

На правах рукописи

КРАСЬКО Андрей Сергеевич

**ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ
НА ОСНОВЕ ОПЕРАТИВНОГО АНАЛИЗА АУДИОИНФОРМАЦИИ**

**Специальность: 05.13.10 –
Управление в социальных и экономических системах**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Уфа – 2011

Работа выполнена на кафедре вычислительной техники и защиты информации ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Научный руководитель д-р техн. наук, профессор
Васильев Владимир Иванович

Официальные
оппоненты д-р техн. наук, профессор
Черняховская Лилия Рашитовна
кафедра технической кибернетики
Уфимского государственного авиационного
технического университета

канд. техн. наук, доцент
Амиров Айрат Равилович
кафедра управления в ОВД
Уфимского юридического института МВД РФ

Ведущая организация ГОУ ВПО «Башкирская академия государственной
службы и управления при Президенте
Республики Башкортостан»

Защита диссертации состоится «17» марта 2011 г. в 10-00 часов
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03
в Уфимском государственном авиационном техническом университете
по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, УГАТУ

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета

Автореферат разослан «15» февраля 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р техн. наук, проф.

В. В. Миронов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

В настоящее время в различных сферах деятельности широко применяются интеллектуальные технологии и системы. Основное их назначение – сделать жизнь как отдельного человека, так и общества в целом безопасней, комфортней, повысить общий уровень качества жизни. Важный класс интеллектуальных систем – системы поддержки принятия решений (СППР), целью которых является помощь людям, принимающим решения в сложных условиях, на основе более полного и объективного анализа предметной деятельности. В настоящее время имеется большое количество областей, где применение СППР не только оправдано, но и необходимо. Одной из таких областей является применение СППР для решения задач обеспечения общественной безопасности на городских территориальных объектах (учебных заведениях, торгово-развлекательных комплексах, местах массового скопления людей, оживленных транспортных перекрестках и др.).

В то же время, вопросы предупреждения, обнаружения, локализации и ликвидации последствий возникновения такого класса нештатных ситуаций на городских территориальных объектах, как экстремальные ситуации (инциденты, происшествия), которые в случае непринятия правильных и своевременных решений по их устранению могут перерасти в чрезвычайные ситуации, характеризующиеся большим ущербом для материальных сооружений, здоровья и жизни людей, пока все еще мало изучены.

Сложность решения задачи обеспечения общественной безопасности в городе посредством управления силами и средствами, принадлежащими различным ведомствам, обусловлена сохраняющейся угрозой хулиганских и террористических действий, преступных формирований, угрозами природного и техногенного характера. Создание городской системы общественной безопасности “Безопасный город” должно привести к повышению стабильности работы объектов транспортного, энергетического и промышленного комплексов, социальной и образовательной сферы, улучшению условий проживания людей.

При решении этой задачи большую помощь должно оказать создание СППР на основе современных информационных технологий, позволяющих осуществлять непрерывный мониторинг состояния городских территориальных объектов и своевременную координацию действий служб реагирования в случае выявления экстремальных ситуаций. Проблеме управления и принятия решений в чрезвычайных и критических ситуациях в сложных технических и социально-экономических системах посвящено большое число работ отечественных и зарубежных ученых – В. В. Кульбы, О. И. Ларичева, Д. А. Новикова, Э. А. Трахтенгерца, И. Ю. Юсупова, В. И. Васильева, Б. Г. Ильясова, В. Г. Крымского, Г. Г. Куликова, В. В. Миронова,

Л. Р. Черняховской, Н. И. Юсуповой, И. У. Ямалова, Т. Саати, Д. Дж. Повера, С. Пала, С. Шиу, Й. Нордлунда, Х. Шафера и др. В то же время, многие вопросы теории и практики решения данной проблемы требуют дополнительных исследований и координации действий МВД, МЧС и других ведомств, научного сообщества.

В связи с этим, тема данной диссертационной работы, посвященная разработке системы поддержки принятия решений в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах на основе оперативного анализа аудиоинформации о состоянии этих объектов и принципов ситуационного управления, является актуальной и своевременной.

Цель работы и задачи исследования

Целью работы является повышение эффективности процессов мониторинга и поддержки принятия решений по обеспечению общественной безопасности на городских территориальных объектах на основе оперативного анализа аудиоинформации о состоянии этих объектов и принципов ситуационного управления.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

1. Разработать комплекс системных моделей процесса мониторинга и поддержки принятия решений по обеспечению общественной безопасности на городских территориальных объектах.

2. Разработать алгоритмы распознавания и локализации места возникновения экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах с использованием аудиоинформации.

3. Разработать алгоритмы поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах с использованием механизмов вывода на основе системы правил и прецедентов.

4. Разработать исследовательский прототип СППР в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах на основе оперативного анализа аудиоинформации о состоянии объектов и принципов ситуационного управления.

5. Провести оценку эффективности исследовательского прототипа СППР методом имитационного моделирования.

Объектом исследования является состояние общественной безопасности на городских территориальных объектах (учебные заведения, торговоразвлекательные комплексы, места массового скопления людей, оживленные транспортные перекрестки и др.).

Предмет исследования – методы и алгоритмы поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах.

Научная новизна работы

1. Разработан комплекс системных моделей процесса мониторинга и поддержки принятия решений по обеспечению общественной безопасности на городских территориальных объектах, основанный на применении SADT-методологии, что позволило выявить и обосновать состав функций, решаемых системой поддержки принятия решений, сформулировать требования к этой системе и формализовать процесс ее проектирования.

2. Разработаны алгоритмы распознавания и локализации места возникновения экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах путем оперативного анализа дополнительной информации, поступающей по аудиоканалу, на основе быстрого преобразования Фурье, вейвлет-анализа и нейросетевых технологий, что, в отличие от существующих алгоритмов мониторинга, позволяет повысить достоверность распознавания экстремальных ситуаций и оперативность процесса принятия управленческих решений по их ликвидации.

3. Разработаны алгоритмы поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях на основе комбинированного применения системы правил и прецедентов, что, в отличие от традиционных алгоритмов ситуационного управления, позволяет повысить эффективность принятия решений в нестандартных, ранее не встречавшихся экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах.

4. Разработанный исследовательский прототип СППР отличается интеграцией различных источников распределенной информации о состоянии городских территориальных объектов, включая дополнительную информацию с датчиков акустической обстановки, что, в отличие от существующих систем мониторинга, позволяет более эффективно принимать решения при возникновении экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах.

Практическая значимость работы

1. Разработаны алгоритмы и методики распознавания и локализации места возникновения экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах с использованием методов спектрального анализа акустических сигналов, применение которых позволяет оперативно определять тип и местоположение источника экстремальной ситуации на городском объекте, что, в свою очередь, позволяет своевременно принять меры по устранению при-

чин возникновения экстремальной ситуации и не допустить её опасного развития.

2. Разработан исследовательский прототип СППР в экстремальных ситуациях, оценка эффективности использования которого методом имитационного моделирования показывает, что применение данной системы позволяет сократить на 30–40% время распознавания экстремальной ситуации на объекте и принятия решения по её устранению, а также уменьшить на 20–30% потенциальный ущерб от развития экстремальной ситуации.

3. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе Уфимского юридического института МВД РФ и Уфимского государственного авиационного технического университета по специальности 090104 «Комплексная защита объектов информатизации» при чтении лекционных курсов, проведении практических и лабораторных занятий.

Методы исследования

При работе над диссертацией использовались методы системного анализа, теории принятия решений и ситуационного управления, методы Фурье-преобразования и вейвлет-анализа, теории нейронных сетей, методы имитационного моделирования.

На защиту выносятся:

1. Комплекс системных моделей процесса мониторинга и поддержки принятия решений по обеспечению общественной безопасности на городских территориальных объектах.

2. Алгоритмы распознавания и локализации места возникновения экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах на основе оперативного анализа аудиоинформации.

3. Алгоритмы поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах с использованием механизмов вывода на основе системы правил и прецедентов.

4. Исследовательский прототип СППР в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах.

5. Результаты имитационного моделирования и оценки эффективности разработанного исследовательского прототипа СППР.

Апробация работы

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих научно–практических конференциях:

– VII и IX Международных научных конференциях “Компьютерные науки и информационные технологии” (CSIT), Уфа, 2005, 2007;

- VII–VIII Международных научно–практических конференциях “Информационная безопасность”, Таганрог, 2005, 2006;
- XVI Международной научно–практической конференции “Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов”, Москва, 2007;
- Межвузовской научной конференции аспирантов и молодых ученых “Молодежь, образование, наука”, Уфа, 2007;
- 2–4-й Всероссийских зимних школах – семинарах аспирантов и молодых учёных, Уфа, 2007–2009;
- Всероссийской научно–практической конференции “Актуальные проблемы безопасности. Экономические и правовые аспекты”, Уфа, 2008.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 11 работ, в том числе 2 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК Рособнадзора, получено свидетельство о государственной регистрации программного продукта для ЭВМ.

Благодарность

Автор выражает благодарность доценту кафедры вычислительной техники и защиты информации Пестрикову Владимиру Анатольевичу за всестороннюю поддержку на всех этапах работы, обсуждение материала и ценные советы.

Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, приложения, библиографического списка и изложена на 158 страницах машинописного текста. Библиографический список включает 106 наименований литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приводится общая характеристика работы – обосновывается актуальность диссертационной работы, формулируются цель и задачи исследования, перечисляются результаты, выносимые на защиту, методы исследования, отмечается научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Первая глава диссертации посвящена обсуждению проблемы создания городской системы общественной безопасности “Безопасный город”. Обсуждается опыт создания подобных систем в различных городах России и за рубежом. Рассмотрено современное состояние проблемы мониторинга состояния общественной безопасности на городских территориальных объек-

тах. Приведена классификация возможных нештатных (опасных) ситуаций, возникающих на городских территориальных объектах (ГТО), которые, в зависимости от тяжести их последствий, условно разделяются на критические, экстремальные и чрезвычайные ситуации. Под *экстремальной ситуацией* (ЭС) при этом понимается совокупность условий и обстоятельств, связанных главным образом с влиянием человеческого фактора, которые затрудняют или делают невозможной нормальную жизнедеятельность индивидов или социальных групп и в случае непринятия своевременных необходимых мер могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации. Характерными признаками ЭС являются их неформализованность, быстрое развитие, непредсказуемость последствий (в случае непринятия адекватных решений по их устранению). Возможные проявления экстремальных ситуаций – драка, массовые беспорядки, стрельба, террористический акт, дорожно–транспортное происшествие и т. п.

Основные этапы процесса развития ЭС приведены на рис. 1, где показаны графики изменения потенциального ущерба (риска) R для 3 возможных стратегий управления в ЭС:

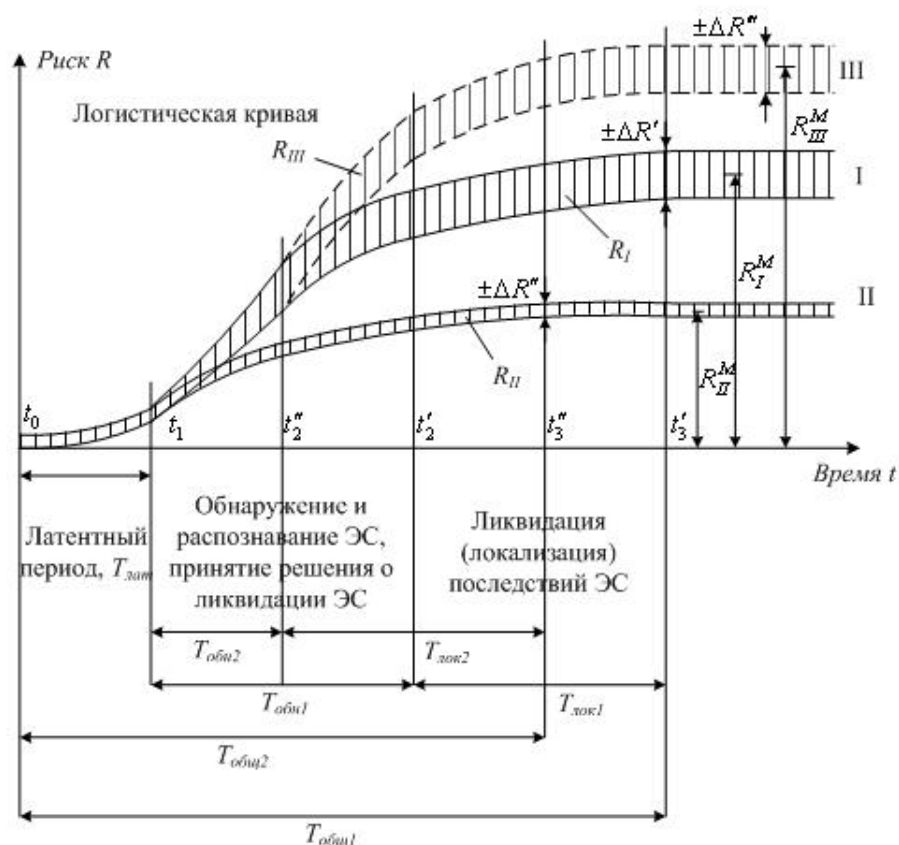


Рисунок 1 – Основные этапы процесса развития экстремальной ситуации

I – используются традиционные (сложившиеся на практике) технологии обнаружения, распознавания и ликвидации последствий ЭС;

II – используются современные информационные технологии поддержки принятия решений, позволяющие повысить оперативность и эффективность выявления и ликвидации ЭС;

III – ЭС развивается неуправляемо (“сама по себе”), без принятия каких-либо эффективных, скоординированных мер по выявлению и ликвидации ЭС.

Согласно рис. 1, величина риска R , т. е. потенциального ущерба от возникновения ЭС, характеризуется существенной неопределенностью ($\pm \Delta R$), причем действенной мерой для уменьшения общего времени $T_{\text{общ}}$, необходимого для обнаружения, распознавания ЭС и принятия решений по ее ликвидации ($T_{\text{обн}}$), а также ликвидации последствий ЭС ($T_{\text{лок}}$), является именно применение современных информационных технологий поддержки принятия решений.

Показана целесообразность разработки и внедрения системы поддержки и принятия решений (СППР) в ЭС в рамках городской системы общественной безопасности на основе объединения механизмов вывода экспертных систем, основанных на знаниях (правилах), и систем вывода по прецедентам, с учетом того обстоятельства, что на процесс принятия решений по управлению в ЭС влияет большой объем разнородной информации, поступающей от различных устройств контроля обстановки на городских территориальных объектах, а сам процесс принятия решений во многом носит субъективный характер.

Рассмотрена формальная постановка задачи поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях. Показано, что использование дополнительной аудиоинформации, поступающей с городских территориальных объектов в Центр оперативного управления (ЦОУ), обеспечивает более быстрое и качественное распознавание ЭС и соответственно снижение потенциального ущерба от ее развития.

Сформулированы цели и задачи исследования, решаемые в диссертационной работе.

Во второй главе диссертации произведена классификация городских территориальных объектов (ГТО) как объектов системы мониторинга состояния общественной безопасности, рассмотрены возможные причины возникновения ЭС. Приведена общая процедура поддержки принятия решений в экстремальных ситуациях, возникающих на этих объектах, на основе принципов ситуационного управления.

Рассмотрена марковская модель изменения состояний ГТО (рис. 2), отражающая следующие возможные состояния и переходы:

S_0 – нормальное состояние объекта (нормальная, штатная ситуация);

S_1, S_2, \dots, S_M – нештатные (аномальные) состояния объекта (экстремальные ситуации);

$S_{M+1}, S_{M+2}, \dots, S_{M+N}$ – нештатные (недопустимые) состояния объекта (чрезвычайные ситуации).

Как показывает анализ, для того чтобы уменьшить вероятности перехода объекта из нормального состояния S_0 в нежелательные состояния, (т. е. в состояния, соответствующие экстремальным (S_1, S_2, \dots, S_M) и чрезвычайным ($S_{M+1}, S_{M+2}, \dots, S_{M+N}$) ситуациям), а значит, уменьшить суммарный ожидаемый ущерб от возникновения этих ситуаций, необходимо:

- уменьшать значения интенсивностей переходов λ_{ij} ;
- увеличивать значения интенсивностей переходов μ_{j0} .

В свою очередь, для уменьшения интенсивностей λ_{ij} необходимо:

- уменьшить потенциальный уровень воздействия возможных угроз на объект (за счет соответствующих превентивных мер);
- ослабить в максимальной степени влияние проявившихся угроз на объект.

Для увеличения интенсивностей μ_{j0} необходимо:

- максимально сократить время распознавания экстремальной (или чрезвычайной) ситуации;
- сократить время на принятие решений и реагирование при возникновении ЭС (с целью локализации воздействия угроз, уменьшения возможных последствий и перевода объекта в исходное состояние S_0 , т. е. нормализации ситуации).

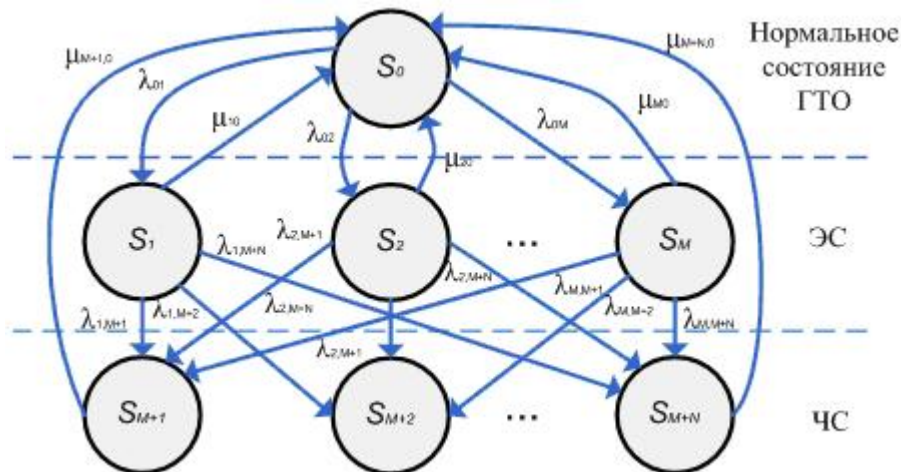


Рисунок 2 – Марковская модель изменения состояний объекта

Рассмотрен пример оценки вероятностей возникновения ЭС на ГТО с помощью марковской модели, показывающий практическую эффективность

применения соответствующих мер на объекте по недопущению возможных ЭС и локализации последствий в случае их возникновения.

Величина риска R от возникновения возможных ЭС на объекте при этом оценивалась с помощью следующего соотношения:

$$R = \sum_{j=1}^M P_j r_j,$$

где P_j – вероятность нахождения объекта в состоянии S_j , ($j=1,2,\dots,M$);
 r_j – потенциальный ущерб (потери) от нахождения объекта в состоянии S_j ;
 M – число различных ЭС.

Разработаны системные модели процесса мониторинга и поддержки принятия решений при возникновении ЭС на городских территориальных объектах, основанные на использовании SADT-методологии.

На рис. 3 приведена функциональная модель начального приближения A0 (IDEF0) процесса мониторинга и поддержки принятия решений в ЭС, описывающая основные этапы реализации данного процесса с использованием СППР.

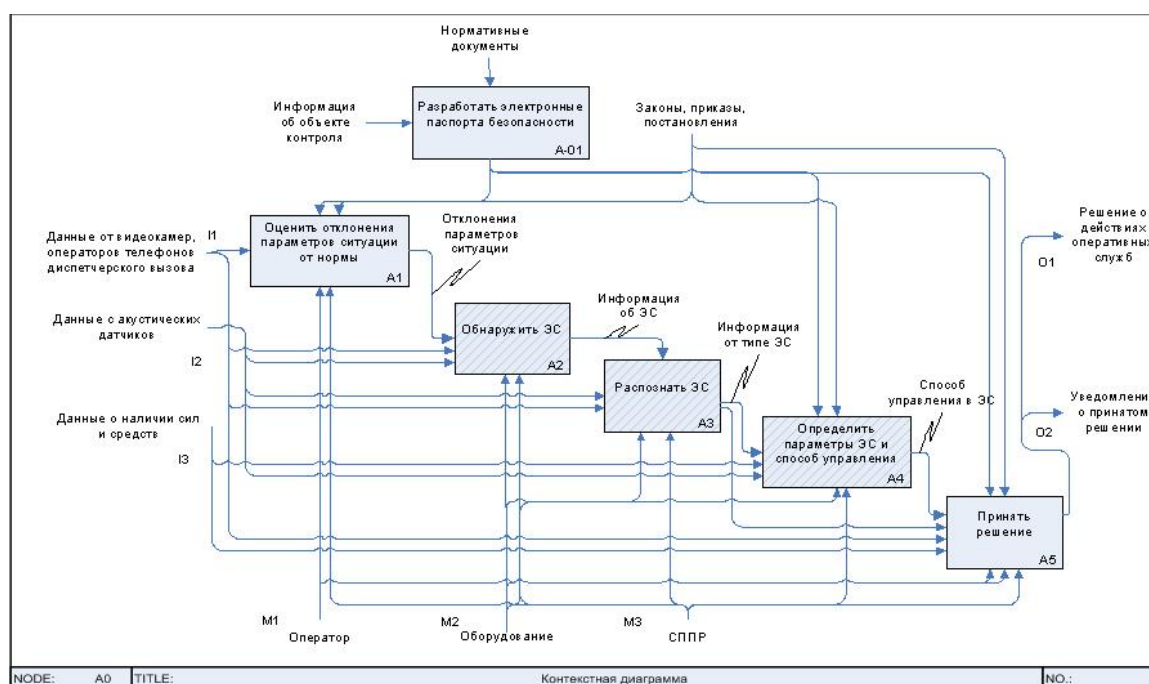


Рисунок 3 – Функциональная модель A0 процесса мониторинга и поддержки принятия решений в ЭС

Согласно данной модели, должно производиться сравнение параметров состояния объекта, получаемых с использованием технических средств мониторинга, с эталонными (штатными) значениями этих параметров, хра-

нящимися в электронном паспорте безопасности объекта. При отклонении значений этих параметров от нормы принимается решение о возникновении той или иной ЭС, определяется, к какому классу (типу) она относится, и выбирается адекватный (рациональный) способ действий в условиях данной конкретной ЭС.

Разработана информационная модель IDEF1X (ERD-диаграмма) процесса мониторинга и поддержки принятия решений при возникновении ЭС. В соответствии с этой моделью, документирование результатов на различных этапах процесса осуществляется с учетом входной информации, получаемой от различных источников, таких как видеоинформация с объекта наблюдения, сигналы с датчиков охранно-пожарной сигнализации (ОПС), сигналы, полученные от очевидцев ЭС, например, по системе экстренной связи (тел. 112), сигналы с акустических датчиков, а также информации, хранящейся в электронном паспорте безопасности объекта.

Предложена структура общего алгоритма распознавания и поддержки принятия решений по управлению в ЭС на городских территориальных объектах, основанного на использовании методов оперативного анализа дополнительной аудиоинформации о состоянии этих объектов, получаемой с помощью датчиков акустической обстановки, и принципов ситуационного управления.

В третьей главе диссертации рассмотрены модели акустических сигналов, сопутствующих возникновению различных ЭС (выстрелы, крики, звон разбитого стекла, дорожно-транспортное происшествие (ДТП) и т. п.). Предложен алгоритм анализа и распознавания типа акустических сигналов на фоне шумов (помех) с использованием преобразования Фурье (рис. 4) и вейвлет-анализа (рис. 5). С целью распознавания типа сигнала производится разбиение полученного спектра амплитуд (рис. 4, *а*) на некоторое число равных участков (в данном случае, 10 участков по 2000 Гц). На рис. 4, *б* показаны относительные (нормированные) значения средних амплитуд A_i в каждом из указанных участков спектра. Полученные значения A_i образуют “профиль” частотного спектра сигнала и являются входами нейронной сети (нейросетевого анализатора), выполняющей функцию распознавания типа акустического сигнала (типа ЭС).

При реализации вейвлет-анализа акустических сигналов используется процедура вычисления аппроксимирующих (a_i) и детализирующих (d_i) коэффициентов разложения (рис. 5). Здесь детализирующие коэффициенты характеризуют фон акустического сигнала на объекте; аппроксимирующие коэффициенты – информационный сигнал, соответствующий возникновению ЭС на объекте. Значения аппроксимирующих коэффициентов a_i используются в качестве входов НС, осуществляющей распознавание типа сигнала (типа ЭС).

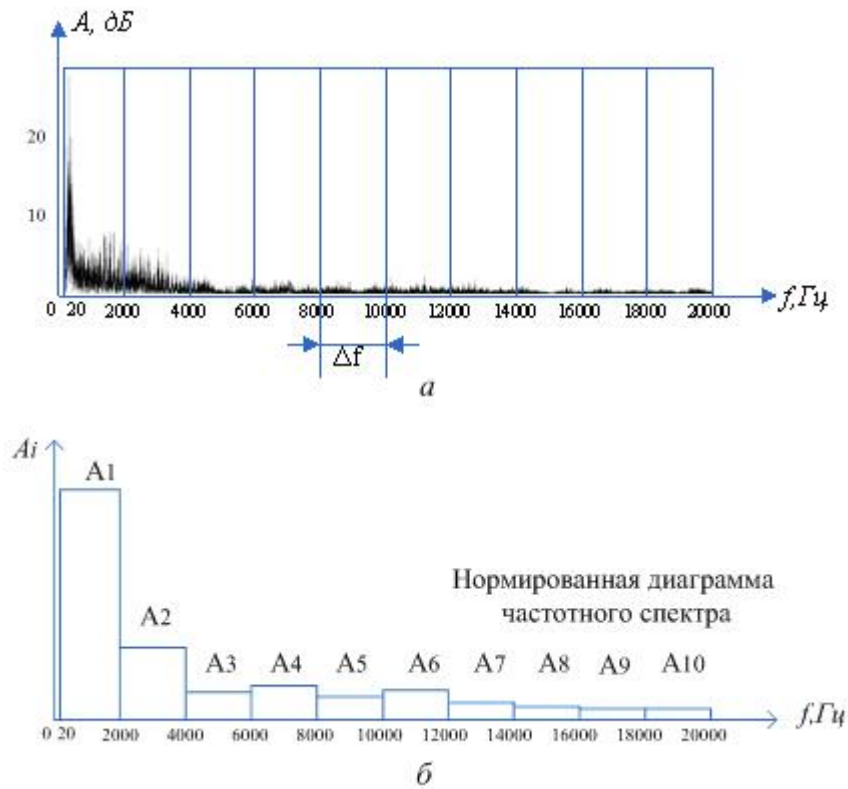


Рисунок 4 – Профиль частотного спектра акустического сигнала (выстрел из винтовки)

Предложен алгоритм выбора оптимальной структуры нейросетевого анализатора, обеспечивающего заданные требования к качеству распознавания акустического сигнала. Суть предложенного алгоритма заключается в определении минимального количества настраиваемых весовых коэффициентов нейронной сети (НС), исходя из заданного числа входов НС (коэффициентов разложения) и числа различных ЭС.

Произведена сравнительная оценка качества обучения нейросетевого анализатора для разного уровня шумов (помех) на территории объекта.

Исследуются различные алгоритмы определения местоположения источника акустического сигнала на объекте, основанные на обработке аудиоинформации, полученной с помощью нескольких микрофонов (датчиков акустических сигналов), расположенных по периметру объекта. В качестве возможных подходов к решению данной задачи рассматриваются: аналитический метод, заключающийся в решении системы алгебраических уравнений относительно неизвестных координат источника акустического сигнала, и нейросетевой метод, использующий технологию обучения НС на предварительно построенной репрезентативной обучающей выборке (для различных вариантов местоположения источника ЭС).

Результаты имитационного моделирования, проведенного с целью оценки эффективности предложенного алгоритма распознавания типа и местоположения источника акустического сигнала с помощью НС (рис. 6), показывают, что погрешность определения координат местоположения источника ЭС, например, при использовании 4-х микрофонов на площади с размером 100 на 150 м, не превышает 1,5 м, что составляет менее 1,2% от размеров наблюдаемой территории. По осям координат на рис. 6 отложены значения координат источника X и Y (в метрах), по оси Z – значения погрешности определения координат его местоположения, т. е. разности между фактически и вычисленными значениями этих координат (в метрах).

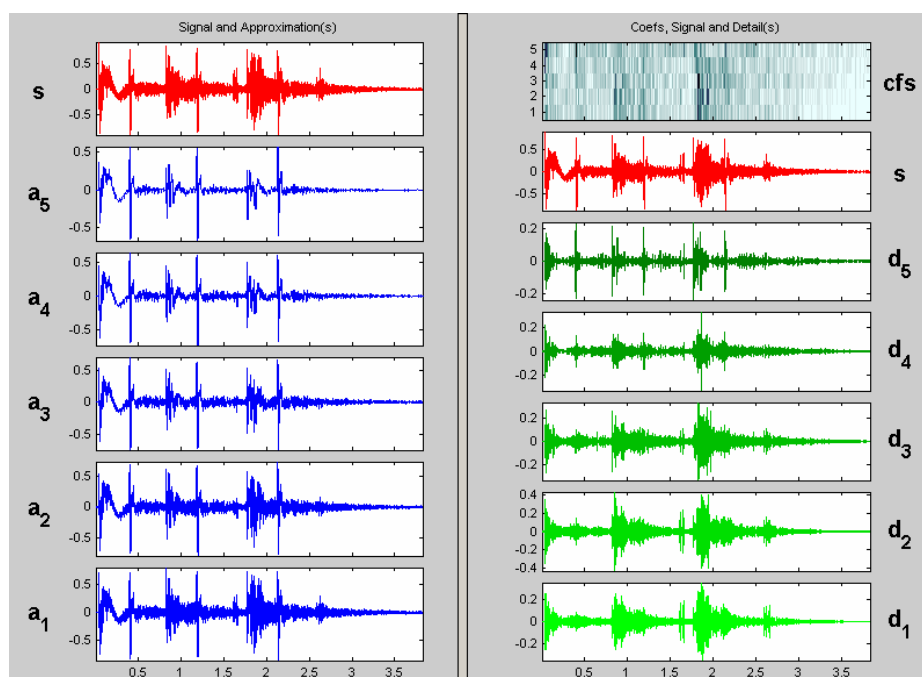


Рисунок 5 – Построение частотно-временного спектра акустического сигнала на основе вейвлет-анализа

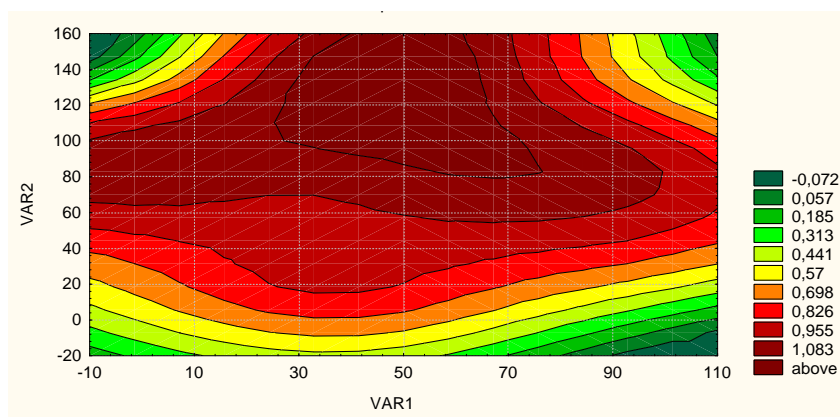


Рисунок 6 – Результаты определения координат источника сигнала с помощью НС (для случая 4 микрофонов)

В четвертой главе диссертации приведены результаты разработки гибридной СППР в ЭС, основанной на использовании механизмов вывода на основе системы правил и прецедентов. Общая схема построения данной системы приведена на рис. 7. В качестве входных параметров СППР, характеризующих состояние общественной безопасности на городских территориальных объектах (объектах мониторинга), используются:

- данные, полученные с помощью систем видеонаблюдения;
- данные с аудиодатчиков;
- данные, полученные с телефонов экстренного вызова и пунктов экстренной связи;
- данные от систем охранно-пожарной сигнализации (ОПС).

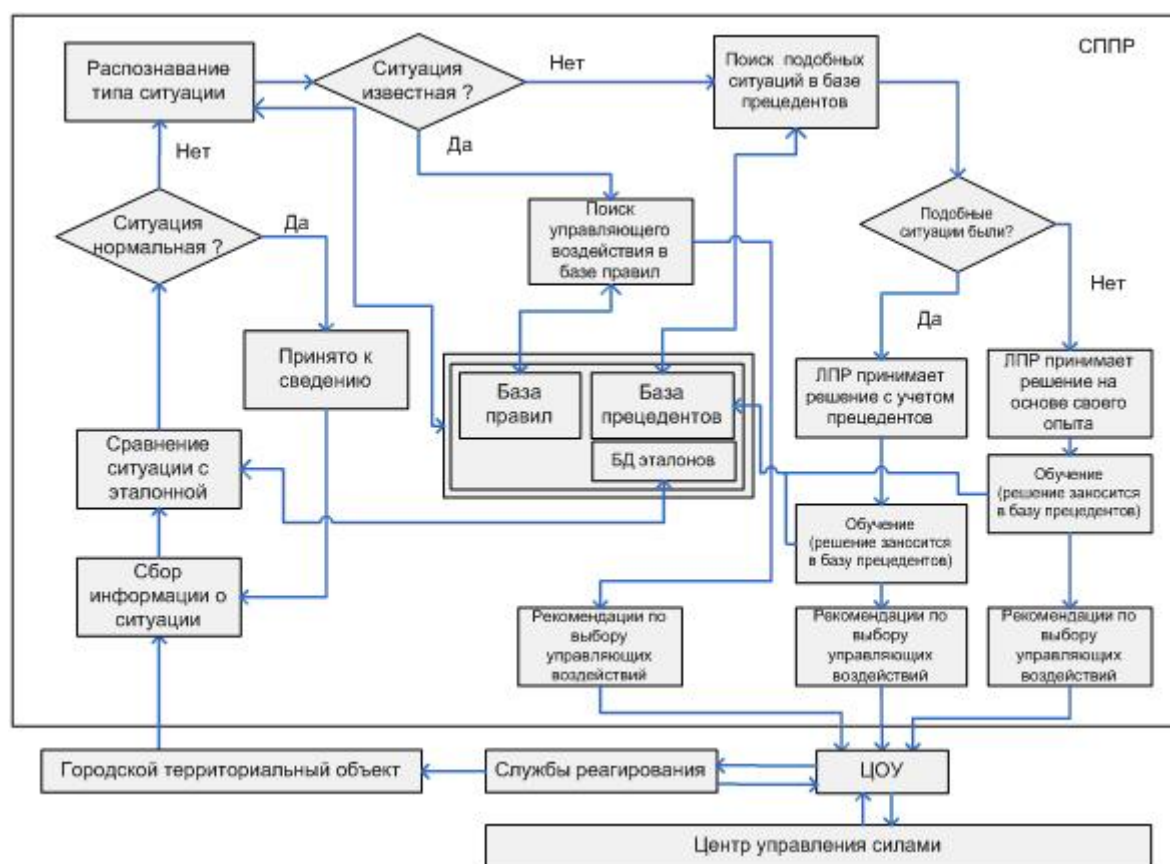


Рисунок 7 – Общая схема построения СППР в ЭС

В качестве эталонных значений параметров безопасности объектов используются данные, хранящиеся в электронных паспортах безопасности этих объектов. В зависимости от класса ЭС, при этом выбирается необходимый набор входных параметров, характеризующих состояние объекта. Обсуждаются особенности построения БД электронных паспортов безопасности и аспекты их практического применения в разработанной СППР.

Используя полученные входные данные, СППР выдает рекомендации по выбору управляющих воздействий оператору (дежурному ЦОУ). Позволяющие оценить степень опасности возникшей ЭС и объем ресурсов, требуемых для локализации и ликвидации ее последствий.

Рассмотрен пример формирования системы правил принятия решений (действий оператора) и прецедентов в случае возникновения на объекте ЭС типа “выстрел”, а также возможные реализации базы правил и прецедентов для других типов ЭС.

Произведенная оценка эффективности применения разработанного исследовательского прототипа СППР методом имитационного моделирования показывает, что применение СППР в ЭС позволяет сократить на 30–40% время принятия решений, а также снизить на 20–30% потенциальный ущерб от возникновения возможных ЭС на объекте.

Дальнейшая апробация и внедрение разработанного исследовательского прототипа СППР в ЭС предполагается на этапе обучения операторов Центров оперативного управления МВД, с целью отработки на тренажере координации их действий при возникновении нештатных ситуаций на городских территориальных объектах.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Разработан комплекс системных моделей процесса мониторинга и поддержки принятия решений по обеспечению общественной безопасности на городских территориальных объектах, основанный на применении SADT-методологии, что, в отличие от других технологий представления данного процесса, позволяет обоснованно выявить набор функций, решаемых системой поддержки принятия решений, сформировать требования к этой системе и формализовать процесс ее проектирования.

2. Разработаны алгоритмы распознавания и локализации места возникновения экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах с использованием дополнительной информации по аудиоканалу, основанные на применении преобразования Фурье и вейвлет-анализа акустических сигналов, а также нейросетевых технологий, что, в отличие от существующих алгоритмов мониторинга, обеспечивает более высокую достоверность и оперативность распознавания экстремальных ситуаций.

3. Разработаны алгоритмы поддержки принятия решений по управлению в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах с использованием механизмов вывода на основе системы правил и прецедентов, что позволяет рассмотреть более широкий выбор рекомендаций по формированию управляющих воздействий при возникновении экстремальных ситуаций на городских территориальных объектах.

4. Разработана архитектура и программное обеспечение исследовательского прототипа гибридной СППР в экстремальных ситуациях на основе принципов ситуационного управления, использование которой позволяет принимать оперативные и своевременные решения по обнаружению и распознаванию типа экстремальной ситуации в случае ее возникновения на объекте.

5. Оценка эффективности использования исследовательского прототипа СППР в ЭС методом имитационного моделирования показывает, что применение СППР позволяет сократить на 30–40% время обнаружения, распознавания ЭС и принятия решений по ее ликвидации, а также снизить на 20–30% потенциальный ущерб от возникновения экстремальной ситуации на объекте.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1. Вопросы создания системы поддержки принятия решений в рамках программы “Безопасный город” / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2008. Т. 10, № 2 (27). С. 191–199.

2. Интеллектуальная поддержка принятия решений в экстремальных ситуациях на основе вывода по прецедентам / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Изв. ТТИ ЮФУ: науч. журн. Таганр. технол. инст. Технические науки. 2008. № 8. С. 7–14.

В других изданиях

3. Экспертная система поддержки принятия решений при управлении рисками в процессе аудита информационной безопасности / В. И. Васильев, Т. З. Хисамутдинов, П. В. Матвеев, А. С. Красько // Информационная безопасность: матер. VII междунар. науч.-практ. конф. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. С. 43–46.

4. О разработке концепции “Безопасный город” / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. А. Никитин, П. В. Матвеев, А. С. Красько // Информационная безопасность: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2006. С. 28–30.

5. Система поддержки принятия решений для обеспечения правопорядка, спокойствия и безопасности мегаполисов / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Молодежь, образование, наука: материалы межвуз. науч. конф. аспирантов и молодых ученых (март 2007). Уфа: Изд-во “Восточный университет”, 2007. С. 56–60.

6. Применение систем поддержки принятия решений в целях предупреждения организованной, групповой и рецидивной преступности / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Информатизация и инфор-

мационная безопасность правоохранительных органов: материалы XVI Международн. конф. (22–23 мая 2007) М.: Академия управления МВД России, 2007. С. 105–108.

7. О создании паспортов безопасности и системы поддержки принятия решений в рамках реализации программы “Безопасный город” / А. С. Красько // Актуальные проблемы в науке и технике: сб. ст. 2-й рег. зимн. шк.–сем. молодых аспирантов и учёных. Уфа: Технология, 2007. Т. 2. С. 113–116.

8. Основные подходы к разработке системы поддержки принятия решений в рамках реализации программы “Безопасный город” / В. А. Пестриков, А. С. Красько // Вычислительная техника и новые информационные технологии: межвуз. сб. науч. тр. Уфа: Изд-во УГАТУ, 2007. Вып. 5. С. 35–38.

9. Интеллектуальная система поддержки принятия решений в экстремальных ситуациях на основе вейвлет-анализа и вывода по прецедентам / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Информационная безопасность: материалы. X науч.-практ. конф. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. С. 9–16.

10. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2008610165. Система поддержки принятия решений на основе механизма вывода по прецедентам (СППР СВР) / В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько. М.: Роспатент, 2008.

11. Принятие решений в экстремальных ситуациях на городских территориальных объектах на основе принципов ситуационного управления / С. Т. Кусимов, В. И. Васильев, В. А. Пестриков, А. С. Красько // Инновации, проблемы машиноведения, процессов управления и критических технологий в машиностроении РБ. Уфа: Гилем, 2009. С. 222–227.

Диссертант

А. С. Красько

КРАСЬКО Андрей Сергеевич

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ
НА ОСНОВЕ ОПЕРАТИВНОГО АНАЛИЗА АУДИОИНФОРМАЦИИ

Специальность: 05.13.10 –
Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 14.02.11. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр.-отт. 1,0. Уч.-изд. л. 0,9.
Тираж 100 экз. Заказ № 44
ГОУ ВПО Уфимский государственный авиационный
технический университет
Центр оперативной полиграфии УГАТУ
450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса, 12