

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

На правах рукопису

ЗМІЙ СЕРГІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ

УДК 656.25: 625.17

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ
ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник:
кандидат технічних наук, доцент
Мороз Володимир Петрович

Харків – 2016

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ УБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ	12
1.1 Небезпечні фактори, що впливають на безпеку руху поїздів на залізничних станціях	12
1.2 Методи підвищення безпеки руху поїздів на залізничних станціях	22
1.3 Технічні засоби підвищення безпеки руху поїздів на залізничних станціях	29
Висновки до розділу 1	37
РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ ПОЇЗДІВ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ	39
2.1 Опис технологічного процесу убезпеченого руху поїздів на елементах колійного розвитку	39
2.2 Метод визначення зони убезпеченого руху поїздів	42
2.3 Модель опису колійного розвитку, маршрутів та переміщення рухомого складу	50
2.4 Метод визначення часу своєчасного оповіщення причетних до убезпечення руху поїздів про наявність небезпеки	64
Висновки по розділу 2	74
РОЗДІЛ 3. СИНТЕЗ І МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ	76
3.1 Розроблення операторної моделі засобів електричної сигналізації	76
3.2 Принципи побудови засобів електричної сигналізації	80

3.3 Граф станів та математичне моделювання засобів електричної сигналізації	86
Висновки по розділу 3	97
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	98
4.1 Практична реалізація засобів електричної сигналізації	98
4.2 Оцінка функціональної безпеки	103
4.3 Синтез програмного забезпечення	106
4.4 Техніко-економічна ефективність впровадження результатів проведеного дослідження	113
Висновки по розділу 4	121
ВИСНОВКИ	122
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	124
Додаток А. Функціонально-семантична мережа виконання операції по оповіщенню бригад робітників на коліях станції	141
Додаток Б. Лістинг комп'ютерної програми синтезу моделі колійного розвитку	142
Додаток В. Акт про впровадження результатів дисертаційної роботи на ДП «Південна залізниця»	156
Додаток Г. Акт про впровадження результатів дисертаційної роботи у навчальному процесі ННППК УкрДУЗТ	158

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АПК – апаратно-програмний комплекс;
- АРМ – автоматизоване робоче місце;
- ДСП – черговий по станції;
- ЕЦ – електрична централізація;
- ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;
- МПЦ – мікропроцесорна централізація;
- ПЗ – програмне забезпечення;
- ПККМО – пристрій керування і контролю мовних повідомлень та сполучення з каналами зв'язку;
- ПРЗ – поїзний радіозв'язок;
- ПСГО – постанційна система гучномовного оповіщення;
- ПСКПШ – пристрій сполучення з каналами передавання інформації;
- ПСО – пристрій сполучення з елементами контролю стану напільних об'єктів ЕЦ;
- ПТЕ – правила технічної експлуатації залізниць України;
- РПЦ – релейно-процесорна централізація;
- САО – система автоматичного оповіщення;
- СРЗ – станційний радіозв'язок;
- ТРА – техніко-розпорядницький акт;
- УЗРП – убезпечена зона руху поїздів.

ВСТУП

Актуальність теми. Безпека руху поїздів є основною умовою експлуатації залізничного транспорту, перевезення вантажів та пасажирів. Однією з основних складових безпеки руху поїздів є забезпечення утримання в постійній справності всіх залізничних споруд, колії, рухомого складу, обладнання та механізмів, пристроїв СЦБ та зв'язку шляхом їх огляду і технічного обслуговування, що виконуються у будь-який час доби в тяжких умовах та при будь-якій погоді, поганій видимості, з використанням різного роду інструменту та обладнання, а також при значному впливі на працівників високого рівня шуму. Ці фактори, а також у сукупності з людським, сприяють зниженню безпеки руху поїздів та підвищенню виробничого травматизму працівників на залізничних коліях, пов'язаного з наїздом рухомого складу.

Одним з найефективніших способів підвищення безпеки руху поїздів при виконанні робіт на коліях залізничних станцій та захисту працівників від наїзду рухомого складу є своєчасне їх оповіщення з урахуванням часу для виходу з небезпечної зони та підготовки колії для убезпеченого проходження рухомого складу. Установлено, що для виконання своєчасного оповіщення необхідно визначити місцеперебування, швидкість та прискорення руху поїзда, маршрут руху, тип інструменту та важкого обладнання, що використовується при виконанні робіт на коліях, кількість працівників, місцеперебування зони виконання робіт та ін. Статистика свідчить, що порушення безпеки руху поїздів та наїзди на працівників на коліях відбуваються не тільки через несвоєчасне оповіщення, а й через недосконалість засобів електричної сигналізації, методів формування і передачі малоінформативних оповіщень. Тому спосіб передачі інформації по засобах електричної сигналізації повинен бути таким, що діє автоматично, тобто участь людини повинна бути мінімальною, а оповіщення бути адресним та максимально інформативним.

Таким чином, вирішення питань підвищення безпеки руху поїздів шляхом удосконалення засобів електричної сигналізації є актуальним науковим завданням, що має практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася відповідно до Концепції Державної цільової програми впровадження на залізничних коліях швидкісного руху пасажирських поїздів на 2005-2015 рр. (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31.12.2004 р. № 979-р), комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 рр. (затверджена Наказом Міністра транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 р. № 1259), Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 рр. (постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2009 р. № 1390). Автор брав участь як виконавець у науково-дослідних роботах “Доопрацювання та запровадження на залізницях України пристроїв для автоматизованого попередження працюючих на коліях, локомотивних бригад та чергового по станції про наближення рухомого складу” (ДР 0105U005376), “Дослідження функційної безпечності та електромагнітної сумісності мікропроцесорної системи електричної централізації станції «Вугільна»” (ДР 0112U006925) та у Галузевій програмі поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2001-2005 рр. (наказ МТУ від 26.11.2001р. №822 та договір №202Г.від "4" червня 2004р.).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є вирішення науково-прикладного завдання підвищення безпеки руху поїздів шляхом удосконалення засобів електричної сигналізації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

– провести аналіз стану безпеки руху поїздів на коліях залізничних станцій, існуючих методів і засобів підвищення безпеки руху поїздів при виконанні робіт на коліях залізничних станцій, визначити шляхи їх удосконалення, розробити математичну модель виконання дій по оповіщенню причетних до убезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях станції

черговим по станції, що дозволить визначити ймовірність та мінімально необхідний час успішного виконання дій по оповіщенню;

– розробити метод оповіщення засобами електричної сигналізації, що враховує місцезнаходження, швидкість та прискорення руху поїзда, маршрут його руху, пріоритет передачі оповіщення та дозволить підвищити безпеку руху поїздів при наявності робіт на коліях станції;

– розробити математичну модель колійного розвитку станції з використанням змішаного зваженого графа, що дозволить підвищити безпеку руху поїздів при виконанні робіт на коліях станції за рахунок урахування наявності робіт на маршруті або на небезпечній відстані для кожного елемента колійного розвитку;

– розробити метод визначення убезпеченої зони руху поїздів, що дозволить усунути невизначеність формування оповіщення причетних до убезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях станції;

– розробити принципи побудови засобів електричної сигналізації, які ґрунтуються на системному підході та дозволять визначити варіанти їх структурної та функціональної реалізації в залежності від співвідношень між процесами оброблення, передачі даних та реалізації функцій.

Об'єкт дослідження – процес підвищення безпеки руху поїздів на залізничних станціях.

Предмет дослідження – методи удосконалення засобів електричної сигналізації.

Методи дослідження. Виконані в дисертаційній роботі дослідження засновані на використанні методів аналізу ієрархій, функціонально-семантичних мереж, що використані для аналізу стану та визначення шляхів підвищення безпеки руху поїздів на коліях залізничних станцій; метод оповіщення причетних до убезпечення безпеки руху поїздів базується на теорії графів, методів аналітичної геометрії, методів теорії ймовірностей; математична модель колійного розвитку станції – на теорії графів, теорії

множин; метод визначення забезпеченої зони руху поїздів – на основі методів аналітичної геометрії; принципи побудови засобів електричної сигналізації – на основі системного підходу.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні науково-прикладного завдання підвищення безпеки руху поїздів шляхом удосконалення засобів електричної сигналізації.

Вперше:

– розроблено математичну модель виконання дій по оповіщенню причетних до забезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях станцій черговим по станції, яка покладена в основу визначення шляхів підвищення безпеки руху поїздів на коліях залізничних станцій, що на відміну від існуючих дозволило визначити ймовірність та мінімально необхідний час успішного виконання дій по оповіщенню;

– розроблено метод оповіщення засобами електричної сигналізації, що на відміну від існуючих враховує місцеперебування я, швидкість та прискорення руху поїзда, маршрут його руху, пріоритет передачі оповіщення та дозволило підвищити безпеку руху поїздів при наявності робіт на коліях станції.

Удосконалено:

– математичну модель колійного розвитку станції з використанням змішаного зваженого графа, що на відміну від існуючих дозволило підвищити безпеку руху поїздів при виконанні робіт на коліях станції за рахунок урахування наявності робіт на маршруті або на небезпечній відстані для кожного елемента колійного розвитку.

Дістали подальший розвиток:

– методи визначення забезпеченої зони руху поїздів, що на відміну від існуючих дозволило усунути невизначеність формування оповіщення причетних до забезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях станцій;

– принципи побудови засобів електричної сигналізації, які ґрунтуються на системному підході, що на відміну від існуючих дозволило визначити варіанти

їх структурної та функціональної реалізації у залежності від співвідношень між процесами оброблення, передачі даних та реалізації функцій.

Практичне значення отриманих результатів. Наукові результати, що отримані у дисертаційній роботі, дають змогу підвищити безпеку руху поїздів як при удосконаленні існуючих, так і при розробленні нових засобів електричної сигналізації. Окрім того, отримані результати доцільно використати при розробленні вітчизняного стандарту на системи автоматичного оповіщення працівників на коліях. Результати окремих розділів роботи використовуються у навчальному процесі на кафедрі автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів та Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Українського державного університету залізничного транспорту при підготовці начальників, заступників начальників, головних інженерів служб сигналізації та зв'язку, начальників дистанцій сигналізації та зв'язку, заступників ШЧ з СЦБ, заступників ШЧ із зв'язку, головних інженерів ШЧ. Результати дисертаційної роботи впроваджені на станції Козача Лопань Південної залізниці. Очікується, що загальна сума економічного ефекту від упровадження результатів роботи складе 10,7 тис. грн. на рік у розрахунку на станцію з числом стрілок 23.

Особистий внесок здобувача. Усі основні положення і результати, що виносяться на захист, отримані автором самостійно. У публікаціях, які написані у співавторстві, здобувачу належать: [3] – проведено аналіз можливостей використання сучасної елементної бази для побудови засобів електричної сигналізації; [4] та [101] – виконано аналіз функцій та надано перспективи розвитку засобів електричної сигналізації; [98] – розроблено спосіб визначення параметрів руху поїзду для розрахунку часу до оповіщення всіх причетних до забезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях залізничних станцій; [59] – виконано аналіз існуючих систем автоматичного оповіщення, що входять до складу засобів електричної сигналізації, із застосуванням методу аналізу ієрархій; [60] – визначено недоліки існуючих систем забезпечення руху поїздів;

[61] – на основі розробленої моделі виконання операції ДСП по оповіщенню виконано аналіз стану забезпечення руху поїздів та працівників на коліях станції; [62] – отримано кількісні значення ймовірності своєчасного виконання оповіщення, побудовано функціонально-семантичну мережу та відповідну модель; [82] – виконано розроблення узагальненої функціональної та структурної схем системи автоматичного оповіщення, що входить до складу засобів електричної сигналізації; [85] – запропоновано метод визначення елементів колійного розвитку, що входять до зони виконання робіт на коліях; [86] – розроблено метод визначення забезпеченої зони руху поїздів та виконання робіт на коліях станції, який засновано на геометричному представленні колійного розвитку; [87] – надано рекомендації щодо вибору середовища моделювання колійного розвитку; [99] – розроблено вагонну модель, що дозволяє виявити місцеперебування локомотивів у поїзному або маневровому складі; [117] – виконано розроблення переносного автоматизованого комплексу маневрових локомотивів, що дозволяє визначити параметри руху поїзду для розрахунку часу до оповіщення всіх причетних до забезпечення руху поїздів при виконанні робіт на коліях залізничних станцій; [131] – розроблено метод, що дозволяє визначити параметри руху локомотиву, що можуть бути використані при функціонуванні засобів електричної сигналізації.

Усі публікації задовольняють вимоги Міністерства освіти і науки України.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися й отримали схвалення:

1. На 17, 18 та 19 Міжнародних школах-семінарах "Перспективні системи управління на залізничному, промисловому і міському транспорті", м. Алушта, 2004, 2005, 2006 рр.

2. На Першій міжнародній конференції "Ресурсозберігаючі технології в експлуатації засобів транспорту в умовах реформування залізниць України", м. Євпаторія, 2007 р.

3. На 21, 23 та 24 Міжнародних школах-семінарах "Перспективні комп'ютерні, управляючі та телекомунікаційні системи для залізничного транспорту України", м. Алушта, 2008, 2010, 2011 рр.

4. На 26 Міжнародній конференції "Внедрение перспективных микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и средств телекоммуникации на базе цифровизации", м. Алушта, 2013 р.

5. На 27 Міжнародній конференції "Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті", м. Харків, 2014 р.

Дисертацію в повному обсязі розглянуто та схвалено в Українському державному університеті залізничного транспорту на розширеному засіданні кафедри автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів за участю членів спеціалізованої вченої ради Д 64.820.04.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць, у тому числі 5 наукових статей у фахових виданнях, затверджених МОН України, з яких 3 включено до міжнародних наукометричних баз, 2 патенти на корисну модель та 9 тез доповідей на наукових конференціях.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків.

Повний обсяг роботи становить 159 сторінок, з них основний текст на 122 сторінках, 54 рисунки та 4 таблиці, список використаних джерел складається з 153 найменувань та 4 додатки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авиационные цифровые системы контроля и управления [Текст] / под ред. д-ра наук В.А.Мясникова, канд.наук В.П.Петрова. – Л.: Машиностроение, 1976. – 608 с.
2. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А.С. Пархоменко [Текст] / П.С. Александров, А. С. Пархоменко. – М.: Наука, 1968. – 912 с.
3. Анализ современных микроконтроллеров и сред разработки для построения устройств и систем оповещения работающих на путях [Текст] / Ю.В. Соболев, В.П. Мороз, С.О. Змій, Р.В. Турчинов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – № 4. – С.9.
4. Анализ функций устройств и систем автоматического предупреждения и оповещения всех причастных к обеспечению безопасного производства работ на путях [Текст] / Ю.В. Соболев, В.П. Мороз, С.О. Змій, Р.В. Турчинов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Х.: УкрДАЗТ, 2005. – № 5. – С. 96.
5. Аналіз виробничого травматизму на залізничному транспорті України за 2002-2012 рр. (для внутрішнього користування). – Київ: [б.в.], 2013. – 280 с.
6. Аналіз стану безпеки руху в структурі Укрзалізниці у 2009 році [Текст] / авт.-упоряд. О. Мусієнко, М. Кутняк, С. Ребриков, В. Крот. – Київ: [б.в.], 2010. – 93 с.
7. Аналіз стану безпеки руху в структурі Укрзалізниці у 2011 році [Текст] / авт.-упоряд. О. Мусієнко, О. Ходаковський, С. Ребриков, В. Крот. – Київ: [б.в.], 2012. – 108 с.

8. Аналіз стану безпеки руху в структурі Укрзалізниці у 2012 році [Текст] / авт.-упоряд. О. Мусієнко, О. Ходаковський, С. Ребриков, В. Крот. – Київ: [б.в.], 2013. – 112 с.

9. Аркатов, В. С. Рельсовые цепи магистральных железных дорог [Текст]: Справочник / В. С. Аркатов, Н. Ф. Котляренко, А. И. Баженов, Т. Л. Лебедева; под ред. В. С. Аркатова. – М.: Транспорт, 1982. – 360 с.

10. Артеменко, В.В. Спутниковые технологии в навигационном методе автоматического оповещения путейских бригад о приближении подвижного состава [Текст] / В.В. Артеменко, Е.В. Ляшенко, А.В. Артеменко // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 117. – с. 55-58.

11. Ашеро́в, А. Т. Судебно-эргономическая экспертиза несчастных случаев в системе «человек-техника-среда» [Текст] / А.Т. Ашеро́в, В.В. Сабадаш. – Харків: УИПА, 2008. – 145 с.

12. Бабаев, Н.Н. Индуктивно-проводной датчик контроля подвижных объектов железнодорожного транспорта [Текст] / Н.Н. Бабаев, В.С. Блиндюк, В.Ю. Гребенюк // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2012. – Вип. 32. – С. 91-99.

13. Балашов, Е.П. Эволюционный синтез систем [Текст] / Е.П. Балашов. – М.: Радио и связь, 1985. – 328 с.

14. Безпека руху поїздів на залізничному транспорті. Ч. 2 [Текст]: навч. посібник / В.М. Самсонкін, Т.О. Щалаєва, О.А. Абакумов, П.О. Яновський. – Київ: КУЕТТ, 2005. – 109 с.

15. Бекасов, В.И. Охрана труда. Технические средства защиты от наездов подвижного состава на людей [Текст]. Методические указания для дипломного проектирования. Ч. 1 / В.И. Бекасов, В.И. Болотин, В.И. Жуков. – М.: ВЗИИТ, 1987. – 54 с.

16. Бернардо дел Рио Салседа. Представление схем путевого развития в памяти ЭВМ [Текст] / Бернардо дел Рио Салседа // Вестник ВНИИЖТ. – 1982. – № 1. – С. 46-48.

17. Бобровський, В.І. Базова модель колійного розвитку в імітаційних моделях залізничних станцій [Текст] / В.І. Бобровський, Д.М. Козаченко, Р.В. Вернигора // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – вип. 62. – С. 20-25.

18. Бобровський, В.І. Модели, методы и алгоритмы автоматизированного проектирования железнодорожных станций: Монография [Текст] / В.И. Бобровский, Д.Н. Козаченко, Р.В. Вернигора, В.В. Малашкин – Дніпропетровськ: Изд-во Маковецький, 2010. – 156с.

19. Бобровський, В.І. Теоретичні основи удосконалення конструкції та технології роботи залізничних станцій [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.20 / Бобровський Володимир Ілліч. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2002. – 27 с.

20. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах [Текст] / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. – М.: Высш.шк., 2005. – 496 с.: ил.

21. Бублик, Б. Н. Основы теории управления [Текст]: учеб. пособие для студ. ун-тов и техн. вузов по спец. "Прикладная математика" / Б. Н. Бублик, Н.Ф. Кириченко. – Киев: Вища школа, 1975. – 326 с.

22. Бузанов, С.П. Охрана труда на железнодорожных станциях [Текст] / С.П. Бузанов, В.Ф. Харламов. – М.: Транспорт, 1986. – 284 с.

23. Бурдун, Г.Д. Основы метрологии [Текст] / Г.Д. Бурдун, Б.Н. Марков. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 256 с.: ил.

24. Бухгольц, В.П. Путевые датчики контроля подвижного состава на рельсовом транспорте [Текст] / В.П. Бухгольц, Г.А.Красовский, А.Э.Штанке. – М.: Транспорт, 1976. – 96 с.

25. Вентцель, Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст] / Е.С. Вентцель. – М.: Наука, 1988. – 208 с.

26. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения [Текст] / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1991. – 384 с.

27. Вернигора, Р.В. Підвищення ефективності функціонування залізничних станцій як ергатичних систем [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.20 / Вернигора Роман Віталійович. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2008. – 24 с.

28. Вилкомир, С.А. Требования к программному обеспечению при экспертизе микропроцессорных систем, важных для безопасности АЭС [Текст] / С.А. Вилкомир // Модели и системы: сб.науч.тр. – Харьков: б.в., 1999. – Вып.№1. С. 20-22.

29. Владимиров, А.А. Wi-фу. "Боевые" приемы взлома и защиты беспроводных сетей [Текст] / А.А. Владимиров, К.В. Гавриленко, А.А. Михайловский. – М.: НТ Пресс, 2005. – 464 с.

30. Вопросы безопасности труда на железнодорожном транспорте [Текст]: Сб. тр. – М.: МИИТ, 1969. – Вып. 313. – 191 с.

31. Вопросы безопасности труда на железнодорожном транспорте [Текст]: Межвуз. сб. науч. тр. – М.: МИИТ, 1974. – Вып. 457. – 174 с.

32. Вопросы безопасности труда на железнодорожном транспорте [Текст]: Межвуз. сб. науч. тр. – М.: МИИТ, 1983. – Выпуск 723. – 111 с.

33. Вопросы организации работы и развития станций [Текст] / Сб. научн. тр. – М.: ВЗИИТ, 1975. – № 80. – 56 с.

34. Гайдышев, И. Анализ и обработка данных [Текст]: специальный справочник / И. Гайдышев. – С. Пб.: Питер, 2001. – 752 с.

35. Генкин, Б.М. Экономика и социология труда [Текст] / Б.М. Генкин. – М.: НОРМА, 2007. – 448 с.

36. ГК «Пульсар» – Централизованная интегрированная система информирования пассажиров (ЦИСОП): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pulsar-telecom.ru/ru/publication/content/605.htm>.

37. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования [Текст] / под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.: ил.

38. ГОСТ 21552-84. Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение [Текст]. – Утв.и введ. 1986.01.01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1986. – 23 с.

39. ГОСТ 27883-88. Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний [Текст]. – Утв.и введ. 1990.01.01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 10 с.

40. ГОСТ 9238-83. Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм [Текст]. – Утв.и введ. 1984.07.01. – М.: Стандартиформ, 2000. – 30 с.

41. ГОСТ Р 50779.10-2000. Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения [Текст]. – Утв.и введ. 2000.12.29. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 42 с.

42. ГОСТ Р 53480-2009. Надежность в технике. Термины и определения [Текст]. – Утв.и введ. 2009.08.09. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. – 28 с.

43. Гребенюк, В.Ю. Ефективність розроблення та впровадження інноваційного продукту залізничного транспорту. Ч.1 [Текст] / В.Ю. Гребенюк // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 143. – С. 155-160.

44. Грунтов, П.С. Прогнозирование работы сортировочных станций методом моделирования на ЭВМ [Текст] / П.С. Грунтов, В.А. Захаров. – Гомель: БелИИЖТ, 1981. – 152 с.

45. Грунтов, П.С. Решение практических задач с помощью моделирования работы станций [Текст] / П.С. Грунтов, В.А. Захаров // Железнодорожный транспорт. – 1979. – № 1. – С.22–25.

46. Губинский, А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем [Текст] / А.И. Губинский. – Л.: Наука, 1982. – 270 с.

47. Губинский, А. И. Оценка надежности деятельности человека-оператора в системах управления [Текст] / А.И. Губинский, В.В. Кобзев. – М.: Машиностроение, 1975. – 52 с.

48. Губинский, А. И. Эргономическое проектирование судовых систем управления [Текст] / А.И. Губинский, В.Г. Евграфов. – Л.: Судостроение, 1977. – 224 с.

49. Дружинин, Г. В. Надежность автоматизированных систем [Текст] / Г.В. Дружинин. – М.: Энергия, 1977. – 536 с.: ил.

50. ДСТУ 2844-94. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення [Текст]. – Затв.та введ. 1996.01.01. – К.: Держстандарт України, 1996. – 22 с.

51. ДСТУ 2850-94. Програмні засоби ЕОМ. Показники і методи оцінювання якості [Текст]. – Затв.та введ. 1996.01.01. – К.: Держстандарт України, 1996. – 42 с.

52. ДСТУ 2851-94. Програмні засоби ЕОМ. Документування результатів випробувань [Текст]. – Затв.та введ. 1996.01.01. – К.: Держстандарт України, 1996. – 26 с.

53. ДСТУ 2853-94. Программные средства ЭВМ. Подготовка и проведение испытаний [Текст]. – Затв. та введ. 1996.01.01. – К.: Держстандарт України, 1996. – 38 с.

54. ДСТУ ISO/IEC 12119-2003. Інформаційні технології. Пакети програм. Тестування і вимоги до якості (ISO/IEC 12119:1994, IDT) [Текст]. – Затв. та введ. 2004.07.01. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 26 с.

55. Дэвид, Дж. С. Функциональная безопасность. Простое руководство по применению стандарта МЭК 61508 и связанных с ним стандартов [Текст] / Дж.С. Дэвид, Дж.Л. Кенет. – М.: Издательский Дом «Технологии», 2004. – 208 с.

56. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в управлінні процесами перевезень [Текст]: навч. посібник / Т.В. Бутько, Р.В. Вовк, Н.Г. Панченко, А.П. Рибалко. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 308 с.

57. Жуковицкий, И.В. Автоматизированная идентификация подвижных единиц и поезда в целом [Текст] / И.В. Жуковицкий, О.И. Егоров // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – № 6. – С. 77-82.

58. Закон України "Про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів" [Текст]: офіц. текст: за станом на 04.02.2013 // Офіційний вісник України. – № 30, т. 1. – 182 с.

59. Застосування методу аналізу ієрархій при функціональному синтезі автоматизованих систем керування [Текст] / Р. В. Турчинов, В.П. Мороз, С.О. Змій [та ін.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 2/3 (56). – С.33-36.

60. Змій, С.А. Анализ существующих систем обеспечения безопасности движения поездов [Текст] / С.А. Змій, Р.В. Турчинов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – № 4. – С.33.

61. Змій, С.О. Метод та результати моделювання операцій по оповіщенню працюючих на коліях черговим по станції [Текст] / С.О. Змій, В.П. Мороз, Р.В. Турчинов // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2014. – № 38. – С.51-55.

62. Змій, С.О. Моделювання операцій оповіщення черговим по станції працюючих на коліях станції [Текст] / С.О. Змій, В.П. Мороз, Р.В. Турчинов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 6/3 (72). – С.26-29.

63. Змій, С.А. Моделирование сетей и узлов микропроцессорных систем электрической централизации [Текст] / С.А. Змій // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – № 4. – С.15.

64. Змій, С.О. Обоснование выбора методов моделирования систем управления [Текст] / С.О. Змій // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – № 4 (Додаток). – С. 76.

65. Змій, С.О. Підвищення ефективності функціонування автоматизованих систем сповіщення [Текст] / С.О. Змій // Тези доп. Першої міжн. конф. «Ресурсозберігаючі технології в експлуатації засобів транспорту в умовах реформування залізниць України». – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – С.55-56.

66. Змій, С.О. Розроблення операторних моделей для синтезу систем автоматичного оповіщення працюючих на залізничних коліях та пасажирів про наближення рухомого складу [Текст] / С.О. Змій // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – № 4 (додаток). – С.55.

67. Змій, С.О. Теоретичне обґрунтування кількості каналів передачі повідомлень в системі автоматичного оповіщення [Текст] / С.О. Змій // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015 – № 1/2 (6). – С.30-32.

68. Інтелектуальні мікропроцесорні модулі для збору та обробки сигналів з об'єктів керування і контролю [Текст] / С.О. Змій, А.О. Лапко, В.П. Мороз [та ін.] // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – № 4 (додаток). С. 55.

69. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: Исследование, проектирование, испытания [Текст]: справочник / под ред. А.И. Губинского и В.Г. Евграфова. – М.: Машиностроение, 1993. – 528 с.

70. Казиев, Г.Д. Предупреждать производственный травматизм – главная задача [Текст] / Г.Д. Казиев // Автоматика, связь, информатика. – М.: б.и., 2009. – вып. 11. – С.14-18.

71. Каменєв, О.Ю. Удосконалення методів та засобів технічного контролю системи мікропроцесорної централізації [Текст]: дис. канд. техн. наук 05.22.20 / О.Ю. Каменєв. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 258 с.

72. Катцин, Д.В. Распределение зон управления и функций оперативного персонала [Текст] / Д.В. Катцин, И. М.Кокурин, К. Е. Ковалев // Мир транспорта. – М: СГУПС, 2014. – № 3. – С. 210-216.

73. Костерев, В.В. Надежность технических систем и управление риском [Текст]: учеб. пособие / В.В. Костерев. – М.: МИФИ, 2008. – 280 с.

74. Кошевой, С.В. Контроль передвижений подвижного состава на станции с использованием точечных путевых датчиков [Текст] / С.В. Кошевой, И.И. Задорожный // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – вип. 114. – С. 5-12.

75. Крылов, В. Вероятность ошибок в системах периферийной сигнализации [Текст] / В. Крылов // Алгоритм безопасности. – М.: б.и., 2012. – № 3. – С. 58-62.

76. Кузнецов, К.Б. Безопасность технологических процессов и производств [Текст]: учебное пособие для вузов ж.-д. трансп. / К.Б. Кузнецов. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 204 с.

77. Кустов, В.Ф. Основи теорії надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики [Текст]: навчальний посібник / В.Ф. Кустов. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 156 с.

78. Ломотько, Д.В. Розробка моделі функціонування пунктів переробки контейнерних вантажів з використанням мереж Петрі [Текст] / Д.В. Ломотько, Є.С. Альошинський // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2008. – № 1/2 (31). – С.29-31.

79. Лощинин, А.В. Охрана труда на железнодорожном транспорте. Справочная книга [Текст] / А.В. Лощинин, Ю.Г. Сибаров, В.С. Терешин. – М.: Транспорт, 1977. – 448 с.

80. Меньшиков, Н.Я. Надежность железнодорожных систем автоматики и телемеханики [Текст] / Н.Я. Меньшиков, А.И. Королев, Р.Ш. Ягудин. – М.: Транспорт, 1976. – 215 с.

81. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем [Текст] / Н.А.Кузнецов [и др.] – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 792 с.

82. Мороз, В.П. Впровадження системи та пристрою автоматичного оповіщення працюючих на коліях залізничних станцій [Текст] / В.П. Мороз, С.О. Змій // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – № 2. – С. 80-85.

83. Мороз, В. П. Врахування умов праці при проектуванні АРМ оперативно-диспетчерського персоналу [Текст] / В. П. Мороз, С.В. Сколота // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – № 4 (Додаток). – С. 2.

84. Мороз, В. П. Інженерно-психологічні засади оптимізації професійної діяльності оперативно-диспетчерського персоналу залізничного транспорту [Текст] / В.П. Мороз, І.О. Філенко // Соціально-психологічні технології управління персоналом: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. (26-27 берез. 2010 р.). – Харків: АдВА, 2010. – С. 57-59.

85. Мороз, В. П. Метод визначення елементів колійного розвитку, що входять до зони виконання робіт на коліях [Текст] / В.П. Мороз, С.О. Змій // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2014. – № 38. – С.44-50.

86. Мороз, В. П. Метод визначення забезпеченої зони виконання робіт на коліях залізничних станцій [Текст] / В.П. Мороз, С.О. Змій // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015. – № 2/2 (7). – С.68-72.

87. Мороз, В.П. Обґрунтування вибору середовища для побудови імітаційної моделі колійного розвитку станції [Текст] / В.П. Мороз, С.О. Змій, Р.В. Турчинов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – № 5. – С. 153.

88. Мороз, В. П. Особливості проектування АРМ оперативно-диспетчерського персоналу [Текст] / В. П. Мороз, С.В. Сколота // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – № 4 (Додаток). – С. 2-3.

89. Мороз, В. П. Про співвідношення наявного та потрібного видів часу в людино-машинних системах керування рухом поїздів [Текст] / В. П. Мороз // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – № 4 (Додаток). – С. 3.

90. Мороз, В. П. Психодіагностика інтегрального завантаження оперативно-диспетчерського персоналу на залізничному транспорті [Текст] / В.П. Мороз, І.О. Філенко // Актуальні проблеми психології. Т.1: Організаційна психологія. Економічна психологія. Соціальна психологія. – Харків: [б.в.], 2010. – 209 с.

91. Нарожный, В.В. Принципы построения беспроводной телекоммуникационной сети с использованием нескольких точек доступа [Текст] / В.В. Нарожный, Г.Е. Григорьянц, В.И. Мойсеенко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – № 5 (108). – С. 44-52.

92. Новиков, В.Г. Координатная система контроля и оповещения [Текст] / В.Г. Новиков, И.И. Алабушев // Вестник ВНИИЖТ. – М.: МИИТ, 2008. – С.45-48.

93. Новиков, Ф.А. Моделирование на UML. Теория, практика, видеокурс [Текст] / Ф.А.Новиков, Д.Ю. Иванов. – С.Пб.: Профессиональная литература, Наука и Техника, 2010. – 640 с.

94. Новицкий, П. В. Оценка погрешностей результатов измерений [Текст] / П.В. Новицкий, И. А. Зограф. – Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 304 с.

95. Особливості методів розрахунку надійності інформаційно-керуючих систем [Текст] / В.П. Мороз, О.В. Мороз, С.О. Змій [та ін.] // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – № 4 (додаток). – С.55-56.

96. Охрана труда на железнодорожном транспорте [Текст] / под. ред. Ю.Г. Сибарова. – М.: Транспорт, 1981. – 287 с.

97. Павлюченко, Т. Каждый гражданин Украины ценен по-своему. Жизнь обычного украинца стоит 8,5 тыс. грн, а депутата – 1,5 млн. грн. [Текст] / Т. Павлюченко // Капитал. – 2014. – № 106 (283). – С. 8-9.

98. Пат. 85349 Україна, МПК G01M 17/08 (2006, 01). Спосіб визначення експлуатаційних режимів маневрових і промислових тепловозів [Текст] / О.Б. Бабанін, Р.В. Турчинов, С.О. Змій, В.І. Бульба, Д.М. Пастух, Ю.В. Сиротенко; заявник і патентовласник Укр. Держ. акад. залізнич. трансп., Харків. заявл. 23.07.2013; опубл. 11.11.2013, Бюл. № 21. – 4 с.

99. Пат. 99290 Україна, МПК B61L 23/00 B61F 7/00. Спосіб блокування переміщення вагонів з небезпечним вантажем без прикриття [Текст] / С.В. Панченко, А.О. Каграманян, А.М. Котенко, А.Б. Бойнік, С.О. Змій, Л.М. Дунаєвський, О.В. Лаврухін, П.С. Шилаєв, Д.С. Козодой, А.М. Киман; заявник і патентовласник Укр. держ. акад. залізнич. трансп., Харків; заявл. 22.12.2014; опубл. 25.05.2015, Бюл. №10. – 4 с.

100. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Текст] / А.А. Первозванский. – М.: Наука, 1986. – 616 с.

101. Перспективи розвитку пристроїв та систем попередження наїздів на працюючих на коліях станції [Текст] / Ю.В. Соколов, В.П. Мороз, С.О. Змій, Р.В. Турчинов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – № 4, 5. – С. 102.

102. Пивоварчик, Н.И. Система автоматического оповещения «Сирена-СР» [Текст] / Н.И. Пивоварчик // Автоматика, связь, информатика. – М.: б.и., 2005. – № 8. – С. 33-35.

103. Пилипченко, П.А. Структурное моделирование работы сортировочной станции [Текст] / П.А. Пилипченко // Применение математических методов и ЭВМ в эксплуатации железных дорог: сб. науч. тр. – М.: МИИТ, 1975. – вып. 497. – С. 60–61.

104. Питерсон, Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем [Текст] / Дж. Питерсон. – М.: Мир, 1984. – 264 с.

105. Половко, А.М. Основы теории надежности [Текст] / А.М. Половко, С.В. Гуров. – С.Пб.: БХВ-Петербург, 2006. – 704 с.
106. Поляков, И.А. Справочник экономиста по труду [Текст] / И.А. Поляков, К.С. Релизов. – М.: Экономика, 1981. – 408 с.
107. Постников, М. М. Устойчивые многочлены [Текст] / М.М. Постников, – М.: Наука, 1981. – 176 с.
108. Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст]: затв. наказом МТУ № 411 від 20.12.1996 р. зі змінами МТУ № 179 від 19.03.2002р. – Київ: МТУ, 2003. – 133с.
109. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Текст] / И.И. Привалов. – М.: Наука, 1966. – 272 с.
110. Применение современных телекоммуникационных мобильных технологий для повышения контроля за техникой безопасности в информационной системе "человек на пути" железнодорожной станции [Текст] / К.А. Трубочанинова [и др.] // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2012. – вип. 128. – С. 192-198.
111. Пристрій гучномовного сповіщення «Сигнал». Настанова з експлуатації / КИПЛ 3.102.008 РЭ. – Житомир: б.в., 2011. – 24 с.
112. Пролетарский, А. В. Беспроводные сети wi-fi [Текст] / А.В. Пролетарский, И. В. Баскаков, Д. Н. Чирков. – М.: Интуит, 2007. – 177 с.
113. Рофе, А. И. Организация и нормирование труда[Текст]: уч. для вузов / А.И. Рофе. – М.: МИК, 2003. – 368 с.
114. Саати, Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т.Л. Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
115. Самсонкин В.Н. Человеческий фактор в обеспечении безопасности железнодорожного транспорта / В.Н. Самсонкин // Залізн. трансп. України. – 2003. – № 5-6. – С. 65-67.
116. Синякин, А.К. Физические принципы работы GPS-ГЛОНАСС [Текст] / А.К.Синякин, А.В.Кошелев. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 110 с.

117. Сиротенко, Ю. В. Нормування експлуатаційних характеристик маневрових тепловозів за допомогою переносного автоматизованого комплексу [Текст] / Сиротенко Ю.В., Турчинов Р.В., Змій С.О. // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – вип. 127. – С. 79-83.

118. Системы предупреждения работающих на железнодорожных путях и информирования пассажиров о приближении железнодорожного подвижного состава. Общие требования [Текст]. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55804-2013. – [введ. 2014.09.01]. – М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.

119. Системы управления движением поездов на перегонах [Текст]: уч. для вузов ж.-д. трансп. Ч. 1 / В.М. Лисенков [и др.]. – М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2009. – 160 с.

120. Системы управления движением поездов на перегонах [Текст]: уч. для вузов ж.-д. трансп. Ч. 2 / В.М. Лисенков [и др.]. – М.: ГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2009. – 324 с.

121. Смит, Д. Дж. Безотказность, ремонтпригодность и риск. Практические методы для инженеров, включая оптимизации надежности и систем, связанных с безопасностью [Текст] / Д. Дж. Смит; [пер. с англ. Хвилевичко Л.О.]. – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 432 с.: ил.

122. Соколов, А.И. Разработка методики оценки уровня безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте [Текст] // дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук: 05.22.20. – Харьков, 2000. – 213 с.

123. Сороко, В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст] / В.И. Сороко, Б.А. Милюков. – М.: Транспорт, 1976. – 704 с.

124. Сороко, В.И. Реле железнодорожной автоматики [Текст] / В.И. Сороко. – М.: Планета, 2002. – 696 с.

125. Станционные системы автоматики и телемеханики [Текст] / Вл.В. Сапожников [и др.]; под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1997. – 432 с.

126. ТВЕМА Комплекс обеспечения безопасности работ «КОБРА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tvema.ru/ru/productList_3781.html

127. Тейлор, Дж.З. Введение в теорию ошибок [Текст] / Дж. З. Тейлор. – М.: Мир, 1985. – 271 с.

128. Терешин, В.С. Охрана труда в путевом хозяйстве [Текст] / В.С. Терешин, А.А. Демидов. – М.: Транспорт, 1983. – 283 с.

129. Тесленко, И. М. Анализ производственного травматизма в отраслях промышленности и на транспорте в РФ и за рубежом [Текст] / И. М. Тесленко, В.Д. Катин, Б.А. Мамот // Вестник ИТПС: сб. науч. тр. – Хабаровск: ДВУГПС, 2004. – С.115-119.

130. Тесленко, И. М. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте [Текст]: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: 05.26.01 / И. М. Тесленко. – ГОУ ВПО ДВГУПС. Владивосток, 2005. – 20 с.

131. Турчинов, Р. В. Метод визначення технічного стану тепловозу в умовах експлуатації [Текст] / Р. В. Турчинов, С.О. Змій // Scientific Journal «ScienceRise». – 2014. – № 5/2 (4). – С. 19-22.

132. Удосконалена автоматична система сповіщення працюючих на коліях – АСС УкрДАЗТ [Текст] / Ю.В. Соколов, В.П. Мороз, О.В. Єлізаренко [та ін.] // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – вип. 121. – С. 233-239.

133. Ульянов, В.А. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте на основе снижения негативных воздействий человеческого фактора [Текст]: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: 05.26.01 / В.А. Ульянов. – М.: МГУПС (МИИТ), 2013. – 24 с.

134. Фаулер, М. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования [Текст]: пер. с англ. / М. Фаулер, К. Скотт. – М.: Мир, 1999. – 191 с.: ил.

135. Ханджян, А.О. Повышение надежности программного обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем безопасности ядерных радиационно-опасных объектов [Текст]: дис. канд. техн. наук 05.11.16 / А.О. Ханджян. – М.: Научно-инженерный центр «СНИИП», 2006. – 184 с.

136. Централизованная система информирования и оповещения [Текст] / А.Н. Слюняев, Д.В.Ананьев, В.С.Андриенко, И.Д. Блиндер // Автоматика, связь, информатика. – 2012. – № 8 – С. 6-12.

137. Чачко, А.Г. Человек за пультом [Текст] / А.Г.Чачко. – М.: Сов. Россия, 1974. – 352 с.

138. Чепцов, М.М. Динамічна поїзна модель району диспетчерського управління [Текст]: автореф. дис.на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.20 / М.М. Чепцов. – Харків: ХарДАЗТ, 2001. – 19 с.

139. Чернецкий, В.И. Математическое моделирование динамических систем [Текст] / В.И.Чернецкий. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1996. – 432 с.

140. Шалыгин, А. С. Прикладные методы статистического моделирования [Текст] / А. С. Шалыгин, Ю. И. Палагин. – Л.: Машиностроение, 1986. – 320 с.

141. Шалягин, Д.В. Человеческий фактор и безопасность движения поездов [Текст] / Д.В. Шалягин, Ю.М. Ничипорук // Автоматика, связь, информатика. – 2012. – № 2. – С.14-16.

142. Эксплуатационные основы автоматике и телемеханики [Текст] / Вл.В. Сапожников и др.; под ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2006. – 247 с.

143. Яковлева, А.В. Экономическая статистика: шпаргалка [Текст] / А.В.Яковлева. – [б.в.]. – 2008. – 173 с.

144. Яценков, В.С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС [Текст] / В.С.Яценков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 272 с.: ил.

145. Automatic Train Approach Warning System (ATAWS). Technical specification. Section 16934. Phase 2: Extension To Dulles Airport / Route 772. Dulles Corridor Metrorail Project. – Herndon, Virginia. – 2012. – 6 с.

146. CENELEC EN 50126: Railway Applications The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS). – 1998.

147. CENELEC EN 50126-2: Railway Applications Dependability for Guided Transport Systems. Part 2: Safety. – 1999.

148. CENELEC EN 50128: Railway Applications -Communications, signaling and processing systems Software for Railway Control and Protection Systems. – 2000.

149. CENELEC EN 50129: Railway Applications -Safety-related Electronic Systems for Signaling. – 2000.

150. Final Report for Transit IDEA Project 55. Warning Device for Rail Transit Personnel for Approaching Trains. Innovations Deserving Exploratory Analysis (IDEA) Programs. – Ledgewood, New Jersey, 2008. – 12 с.

151. Kai Tsui. Fundamentals of Global Positioning System Receivers: A Software Approach / James Bao-Yen Tsui. – Texas A&M University, 2005. – 372 с.

152. Methley S. Essentials of Wireless Mesh Networking / Steve Methley. – Cambridge University Press, 2009. – 240 с.

153. Train Activated Warning Systems. Railway Group Standart. GK/RT0029. – London, 1995.