

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.056.629+681.5

На правах рукописи

ШЕСТАКОВ
Максим Игоревич

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ТРАНСПОРТНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание степени
магистра технических наук

по специальности 1–38 80 04 Технология приборостроения

Минск 2018

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **АЛЕФИРЕНКО Виктор Михайлович**,
кандидат технических наук, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ТОНКОВИЧ Ирина Николаевна**,
кандидат химических наук, доцент по специальности «Информатика, управление и вычислительная техника», заведующая кафедрой информационных технологий МИУ

Защита диссертации состоится «26» июня 2018 г. года в 10⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул. П. Бровки, 6, копр. 1, ауд. 415, тел. 293-20-80, e-mail: kafpiks@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

В последние несколько лет обеспечение информационной безопасности объектов транспортной инфраструктуры находится на первом месте во всех процессах жизнедеятельности транспортной отрасли.

Развитие транспортных процессов порождает новые угрозы и необходимость формирования основы для их предотвращения.

Под «объектом информатизации понимается совокупность информационных ресурсов, средств и систем обработки информации, используемых в соответствии с заданной информационной технологией». Понятие транспортной безопасности – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства». Понятие комплексного обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) как объектов информатизации тесно связано с понятием обеспечения транспортной безопасности и во многом зависит от принятых мер обеспечения безопасности автоматизированных систем управления (АСУ) ОТИ, так и мероприятий обеспечения физической защиты.

Под критически важным объектом инфраструктуры понимается объект, нарушение функционирования которого приводит к потере управления, разрушению инфраструктуры, необратимому негативному изменению экономики страны, либо административно территориальной единицы или существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях, на длительный срок.

Чтобы говорить об объективности управления процессом обеспечения информационной безопасности, не упуская при этом всей специфики процессов на транспорте, необходима разработка научных, методологических, математических, алгоритмических и инструментально-информационных средств обеспечения информационной безопасности систем автоматизации основных видов деятельности, связанных между собой в виде эффективного синтеза в единое пространство информационного обмена и управления процессами.

Важной особенностью современности являются информационно-коммуникационные технологии, которые позволяют ускорять и рационально изменять процессы для повышения их общей и частной эффективности и безопасности.

Своевременное и качественное управление функционированием транспортных средств, качеством путей их передвижения, грузовыми операциями и деятельностью объектов транспортной инфраструктуры позволит сохранить множество жизней и здоровье людей, а также избежать нежелательных материальных потерь и оптимизировать транспортные процессы с целью увеличения прибыли.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Вопросы обеспечения информационной безопасности объектов транспортной инфраструктуры в последние несколько лет находятся на первом месте во всех процессах жизнедеятельности транспортной отрасли.

Интенсификация транспортных процессов ставит новые задачи, решение которых необходимо повсеместно сопровождать современным технологическим ростом, это все, как следствие, порождает новые угрозы и необходимость формирования обновленной основы для их предотвращения.

Степень разработанности проблемы

Исследование моделей и методов обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления объектами транспортной отрасли осуществлялось на основе рассмотрения теоретических исследований, связанных с безопасностью объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.

Одним из недостатков исследований, представленных в современной технической литературе, является неполное рассмотрение особенностей и условий при формировании наилучшей структуры размещения объектов транспортной инфраструктуры.

Предложенное исследование направлено на устранение этого недостатка на основе применения многокритериальной математической модели формирования наилучшей структуры размещения объектов транспортной инфраструктуры, учитывая критерии информационной безопасности.

Цель и задачи исследования

Целью диссертации является проведение вычислительного эксперимента по многокритериальной математической модели формирования наилучшего размещения объектов транспортной инфраструктуры.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы **следующие основные задачи:**

- рассмотреть вопросы обеспечения информационной безопасности объектов транспортной инфраструктуры актуальные в последние несколько лет;
- привести обзор современного состояния проблем;
- рассмотреть понятие безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;
- произвести описание понятия мультисервисной сети транспортной отрасли;
- рассмотреть классификацию объектов транспортной инфраструктуры;
- рассмотреть методику получения координаты, которая находится на минимальном расстоянии от всех максимальных значений ключевых критериев;

– провести вычислительный эксперимент, исходя из модели получения координат точки по нахождению оптимального места размещения типового транспортно-логистического центра.

Область исследования

Объект исследования – информационно-технологическое и автоматизированное взаимодействие объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств с помощью АСУ.

Предмет исследования – методы, модели и алгоритмы информационных и транспортных процессов ОТИ и транспортных средств, а также методы, модели и механизмы функционирования АСУ.

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу работы легли теоретические исследования российских ученых в транспортной отрасли: Соколов С.С., Беляева Н.А, Медовщиков М.И. и др., а также личный опыт магистранта по рассматриваемой тематике.

Информационная база исследования сформирована на основе литературы, открытой информации, технических нормативно-правовых актов, сведений из электронных ресурсов, а также материалов научных конференций и семинаров.

Научная новизна

Научная новизна диссертации заключается в том, что рассмотрена критериальная зависимость оптимального размещения объектов транспортной инфраструктуры с точки зрения информационной безопасности автоматизированных систем управления, а также иных важных критериев формирования местоположения.

Теоретическая значимость работы заключается в детальном анализе угроз, уязвимостей объектов транспортной инфраструктуры и существующих моделей обеспечения информационной безопасности транспортной отрасли.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в исследовании на основе предложенных методов, моделей и алгоритмических структур конкретных проблем при размещении объектов транспортной инфраструктуры, основываясь на критериальных показателях для обеспечения информационной безопасности АСУ.

Рассчитанная модель для формирования наилучшего местоположения на основе критериев обеспечивает безопасность и оптимизацию транспортных процессов, учет угроз информационной и транспортной безопасности.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Многокритериальная математическая модель формирования наилучшей структуры размещения объектов информатизации транспортной отрасли.
2. Вычислительный эксперимент по многокритериальной математической модели.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на 54-ой научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (г. Минск, Беларусь, 2018 г.), I Международной научной конференции «Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации» (г. Полоцк, Беларусь, 2018 г).

Публикации

Изложенные в диссертации основные положения и выводы опубликованы в 4 печатных работах. В их числе 2 статьи представленные на 54-ой студенческой научно-технической конференции, г. Минск и 2 статьи на 1-й Международной научно-практической конференции, г. Полоцк.

Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 14 страниц.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе приведен обзор современного состояния проблемы, рассмотрены понятия безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, приведено описание понятия мультисервисной сети транспортной отрасли, рассмотрена классификация объектов транспортной инфраструктуры.

Во второй главе рассмотрены основные угрозы и уязвимости объектов информатизации транспортной сферы, приведены различные модели безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств.

В третьей главе представлен эксперимент по расчету исходя из метода многокритериальной математической модели формирования наилучшей структуры размещения объектов информатизации.

В приложении представлены публикации автора.

Общий объем диссертационной работы составляет 109 страниц. Из них 67 страниц основного текста, 34 иллюстраций на 19 страницах, 13 таблиц на 13 страницах, библиографический список из 43 наименований на 4 страницах, список собственных публикаций соискателя из 4 наименований на 1 странице, 4 приложения на 29 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрены актуальные вопросы обеспечения информационной безопасности объектов транспортной инфраструктуры.

В общей характеристике работы показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований, а также апробация работы.

В первой главе приведен обзор современного состояния проблемы, рассмотрены понятия безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, приведено описание понятия мультисервисной сети транспортной отрасли, рассмотрена классификация объектов транспортной инфраструктуры.

Дано понятие транспортной безопасности как составляющей информационной безопасности. Также проведен анализ нормативно-правового регулирования процесса обеспечения транспортной безопасности, что дало основание считать необходимость обеспечения транспортной безопасности основным вопросом, стоящим на повестке дня транспортной отрасли.

Проведенный анализ позволил определить объект информатизации, на который направлено действие по обеспечению информационной и транспортной безопасности в рамках диссертационного исследования, как совокупность трех взаимосвязанных составляющих: объект транспортной инфраструктуры, транспортное средство, груз (или пассажиры).

Представлены основные положения построения и функционирования мультисервисной сети транспортной отрасли (МСТО).

МСТО должна объединить в себе разнородные сервисы, обеспечивающие частные процессы (управление судном, проектирование логистических цепочек, таможенные операции и т.д.) жизнедеятельности отрасли в единую информационно-вычислительную систему. Безопасное исполнение МСТО обусловлено разнородностью по требуемому уровню защищенности информации, обрабатываемой на участках транспортной инфраструктуры.

Построение МСТО должно основываться на концепции «сети связи следующего поколения» (*NGN – Next Generation Networks*), применительно к транспортной сфере, концептуально должна обеспечивать предоставление неограниченного объема услуг с гибкой системой управления трафиком, персонализацией (пользовательской или сервисной) и создание новых информационных услуг за счет унификации и эффективного синтеза сетевых решений.

Во второй главе выполнено построение в общем виде алгоритма оценки уязвимостей ОТИ, приводящих к реализации угроз информационной и транспортной безопасности, произведена классификация и определены методы противодействия угрозам хищения (разрушения, модификации) ОТИ и транспортных средств как объектов информатизации.

Для правильного понимания безопасности как состояния защищенности системы необходимо определить возможные уязвимости системы и угрозы, направленные на ее дестабилизацию.

С этой целью дается описание структуры уязвимостей и алгоритма обеспечения оценки данных уязвимостей, включающий следующие основные этапы, представленные на рисунке 1.

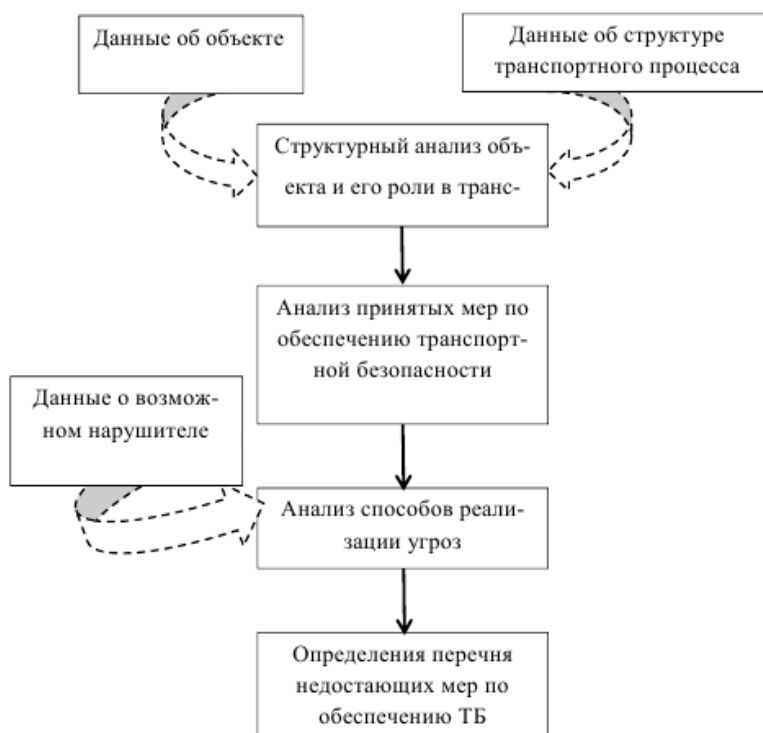


Рисунок 1 – Алгоритм оценки уязвимостей

На основе оценки уязвимостей можно определить следующие основные угрозы безопасности ОТИ:

- террористические и диверсионные акции (угон или захват воздушных, морских, речных судов, железнодорожного подвижного состава, автотранспорта, взрывы на железнодорожных вокзалах, на транспорте, диверсии против гидротехнических сооружений и др.);

- иные случаи незаконного вмешательства в функционирование транспорта, (наложение посторонних предметов на рельсы, разоборудование устройств железнодорожных путей, телефонный «терроризм», противоправное блокирование аэропортов и основных транспортных магистралей), угрожающие жизни и здоровью пассажиров, несущие прямой ущерб транспортной сфере и порождающие в обществе негативные социально-политические, экономические, психологические последствия;

- криминальные действия против пассажиров;

- криминальные действия против грузов;

- чрезвычайные происшествия (аварии), обусловленные состоянием транспортных технических систем (их изношенностью, аварийностью, несовершенством), нарушением правил эксплуатации технических систем, в том числе, нормативных требований по экологической безопасности при перевозках, а также природными факторами, создающими аварийную обстановку и влекущими за собой материальные потери и человеческие жертвы;

- угроза захвата;

- угроза взрыва;

- угроза размещения или попытки размещения взрывных устройств;

- угроза поражения опасными веществами;

- угроза захвата критического элемента ОТИ;
- угроза взрыва критического элемента ОТИ;
- угроза размещения или попытки размещения на критическом элементе ОТИ взрывных устройств;
- угроза блокирования;
- угроза хищения;
- угроза разглашения.

Возможность реализации той или иной угрозы необходимо оценивать для каждого объекта ТБ в процессе оценки уязвимости и учитывать в дальнейшем при планировании мероприятий по повышению уровня защищенности объекта ТБ.

По характеру источников угрозы подразделяются на:

- угрозы социогенного характера (неправомерное вмешательство в функционирование транспорта, терроризм, хищения, хулиганство, блокирование путей и транспортных средств, нарушение правил эксплуатации технических средств, несовершенство этих правил и законодательной базы, касающейся транспортного комплекса);
- угрозы техногенного характера (порожденные некачественным состоянием материально-технической части транспортной сферы, недостаточным уровнем квалификации обслуживающего персонала);
- угрозы природного характера (наводнения, оползни, землетрясения, снежные и песчаные заносы на дорогах, цунами, тайфуны и т.п.).

Основные угрозы любой системе несет в себе человек, поэтому человеческий фактор важно не просто учитывать, но и минимизировать в транспортных операциях и в других операциях, связанных с существованием объекта ТБ.

Даны более развернутые характеристики и структуры понятий обеспечения безопасности составных элементов объекта информатизации, на который направлено действие по обеспечению информационной и транспортной безопасности в рамках диссертационного исследования.

Для обеспечения безопасности объектов транспортной инфраструктуры критерии сильно зависят от их функциональных назначений. Проведенное исследование показало необходимость создания математического аппарата учета разнородных критериев и показателей для априорного выбора места их дислокации и формирования структуры для их функционирования.

Для обеспечения безопасности транспорта важным фактором, о котором часто забывают, является правильная подготовка транспортных путей.

Для обеспечения безопасности груза и транспорта критериями, определяющими их безопасность, могут, в том числе, являться правильность составления грузовых планов. При их составлении экономическая прибыльность грузоперевозок имеет важное значение. Таким образом необходимо учитывать критерии, направленные на минимизацию свободного пространства с максимизацией перевезенного груза.

В качестве основной идеи поиска рационального месторасположения объектов транспортно-складской инфраструктуры (ТСИ) рассмотрена аналогия с понятием «центр масс». Основная мысль заключается в том, что как центр масс находится на наименьшем расстоянии от всех материальных точек, точно так же и объект ТСИ должен иметь в качестве основных путей перевозки груза наиболее качественные, технически и технологически оснащенные пути, требующие меньших затрат в эксплуатации и быть на наименьшем расстоянии от транспортных потоков.

Координаты центра масс некоторого тела могут быть найдены с помощью интегральных формул:

$$x_0 = \frac{1}{M} \iint_D x \rho(x, y) dx dy, \quad (1)$$

$$y_0 = \frac{1}{M} \iint_D y \rho(x, y) dx dy, \quad (2)$$

где $\rho(x, y)$ – плотность массы, а

$$M = \iint_D \rho(x, y) dx dy. \quad (3)$$

Предположим, что в некоторой географической области, необходимо выбрать наилучший участок для размещения объектов ТСИ. Отображением этой области на координатной плоскости будет являться область D (рисунок 2).

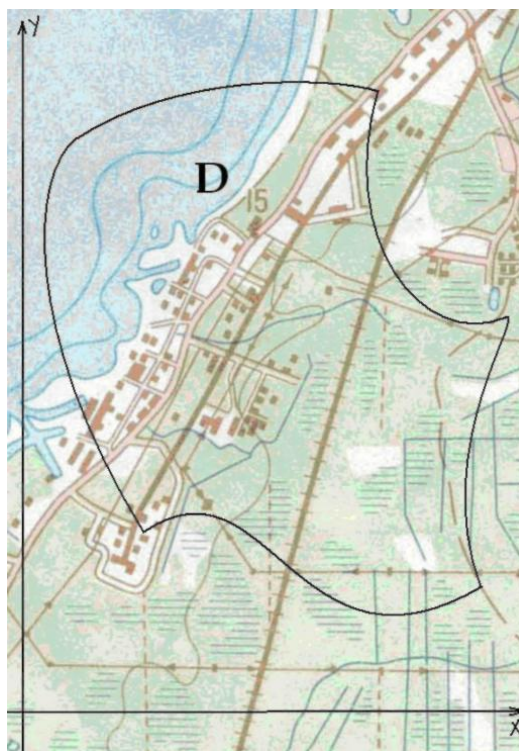


Рисунок 2 – Отображение на координатную плоскость географической области для поиска месторасположения объектов ТСИ

Будем искать в области D оптимальное расположение ТСИ с помощью интегральных формул:

$$x_0 = \frac{1}{M} \iint_D xr(x, y) dx dy, \quad (4)$$

$$y_0 = \frac{1}{M} \iint_D yr(x, y) dx dy, \quad (5)$$

где $r(x, y)$ – плотность распределения значений критериального показателя.

$$M = \iint_D r(x, y) dx dy. \quad (6)$$

Процесс обеспечения безопасности любого объекта начинается с формирования качественной инфраструктуры, задавая начальный уровень и минимизирующей риски дальнейшего уменьшения уровня безопасности. Это определило необходимость рассмотрения модели, учитывающей различные факторы и по результатам их усреднения определять наиболее рациональные места размещения объектов ТСИ.

Таким образом, предлагаемая модель дает координаты точки M , которая находится на минимальном расстоянии от всех максимальных значений ключевых критериев, что является важным моментом при планировании инфраструктуры.

В третьей главе проведено построение модели формирования наиболее безопасной, целесообразной и выгодной структуры размещения объектов информатизации транспортной сферы (включая критически важные объекты) на основе учета априорно определяемых критериев и заранее известных их значений для типового транспортно-логистического центра (ТЛЦ).

В качестве основной идеи построения модели взят принцип определения центра масс физического объекта через плотность вещества, из которого он состоит.

На основе рассмотренной математической модели для формирования наилучшей структуры размещения объектов информатизации транспортной отрасли, которая дает координаты точки, находящаяся на минимальном расстоянии от всех максимальных значений ключевых критериев, что является важным моментом при планировании инфраструктуры, проведен расчет для нахождения оптимального места размещения типового транспортно-логистического центра.

Расчет проводился исходя из следующих критериальных показателей, представленных в таблице 1, по которым осуществлялся поиск оптимального места размещения.

Таблица 1 – Критериальные показатели поиска места размещения ТЛЦ

Наименование критериального показателя	Единица измерения по абсолютной величине
Уровень террористической безопасности	Усл.ед.
Помехозащищенность (на реке)	Усл.ед.
Высота над уровнем моря	Метр
Близость крупных торгово-промышленных центров	Километр
Близость транспортных путей (водные пути)	Километр
Близость транспортных путей (автомобильные дороги)	Километр
Близость транспортных путей (аэропорты)	Километр
Близость транспортных путей (железнодорожные пути)	Километр
Интенсивность грузопотока	Тонн/Километр

По результатам определения критериев модель учитывает понятие плотности, что позволяет найти наиболее взвешенное состояние их достижения – координаты размещения объекта.

Повышение безопасности работы объектов транспортной инфраструктуры можно достичь, в том числе, и априорным определением, и учетом критериев, влияющих на их формирование и размещение. Рассчитанная в третьей главе математическая модель планирования мест дислокации указанных объектов позволяет в пространстве заданных критериев выбрать наилучшие координаты благодаря использованию интегрального исчисления, алгебры и математического анализа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Рассмотрены вопросы обеспечения информационной безопасности объектов транспортной инфраструктуры актуальные в последние несколько лет.

2. Приведен обзор современного состояния проблемы, рассмотрены понятия безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, приведено описание понятия мультисервисной сети транспортной отрасли, рассмотрена классификация объектов транспортной инфраструктуры.

3. Рассмотрена методика получения координаты, которая находится на минимальном расстоянии от всех максимальных значений ключевых критериев.

4. Проведен вычислительный эксперимент, исходя из модели получения координат точки по нахождению оптимального места размещения типового транспортно-логистического центра между рекой и ее притоком.

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты внедрены в учебный процесс на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в учебный курс «Проектирование электронных систем безопасности» по подготовке специалистов по специальности 1-39 03 01 «Электронные системы безопасности».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в сборниках научных трудов

1. Васильева, Е.В. Устройства хранения данных для систем видеонаблюдения. Оптимальная емкость / Е.В. Васильева, М.И. Шестаков // материалы I Международной научной конференции «Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018)», Новополоцк, Респ. Беларусь, 14-15 июня 2018 г. / УО «ПГУ». – Полоцк, 2018. – с. 298-300.

2. Шестаков, М.И. Анализ эффективности системы распознавания автомобильных номеров / Е.В. Васильева, М.И. Шестаков // материалы I Международной научной конференции «Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018)», Новополоцк, Респ. Беларусь, 14-15 июня 2018 г. / УО «ПГУ». – Полоцк, 2018. – с. 40-43.

Тезисы конференций

3. Васильева, Е.В. Анализ современных подходов к узнаванию и распознаванию лиц / Е.В. Васильева, М.И. Шестаков // материалы 54-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов «Проектирование информационно-компьютерных систем», Минск, Респ. Беларусь, 23-29 апреля 2018 г. / УО «БГУИР». – Минск, 2018. – с. 34-36.

4. Шестаков, М.И. Обзор современных возможностей интеллектуальных систем видеонаблюдения / Е.В. Васильева, М.И. Шестаков // материалы 54-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов «Проектирование информационно-компьютерных систем», Минск, Респ. Беларусь, 23-29 апреля 2018 г. / УО «БГУИР». – Минск, 2018. – с. 121-124.

РЭЗІЮМЭ

Шастакоў Максім Ігаравіч

Мадэлі і метады забеспячэння інфармацыйнай бяспекі аўтаматызаваных сістэм кіравання аб'ектамі транспартнай інфраструктуры

Ключавыя словы: бяспека аб'ектаў транспартнай інфраструктуры, бяспека на транспарце, аб'екты інфарматызацыі транспартнай сферы.

Мэта работы: даследаванне комплексу канцэпцый, мадэляў, метадаў, алгарытмаў, прызначаных для забеспячэння інфармацыйнай бяспекі АСК ОТИ і транспартнымі сродкамі як аб'ектамі інфарматызацыі шляхам цэнтралізацыі кіравання імі і фарміравання навуковых асноў іх бяспечнага функцыянавання.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: разгледжана крытэрыяльна залежнасць аптымальнага размяшчэння аб'ектаў транспартнай інфраструктуры з пункту гледжання інфармацыйнай бяспекі аўтаматызаваных сістэм кіравання, а таксама іншых важных крытэрыяў фарміравання месцазнаходжання. Праведзены дэталёвы аналіз існуючых метадаў аўтаматызаваных інфармацыйных сістэм у транспартнай інфраструктуры. Праведзены разлік мадэлі вызначэння месцазнаходжання тыпавога транспартна-лагістычнага цэнтра.

Ступень выкарыстання: вынікі ўкаранёны ў навучальны працэс на кафедры праектавання інфармацыйна-камп'ютэрных сістэм ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі» у навучальны курс «Праектаванне электронных сістэм бяспекі».

Вобласць ужывання: транспартная галіна, аўтаматызаваныя сістэмы кіравання транспартнымі сродкамі.

РЕЗЮМЕ

Шестаков Максим Игоревич

Модели и методы обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем управления объектами транспортной инфраструктуры

Ключевые слова: безопасность объектов транспортной инфраструктуры, безопасность на транспорте, объекты информатизации транспортной сферы.

Цель работы: исследование комплекса концепций, моделей, методов, алгоритмов, предназначенных для обеспечения информационной безопасности АСУ ОТИ и транспортными средствами как объектами информатизации путем централизации управления ими и формирования научных основ их безопасного функционирования.

Полученные результаты и их новизна: рассмотрена критериальная зависимость оптимального размещения объектов транспортной инфраструктуры с точки зрения информационной безопасности автоматизированных систем управления, а также иных важных критериев формирования местоположения. Проведен детальный анализ существующих методов автоматизированных информационных систем в транспортной инфраструктуре. Проведен расчёт модели определения местоположения типового транспортно-логистического центра.

Степень использования: результаты внедрены в учебный процесс на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в учебный курс «Проектирование электронных систем безопасности».

Область применения: транспортная отрасль, автоматизированные системы управления транспортными средствами.

SUMMARY

Shestakou Maksim Igorevich

Models and methods for ensuring information security of automated control systems for transport infrastructure facilities

Keywords: transport infrastructure security, transport security, transport information objects.

The object of study: research of a complex of concepts, models, methods, algorithms intended to ensure information security of the automated control system of the OTI and vehicles as objects of informatization by centralizing their management and forming the scientific foundations for their safe operation.

The results and novelty: the criterial dependence of the optimal location of transport infrastructure objects from the point of view of information security of automated control systems, as well as other important criteria for the formation of location, is considered. A detailed analysis of the existing methods of automated information systems in the transport infrastructure was carried out. Calculation of the location model of a typical transport and logistics center was carried out.

Degree of use: Degree of use: the results are implemented in the educational process at the department of designing information and computer systems of the educational establishment «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics» in the training course «Designing of electronic security systems».

Sphere of application: transport industry, automated vehicle management systems.