тяга поездов и тяговые расчеты [Текст] / А.М. Бабичков, П.А. Гурский, А.П. Новиков. – М.: Транспорт, 1971. – 280 с.
174. Микропроцессорные системы автоведения подвижного состава [Текст] / Под ред. Баранова Л. А. – М.:Транспорт, 1990. – 263 с.
175. Правила тяговых расчетов для поездной работы [Текст] – М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
176. Астахов, П. Н. Справочник по тяговым расчетам [Текст] / П. Н. Астахов, П. Т. Гребенюк, А. И. Скворцова – М.:Транспорт, 1973. – 256 с.
177. Филонов, С. П. Тепловоз 2ТЭ116 [Текст] / С. П. Филонов, А. И. Гибалов, В. Е. Быковский – М.:Транспорт, 1985. – 328 с.
178. Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию [Текст] / А. Тэйс, П. Грибомонт, Ж. Луис и др.: Пер. с фр. – М.: Мир, 1990. – 324 с.
179. Negenborn, R.R. Intelligent Infrastructures (Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering) [Текст] / R.R Negenborn, Z. Lukszo, H. Hellendoorn – NY.:Springer, 2009 – 529 p.
180. Intelligent Transport Systems (ITS) for sustainable mobility. [Текст] / UN, Economic Commission for Europe, UNECE. Geneva, February 2012. – 120 pp.
181. Modern Transport Telematics / Ed. Jerzy Mikulski //11th International Conference on Transport Systems Telematics, [Текст] / TST 2011. Katowice-Ustron, Poland, October 19-22, 2011. – 418 p.

182. Гаврилова, Т.А, Базы знаний интеллектуальных систем [Текст] / Т.А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский – С-Пб.: Питер, 2000. – 382 с.
183. Осуга, С. Приобретение знаний [Текст] / С. Осуга, Ю. Саэки – М.:Мир. 1990. – 163 с.
184. Eisenbahntechnische Rundschau [Текст] / S. Witte et al. – 2000. – № 11. – pp. 745 – 750.
185. Интеллектуальные технологии на транспорте: сущность и развитие [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=201102a14>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 10.02.2012
186. Штовба, С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB [Текст] / С.Д. Штовба – М.: Горячая линия -Телеком, 2007. – 288 с.
187. Штовба, С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику [Электронный ресурс] / С. Д. Штовба. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/index.php>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 10.08.2013
188. Дуда, Р. Распознавание образов и анализ сцен [Текст] / Р. Дуда, П. Харт – М.: Мир, 1976. – 511с.
189. Ротштейн, А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети [Текст] / А.П. Ротштейн – Винница: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 1999. – 320 с.
190. Штовба, С.Д. Обеспечение точности и прозрачности нечеткой модели Мамдани при обучении по экспериментальным данным [Текст] / С.Д. Штовба // Проблемы управления и информатики. – 2007. – №4. – С. 102–114.
191. Мудраченко, С.В. Железнодорожная безопасность [Текст] / С.В. Мудраченко, А.В. Родионов, Р.А. Родионов – М: Ариэль, 2003. – 190 с.
192. Оценка безопасности работы железнодорожного транспорта [Текст] / А.И. Соколов, В.А. Друзь, В.В. Карасюк, В.Н. Самсонкин // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 1998. – №3. – С. 4 – 8.
193. Об одном подходе к моделированию транспортных процессов [Текст] / В.Н. Самсонкин, В.Б. Олейник, А.И. Соколов, С.В. Глушаков //

Вестник Харьковского государственного политехнического университета. Сборник научных трудов.– Харьков: ХГПУ. – 2000. – Выпуск 95. – С. 31-37.

194. Нормативні акти з безпеки руху поїздів [Текст] / Розробники: В. Зайцев, А. Рашко, В. Крот, М. Ришковський. – К.:Транспорт України, 2002. – 142 с.

195. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике [Текст] / Г. Корн, Т. Корн – М.:Наука, 1974. – 832 с.

196. Кузнецов, К. Б. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : ч.1 / К. Б. Кузнецов – М.: Маршрут, 2006. – 255 с.

197. Зорин, В.И. Микропроцессорные локомотивные системы обеспечения безопасности движения поездов нового поколения. [Текст] / В.И. Зорин, Е.Е. Шухина, П.В. Титов // «Железные дороги мира». – М.:ЖДМ, 2003. – №7. – С. 15-19.

198. Пузир, В. Г.Технічні засоби для виявлення причин транспортних подій [Текст] / Пузир В. Г., Устенко О. В., Крот В.С. // Зб. наук. праць УкрДАЗТ «Безпека руху та людський фактор на транспорті» – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – № 82 – С. 173 – 177.

199. Пузир, В.Г. Методика розрахунку надійності технічної ергатичної системи машиніст-локомотив [Текст] / В.Г. Пузир // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Вип. 66. – С. 92 – 98.

200. Прикладные нечеткие системы [Текст] / Под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно. – М.:Мир, 1993. – 368 с.

201. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта [Текст] / Аверин А. Н. и др. Под ред. Д. А. Поспелова. – М.:Наука, 1986. – 312 с.

202. Круглов, В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети [Текст] / В.В. Круглов, М.И. Дли, Р.Ю. Голубов – М.:Мир, 2004. – 224 с.

203. Змитрович, А. И. Интеллектуальные информационные системы [Текст] / А. И. Змитрович – Минск. НТООО «ТэтраСистемс», 1997. [Текст] / 367 с.

204. Круглов, В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика [Текст] / В. В. Круглов, В. В. Борисов – М.: Горячая линия -Телеком, 2001. – 382 с.

205. Прикладные нечеткие системы [Текст] / Под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугэно. – М.:Мир, 1993. – 368 с.

206. Ломотько Д. В. Метод оцінки та відбору нечіткої інформації при формуванні систем підтримки прийняття рішень у підрозділах залізниць. [Текст] / Д. В. Ломотько // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – №1. – С. 58-65

207. Иноземцев В. Г. Тормоза железнодорожного подвижного состава – вопросы и ответы [Текст] / В. Г. Иноземцев – М.:Транспорт, 1982. – 272 с.

208. Хайкин, С. Нейронные сети. Полный курс [Текст] / С. Хайкин – М.: «Вильямс», 2006. – 1104 с.

209. Аналіз стану безпеки руху поїздів у локомотивному господарстві України за 2008 рік. №ЦТ-6/2 [Текст] – Київ:Укрзалізниця, 2009. – 58 с.

210. Wieland, A. Geometric analysis of neural network capabilities [Текст] / A. Wieland and R. Leighton // First IEEE International Conference on Neural Networks. – San Diego, CA, 1987. – vol. III. – p. 385-392.

211. Hush, D.R. Progress in supervised neural networks: What's new since Lipmann? [Текст] / D.R. Hush and B.G. Home. // IEEE Signal Processing Magazine. – 1993. – vol. 10. – p. 8-39.

212. Luo, Z. On the convergence of the LMS algorithm with adaptive learning rate for linear feedforward networks [Текст] / Z. Luo // Neural Computation. – 1991. – vol. 3. – p. 226-245.

213. Kramer, A.H. Efficient parallel learning algorithms for neural networks [Текст] / A.H. Kramer and A. Sangiovanni-Vincentelli // Advances in neural Information Processing Systems. – San Mateo, CA: Morgan Kaufmann,1989. – vol. 1. – p. 40 – 48.

214. Інструкція з технічного обслуговування електровозів і тепловозів в експлуатації. №ЦТ-0056 [Текст] – К.: Укрзалізниця, 2003. – 146 с.

215. Таблицы функций Лапласа [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://igriki.narod.ru/laplastable.htm>, вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 10.10.2014

216. Таблицы критических значений статистических критериев [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [http://statexpert.org/articles/таблицы\\_критических\\_значений\\_статистических\\_критериев.htm](http://statexpert.org/articles/таблицы_критических_значений_статистических_критериев.htm), вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 10.10.2014

217. Колмогоров, А.Н. Теория информации и теория алгоритмов [Текст] / А.Н. Колмогоров – М.: Наука, 1987. – 304 с.

218. Теория передачи сигналов [Текст] / А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, М.В. Назаров, Л.М. Финк: 2 -ое изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1986. – 304 с.

219. Справочник по инженерной психологии [Текст] / Под редакцией Б. Ф. Ломова. – М.:Машиностроение, 1982. – 368 с.

220. Козубенко, В. Г. Безопасное управление поездом: вопросы и ответы [Текст] / В. Г. Козубенко – М.: Транспорт, 1992. – 254 с.

221. Методичні рекомендації щодо видів і порядку проведення психофізіологічних обстежень і добору працівників локомотивних бригад. № ЦТ-0109. [Текст] / Розробники В. М. Самсонкін, В. В. Гончаренко, О. М. Клімова та ін. – Київ:Укрзалізниця, 2004. – 43 с.

222. Самсонкин, В. Н. Автоматизированный психофизиологический комплекс для профессио-нального отбора операторов железнодорожного транспорта [Текст] / В. Н. Самсонкин, И. Г. Мар-тынченко, И. М. Фисько // Материалы Первого междунар. симпозиума «Актуальные проблемы транспортной медицины», посвященного 25-летию Украинского НИИ медицины транспорта (27–28 июля 2000 г.). – Одесса: Друк, 2000. – С. 234 – 236.

223. Анализ состояния безопасности движения в локомотивном хозяйстве железных дорогах 1990 г. [Текст] / А. М. Кривной, В. Н. Рощенко, В. И. Шошин, Г. В. Малашкевич // – М.:ОИ/ЦНИИТЭИ МПС, 1991. – 166 с.

224. Цфасман, А. З. Некоторые медицинские рекомендации по борьбе с сонливостью машиниста локомотива в рейсе: [Текст] / А. З. Цфасман, Г. Н. Журавлева, Т. С. Янгнев: Методические рекомендации. – М.: Глав. учебно-сан. упр. МПС, 1991. – 15 с.

225. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход. [Текст] / С. Рассел, П. Норвиг: 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 1408 с.

226. Асадченко, В. Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст] / В. Р. Асадченко – М.: Маршрут, 2006. – 392 с.

227. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України: ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015 [Текст]: Затв. Мін. трансп. та зв'язку України 28.10.97 зі змінами від 07.06.2001. – К.: Укрзалізниця, 2002. – 145 с.

228. Кривошея, Ю. В. Улучшение эксплуатационных характеристик маневровых тепловозов путем совершенствования управления дизель-генераторной установкой [Текст] / Ю. В. Кривошея, В. И. Дорошко, В. А. Гатченко // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2009. – № 108. – С. 60 – 64.

229. Осипов, С. И. Основы локомотивной тяги [Текст] / С. И. Осипов, К. А. Миронов, В. И. Ревич – М.: Транспорт, 1972. – 336 с.

230. Mitaim, S. The Shape of Fuzzy Sets in Adaptive Function Approximation [Text] / S. Mitaim, B. Kosko // IEEE Transactions on fuzzy systems. – 2001. – Vol. 9, Issue 4. – P. 637-656. (doi: 10.1109/91.940974)

231. Дёмин, Д. А. Нечеткая кластеризация в задаче построение моделей «состав – свойство» по данным пассивного эксперимента в условиях неопределённости / Д. А. Дёмин // Проблемы машиностроения. – 2013. – № 6. – С. 15–23.

232. Данилова, Н. В. Применение метода нечетких средних для построения функций принадлежности параметров технологического процесса [Текст] : Сб. научн. тр. семинара / Н. В. Данилова // Инновационные технологии, моделирование и автоматизация в металлургии. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 11–12.

233. Джарратано, Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирование [Текст] / Дж. Джарратано, Г. Райли. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2007. – 1152 с.

234. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский – М.: Горячая линия - Телеком, 2006. – 452 с.

235. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах [Текст] / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 331 с.

236. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень. Монографія [Текст]/ Під заг. ред. проф. С.К.Рамазанова. – Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2012. – 948 с.

237. Інноваційні технології антикризового управління економічними системами. Монографія [Текст]/ Під ред. проф. С.К. Рамазанова. – Луганськ - Київ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – 480 с.

238. Королев, В.Ю. Математические основы теории риска. [Текст] / В.Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин – М.: Физматлит, 2011. – 591 с.

239. Радаев, Н. Н. Прогноз вероятности аварии при перевозках радиационно опасных объектов железнодорожным транспортом [Текст] /Н. Н. Радаев // Атомная энергия. – 1998. Т. 85. – Вып. 5. – С. 400 – 407.

240. Девятков, В.В. Системы искусственного интеллекта [Текст] / В.В. Девятков – М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2001. –352 с.

241. Про заходи щодо забезпечення безпеки руху в поїзній і маневровій роботі на залізничному транспорті [Текст]: Наказ Укрзалізниці від 3.03.2010. – № 164-Ц

242. Li-min, JA. The system architecture of Chinese railway intelligent transportation system / JA Limin, LI Ping // Proc. of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. – Beijing : IEEE, 2007. – Vol. 5. – P.1424–1432.



243. Deng, P. On intelligent automatic train control of railway moving automatic block systems based on multi-agent systems. / P. Deng, Z. Yingping, Z. Chuansheng // 29th Chinese Control Conference (CCC). – Beijing : IEEE, 2010. – Vol. 1. – P. 4471–4476.

244. Искусственный\_интеллект в информационных системах [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [http://wiki.mvtom.ru/index.php/Искусственный\\_интеллект\\_в\\_информационных\\_системах.htm](http://wiki.mvtom.ru/index.php/Искусственный_интеллект_в_информационных_системах.htm), вільний. – Загл. з екрану. – Мова рос. 20.01.2014

245. Свідоцтво про внесення відомостей до реєстру виробників та розповсюджувачів програмного забезпечення ВРН№01602. Програмний комплекс для розрахунку і проектування процесів інтелектуального керування рухомим складом залізниць [Текст] / Краснокутська З. І., Горобченко О. М, Ломотько Д. В. – Дата реєстрації 28.11.2012

246. Свідоцтво про внесення відомостей до реєстру виробників та розповсюджувачів програмного забезпечення ВРН№01597. Програмний комплекс для моделювання організації роботи локомотивних бригад. [Текст] / Краснокутська З. І., Горобченко О. М – Дата реєстрації 28.11.2012

247. Розенберг, Е. И. Многоуровневая системе управления и обеспечения безопасности движения поездов [Текст] / Е. И. Розенберг, В. И. Талалаев // Автоматика, связь и информатика. – 2004. – № 6. – С. 4 – 7.

248. Годяев, А.И. Комплекс для обучения машинистов принятию решений при работе на локомотивах оборудованных системой автоматического управления торможением САУТ-Ц [Текст] / А.И. Годяев // Актуальные проблемы Транссиба на рубеже веков. Труды всероссийской научно-практической конференции ученых транспортных вузов, НИИ, инженерных работников и преподавателей академической науки. Чита 11-12 июля 2000г. – Хабаровск, 2000 – с.17 – 22.

249. Максимов, В. М. Выбор рациональных режимов ведения поезда [Текст] / В. М. Максимов // Железнодорожный транспорт. – 1968. – №3. – С.55 – 57

250. Костромин А. М. Оптимизация управления локомотивом [Текст] / А. М. Костромин – М.:Транспорт, 1979. – 119 с.

251. Горобченко, О. М. Розробка комплексної математичної моделі силового кола електровоза з використанням програмного пакету Matlab [Текст] / О. М. Горобченко, Ю. В. Кривошея, В. О. Гатченко // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – Донецьк, 2008. – Вип.13 – С.86-96.

