

УДК 681.5

## РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДОВ И ТЕРРИТОРИЙ

В.И. Сырямкин, С.И. Бурмантов, С.О. Лунев, Г.С. Глушков

В работе рассмотрены основные принципы работы разрабатываемой распределенной интеллектуальной интегрированной системы мониторинга и обеспечения безопасности городов и территорий.

**Ключевые слова:** системы мониторинга, обеспечение безопасности, охрана периметра

### Введение

Вопросам разработки и использования охранных систем человечество всегда уделяло большое внимание. Современные системы охраны (безопасности) протяженных территорий, характеризующиеся конструктивной реализацией, имеют различное назначение и применение. Они используются для охраны периметров объектов (здания особой государственной важности – учреждения исполнения наказаний (тюрьмы), правительственные и военные объекты и др.) и границ территорий. Вместе с этим системы охраны имеют основной серьезный недостаток: проблемы точного определения нарушения из-за отсутствия комплексного подхода. Указанный недостаток значительно уменьшает область применения таких охранных систем.

Устранить (уменьшить) указанный недостаток необходимо еще на этапе моделирования систем безопасности. Для этих целей предлагается создать интеллектуальную интегрированную систему обеспечения безопасности протяженных рубежей, которая обеспечивает охрану периметров различной протяженностью и выявление нарушителей за счет интегральной оценки состояния объектов, позволяющих с высокой точностью установить характер угрозы.

Опасными грузами могут быть емкости с ядовитым содержимым, потенциально опасными для экологии. Повышенное внимание оказывается также таким грузам, сжиженный газ, продукция химической промышленности.

Сейчас подобные грузы перевозятся без сопровождения специальной команды, обеспечивающей их охрану, поэтому необходимо быстро реагировать на террористические угрозы и аварийные ситуации. Для обеспечения безопасности груза и водителя и разрабатывается данный комплекс.

Современный уровень развития средств и методов исследования Земли из космоса, программных комплексов обработки космических данных и широкое распространение геоинформационных систем (ГИС), позволяют получить качественно новую информацию о состоянии территорий, наземных объектов, процессов и динамике изменения их состояния.

Новизна «Распределенной интеллектуальной интегрированной системы обеспечения безопасности государства» заключается в использовании следующих подходов:

Новый принцип обработки информации в интегрированных интеллектуальных охранных системах, использующих несколько информационных каналов

Интеграция таких средств сбора и анализа информации, как телевизионные датчики различных размерностей и цветностей, спутниковая система мониторинга, оптоволоконная система вибромониторинга и т.д.

Высоконадежный и быстродействующий способ распознавания личности человека путем анализа интегральной информации основанной на модифицированных корреляционных, Фурье- и вейвлет алгоритмах, использующих структурные и цветные признаки.

Принцип действия системы основан на сборе и анализе информации, полученной с датчиков и на основании этих параметров, сопоставляя их с данными базы знаний, формирование интегральной оценки состояния охраняемой зоны.

### Принципы работы составных модулей системы

Система включает обеспечения безопасности следующих структур:

- охрана протяженных рубежей;
- транспортировка опасных грузов;

## РАЗДЕЛ VI. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций территории (пожары, наводнения, землетрясения).

Структурная схема охранного комплекса с централизованным контролем обстановки представлена на рисунке 1.

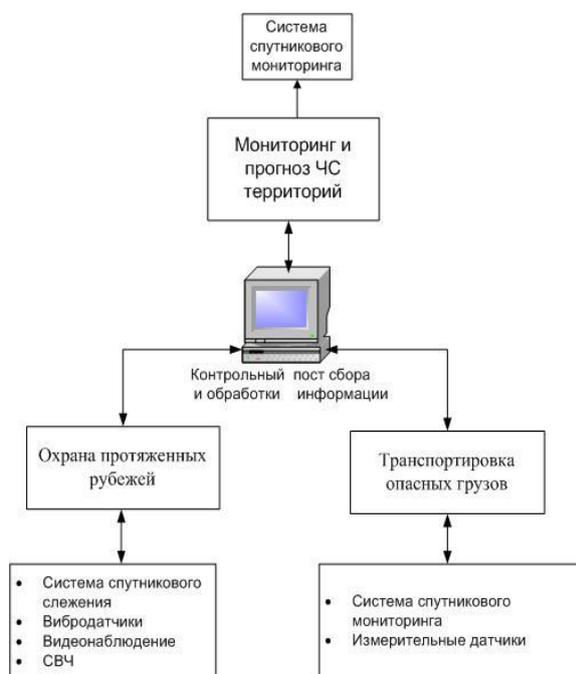


Рисунок 1 - Структурная схема охранного комплекса

### Охрана протяженных рубежей

Система спутникового слежения. Получая сигнал со спутников глобальных систем позиционирования GPS или ГЛОНАСС, GPS устройство (трекер) определяет свое местоположение и передает координаты по сетям сотовой связи. В случае отсутствия сигнала GSM или CDMA идет сбор координат на внутреннюю память устройства. После того, как появляется возможность соединиться с сетью, происходит выгрузка координат, на основе которых на интерактивной карте отображается местоположение объекта наблюдения и строится маршрут его передвижения. Существующий функционал системы позволяет отображать маршрут передвижения объекта наблюдения за любой промежуток времени, а так же точное местонахождение в данный момент. Возможность построения маршрута передвижения за любой период времени транспортного средства с gps устройством предоставляет существенное преимущество перед конкурентами.

Система мониторинга объектов позволяет мгновенно информировать о пересечении объектом наблюдения границ определенных пользователем «зон контроля». То есть существует возможность определить местоположение в момент пересечения границы контрольной зоны.

### Вибродатчики.

Радиосигнализатор предназначен для обнаружения пешего нарушителя и/или транспортного средства по создаваемому сейсмошуму.

Выполняет функции датчика сейсмического и обрывного типа, ретранслятора тревожных и сервисных сообщений и устройства для связи с пультом оператора.

Радиосигнализатор улавливает сейсмические колебания почвы, создаваемые движущимся человеком или автотранспортом. Время установки одного радиосигнализатора составляет порядка 5-10 минут. После подключения к РС-У источника питания встроенный микропроцессор непрерывно обрабатывает сейсмический сигнал и формирует сигналы тревоги только в том случае, если сигнал сходен с шагами человека или движением автомобиля.

При установке на местности между устройствами автоматически устанавливаются маршруты обмена информацией. Каждое устройство работает в качестве ретранслятора, тем самым позволяя передавать сигнализационную информацию на значительное расстояние (до 100 км).

### Видеонаблюдение

Видеонаблюдение может осуществляться как днем, так и ночью. Для увеличения зоны видеонаблюдения камеры устанавливаются на поворотные устройства с горизонтальным и/или вертикальным сканированием. Такая комбинация устройств позволяет вести более эффективное видеонаблюдение границы. Также для расширения возможностей видеонаблюдения за периметром в сочетании с камерой видеонаблюдения используются трансфокаторы, благодаря которым увеличивается дальность работы. В обычных камерах среднее значение разрешения составляет 380-420 тв-линий.

Система видеонаблюдения использует средства видеоаналитики с функциями распознавания движения объекта с последующим ведением в поле зрения камеры.

## РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДОВ И ТЕРРИТОРИЙ

СВЧ. Датчики этого вида идеально подходят для создания второго (вспомогательного) рубежа охраны. Эти датчики устанавливаются рядом с ограждением с его внутренней стороны и создают невидимый рубеж, при пересечении которого включается сигнал тревоги. Достоинство датчиков этого типа – они формируют тревогу при приближении нарушителя к забору изнутри (за 5-10 метров до него), что позволяет обнаружить подход к ограждению с целью переброса. Длина зоны обнаружения от 25 до 500м.

### Транспортировка опасных грузов

Система спутникового мониторинга и управления специальным транспортом предназначена для автоматизации деятельности органов исполнительной власти и организаций-перевозчиков по оказанию услуг в сфере перевозок опасных грузов.

Функциональные возможности:

- Контроль передвижения контролируемых транспортных средств;
- Мониторинг перевозки опасных грузов;
- Управление движением контролируемых транспортных средств;
- Обеспечение голосового обмена диспетчера с водителями транспортных средств;
- Контроль топлива и работы дополнительного навесного оборудования;
- Прием тревожных сигналов от контролируемых транспортных средств;
- Формирование отчетности по результатам работы транспортного парка.

### Мониторинг и прогноз ЧС территорий

Системы мониторинга позволяют спрогнозировать наиболее вероятные точки чрезвычайных ситуаций, оценить их потенциал и спрогнозировать возможные направления распространения.

Физические поля, наблюдаемые над местами пожаров наводнений, видоизменяются в зависимости интенсивности процессов. Создается многомерное признаковое пространство, которое можно использовать как фактическую основу для прогнозирования площади ЧС в рамках задачи комплексной интерпретации – построении новых объектов на карте, однородных в смысле некоторого критерия или группы критериев. В этом смысле задача

сводится к неформализованной проблеме классификации. Системы мониторинга ЧС строятся на основе самообучаемых нейронных сетей.

Характеристика разрабатываемой продукции

Разрабатываемая система предназначена для контроля протяженных рубежей, как оборудованных заграждениями так и в условиях открытой местности, и реагирования на нарушение с помощью многоуровневой оценки проникновения. Модульность системы позволяет использовать различную комбинацию датчиков в зависимости от предъявляемых условий.

Модуль системы мониторинга транспортных средств перевозящих опасные грузы – сложный аппаратно-программный комплекс, построенный на базе телематической платформы, серверного и клиентского программного обеспечения, абонентского оборудования и комплекса измерительных датчиков с использованием инновационных информационно-телекоммуникационных технологий: сотовой связи GSM (GPRS/SMS), спутниковой навигации ГЛОНАСС и GPS.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шидловский С.В. Автоматическое управление. Перестраиваемые структуры в системах с распределенными параметрами. [Текст] /С.В. Шидловский/– Томск: ТГУ, 2007. – 192 с.
2. Сыряжкин В.И., Титов В.С., Якушенок Ю.Г. Системы технического зрения Справочник. [Текст] /В.И. Сыряжкин, В.С. Титов, Ю.Г. Якушенок/ – Томск: МГП «РАСКО», 1992.– 367 с.: ил.
3. Козлов В.Н. Элементы математической теории зрительного восприятия. [Текст] /В.Н. Козлов/ – М.: МГУ, 2001. – 122с.
4. Герман Кругль Профессиональное видеонаблюдение. Практика и технологии аналогового и цифрового CCTV. [Текст] /Герман Кругль/ – «Секьюрити Фокус», 2010.–672 с.

*Д.т.н., проф. В.И. Сыряжкин – директор МУИПЦ «Технологический менеджмент», [ggs\\_1982@mail.ru](mailto:ggs_1982@mail.ru); лаборант С.И. Бурмантов - [burmantov1989@mail.ru](mailto:burmantov1989@mail.ru), лаборант С.О. Лунев - [lunev\\_so@mail.ru](mailto:lunev_so@mail.ru) Томского государственного университета, г. Томск; инженер-программист Г.С. Глушков – [ggs\\_1982@mail.ru](mailto:ggs_1982@mail.ru) ОАО «НИИПП» г. Томск, (3822) 56-50-20.*