**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АССОЦИАЦИЯ)**

**«КИСЛОВОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Радиоэлектронных систем

Направление Радиотехника

К защите допустить:

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Кротов В.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к выпускной квалификационной работе

# На тему:

# **«СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА»**

Руководитель работы: к.т.н., доцент Шеболков В.В.

(должность, ученая степень и звание)

Консультанты:

по экономическому разделу к.э.н. Курданов М.Д.

по разделу безопасности и экологичности Сербулова Т.Н.

Студент: Цыкунов Сергей Николаевич, группа ОЗО

(фамилия, имя, отчество, группа)

Кисловодск 2017

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АССОЦИАЦИЯ)**

**«КИСЛОВОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Радиоэлектронных систем

Направление Радиотехника

**ЗАДАНИЕ**

# на выпускную квалификационную работу

|  |  |
| --- | --- |
| Цыкунов Сергей Николаевич | |
| 1.Тема работы: | «Система видеонаблюдения торгового центра» | |

утверждена приказом по вузу № 9 от 15.01.2017 г.

1. Срок сдачи студентом законченного работы 20.06.2017
2. Исходные данные к выпускной квалификационной работе Разработать дальномер со следующими параметрами:

Используемый частотный диапазон – ультразвуковой;

Диапазон измеряемых дальностей – от 0,2 до 10 м;

Ширина луча диаграммы направленности – 15 0;

Вероятность ложной тревоги – Рлт *=* 10-2;

Допустимая скорость ветра – 35 м/с;

Аппаратная реализация – ПЛИС.

Тип индикации посадки– мнемонический дисплей на пульте оператора.

1. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

3.1 Анализ техническогозадания;

3.2 Разработка структурной схемы дальномера;

3.3 Разработка функциональной схемы дальномера;

3.4 Результаты экспериментальных исследований;

3.5 Анализ технико-экономической эффективности;

3.6Анализ безопасности и экологичности работы.

4.Перечень иллюстративного материала (с точным указанием обязательных слайдов)

4.1 Анализ технического задания (1 слайд);

4.2 Структурная схема дальномера (1 слайд);

4.3 Функциональная схема дальномера (1 слайд);

4.4 Результаты эксперимента (1 слайд);

4.5 Анализ технико-экономической эффективности (1 слайд);

* 1. Безопасность и экологичность разработки (1 слайд);

5. Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним разделов):

по разделу безопасности и экологочности Сербулова Т.Н.

по технико-экономическому обоснованию

к.т.н., доцент Курданов М.Д.

Дата выдачи задания 15.12.2016г.

Руководитель к.т.н. доцент Шеболков В.В.

(подпись) (Ф. И. О)

Задание принял к исполнению (дата) 15.12.2016г.

Подпись студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Цыкунов С.Н.

УДК 629.7.066

«Система видеонаблюдения

в торговом центре»

Выпускная квалификационная работа

Цыкунов Сергей Николаевич

Кисловодск, КГТИ, 2017 г.

**РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) содержит 89 листов, 29 рисунков,7 таблиц, список источников информации включает 56 наименований.

В данной выпускной квалификационной работе разработана система видеоохраны для торгового центра на основе IP-технологий, рассчитаны: зоны обзора видеокамер, потребляемая мощность; разработаны: структурная схема системы, схема расположения оборудования; предложено: для управления уличными IP-камерами использовать многофункциональный детектор движения нового поколения SIMT, для помещений использовать купольные IP-камеры в которых встроены детекторы движения, подключить к шести купольным камерам находящимся возле касс микрофоны МИК-15, для записи и хранения видеоизображения сопровождаемое звуком использовать 4х-канальный цифровой видеорегистратор DS-7004HI-S к которому необходимо подключить колонки Speakers Genius SP-S200 silver; в качестве источника резервного питания использовать бензогенератор с автозапуском.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ | 7 |
| * 1. Требование к системе видеонаблюдения | 7 |
| * 1. Выбор системы видео охраны | 7 |
| * 1. Основные элементы систем охранного видео наблюдения на основе сетевых решений | 25 |
| * 1. Линии передачи информации систем видеонаблюдения | 44 |
| * 1. Дополнительное оборудование | 45 |
| 2 ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ | 50 |
| 2.1 Обоснование построения системы | 56 |
| 3 Расчетно-конструкторский раздел | 58 |
| 3.1 Расчет зон обзора видеокамер для IP-камер | 58 |
| 3.2 Расчёт потребляемой мощности | 68 |
| 4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА | 70 |
| 4.1 Обоснование необходимости и актуальности работ | 70 |
| 4.2 Актуальность выбора аналога | 70 |
| 4.3 Расчет затрат на разработку и реализацию системы видео охраны для торгового центра. | 72 |
| 4.4 Расчет и сопоставление эксплуатационных расходов | 76 |
| 5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА | 78 |
| 5.1 Системный анализ событий при эксплуатации системы видео охраны | 78 |
| 5.2 Мероприятия по повышению надёжности и безопасности | 79 |
| 5.3 Пожарная безопасность | 84 |
| 5.4 Защита окружающей среды | 85 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 87 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 88 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Последнее десятилетие характеризуется в мире ростом терроризма и бандитизма, а также мелких и крупных краж. По этому, значительно возросла роль первого рубежа охраны территории и находящихся на них объектов (предприятий, аэропортов, специальных или военных объектов). На сегодняшний день различные виды физических барьеров всё чаще совмещаются с электронными системами охраны. При определённой частоте проверок состояния периметров большого размера требует значительных человеческих ресурсов, а рост стоимости человеческого труда заставляет сервис охранных услуг разрабатывать охранные системы, в которых доля человеческого труда ограничена их технически обслуживанием.

Современные системы охраны представляют собой совмещение физического барьера со сложной электронной системой, обладающей малой вероятностью ложных тревог, информирующей центральный пост охраны о месте и характеристики нарушения физического барьера, краже пожаре и других происшествиях происходящих на территории охраняемого объекта. Основу защиты составляет технические средства обнаружения, отражения и ликвидации. Для обнаружения угроз на охраняемых объектах применяют охранную, пожарную сигнализацию и охранное телевидение [1].

Систему видеонаблюдения можно назвать основным звеном интегрированной системы охраны, так как она возводит систему охраны объекта на качественно более высокий уровень и позволяет решать в данной области практически любые задачи. Ценность систем видеонаблюдения состоит в получении визуальной картины состояния охраняемого объекта, обладающую такой высокой информативностью, какую не могут дать никакие другие технические средства охраны. При этом человек выводится из зоны наблюдения в безопасную зону, что создает ему условия для анализа получаемой информации и принятия обдуманного решения. Получающие в последние годы распространение интеллектуальные модули распознавания (лиц, номеров ТС, детекторы оставленных предметов и т.д.) позволяют значительно автоматизировать работу системы безопасности и снизить влияние человеческого фактора на работу системы.

Видеонаблюдение – веский аргумент против разного рода злоумышленников, хотя бы потому, что оно оказывает определенный психологический эффект: если здесь ведется видеонаблюдение, то, скорее всего, на этом объекте используются и другие способы защиты [2].

Современное охранное телевиденье решает широкий круг задач и применяется в местах торговли, складах, офисах, банках, режимных предприятиях и других помещениях. Функционально телевизионные системы для охраны объектов включают в себя: телевизионные камеры, мониторы, оборудование для обработки изображения, устройства записи и хранения видеоинформации, источники питания, системы передачи информации и кабельные сети питания. Охранное телевидение существенно отличается от бытовой видеотехники: мониторы имеют более высокое разрешение, устройства записи видеоинформации способны вести более плотную запись, только для системы охранного телевидения выпускается специализированное оборудование осуществляющее передачу и обработку видеоинформации. При обеспечении безопасности объектов главной и основной задачей является сохранение материальных и иных ценностей на вверенном объекте. Только правильно спроектированная телевизионная система позволяет в реальном масштабе времени оценить обстановку в контролируемых зонах, снизить время реакции на нештатные ситуации и обеспечить принятие наиболее целесообразных мер защиты и противодействия возникшим обстоятельствам.

Основные задачи, решаемые с помощью системы охранного телевидения при охране объектов это: общее наблюдение за обстановкой; обнаружение появившихся в поле зрения телекамер людей, автомашин, животных, предметов; идентификация обнаруженных образов [1].

Целью данного дипломной ВКР является проектирование системы видеонаблюдения, предназначенной для охраны объекта – торговый центр. Выбор системы основывается, на использовании наиболее оптимальных по цене и качеству, технических и программных средств, которые обеспечат необходимый уровень защиты.

**1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

* 1. **Требование к системе видеонаблюдения**

Согласно заданию необходимо спроектировать систему видеонаблюдения для объекта – торговый центр. Для выбора системы видеонаблюдения проанализируем современный рынок безопасности. Исходя из рассмотренного, выберем один из существующих видов построения систем видеонаблюдения.

Систему видеонаблюдения в торговом центре необходимо спроектировать таким образом, чтобы она соответствовала следующим требованиям:

* круглосуточное наблюдение охраняемого объекта;
* создание архива видеозаписи.

Устройства регистрации должны обеспечивать:

* сжатие и запись видеоизображения на жесткий диск;
* режимы видеозаписи: постоянная запись, запись по команде оператора, по срабатыванию детектора движения.

Также при проектировании системы видеоохраны необходимо учесть возможность интеграции на программном уровне с охранно-пожарной сигнализацией и с другими системами.

**1.2 Выбор системы видео охраны**

Неотъемлемой функцией комплексной системы безопасности какого-либо объекта ныне стала система видеонаблюдения, поскольку современные системы видеонаблюдения позволяют не только наблюдать и записывать видео, но и программировать реакцию всей системы безопасности при возникновении тревожных событий или ситуаций. Аббревиатура системы видеонаблюдения CCTV расшифровывается как Closed Circuit TeleVision и в дословном переводе означает "системы замкнутого телевидения". Системы видеонаблюдения предназначены для организации видеонаблюдения на охраняемых объектах различных по структуре и сложности. В профессиональной сфере системы видеонаблюдения также принято подразделять на два вида в зависимости от используемого оборудования: аналоговые; цифровые. Также выделяют следующие системы видеонаблюдения:: комбинированная; гибридная; гибридные системы наблюдения с сетевыми видео серверами; система видеонаблюдения на основе сетевых решений.

Аналоговая система видеонаблюдениясостоит из:

* аналоговых видеокамер;
* коаксиальных линий связи;
* аналогового мультиплексора или квадратора (принцип действия этих аппаратов цифровой, но его входные и выходные сигналы – аналоговые);
* аналогового видеомонитора.

Аналоговые системы видеонаблюдения используют там, где необходимо организовать видеонаблюдение в небольшом числе помещений - небольшие офисы и складские помещения, автостоянки, кафе и другие объекты. В настоящее время аналоговые системы видеонаблюдения пользуются большим спросом в силу невысокой стоимости и выигрышности с точки зрения соотношения цена/качество. Кроме этого, аналоговые системы видеонаблюдения отличаются простотой конструкции и надежностью, которая проверена временем. Основу аналоговых систем видеонаблюдения, конечно же, составляют непосредственно камеры видеонаблюдения. Камеры видеонаблюдения представляют собой оптические устройства, ПЗС-матрицы которых формируют видеосигнал из светового потока, проходящего через объектив и группу линз и попадающего на эту матрицу. Стоит также отметить, что в условиях необходимости масштабирования системы видеонаблюдения аналоговые камеры видеонаблюдения могут быть модернизированы посредством блока преобразования аналогового видеосигнала в цифровой. Такие камеры видеонаблюдения уже можно подключать в цифровые системы видеонаблюдения.

Цифровая система видеонаблюдениясостоит из**:**

* **а**налоговых видеокамер;
* коаксиальных линий связи;
* аналогового мультиплексора, квадратора, цифрового видеопроцессора (на вход цифрового видеопроцессора поступает аналоговый сигнал, на выходе - цифровой);
* цифрового видео регистратора (регистрация идёт в цифровой форме, независимо от вида входного сигнала), видео регистратор может иметь встроенный мультиплексор.

Для обеспечения безопасности особо ответственных или территориально-распределенных объектов используют цифровые системы видеонаблюдения, которые интегрируются в комплексные системы безопасности и обеспечивают визуальный контроль над различными объектами. Современные комплексы безопасности фиксируют, записывают и анализируют информацию, поступающую от цифровой системы видеонаблюдения, считывателей системы контроля доступа, охранных и пожарных датчиков, а также могут принять решение о дальнейшем действии системы в автономном режиме или по указанию оператора. Отличительной особенностью цифровой системы видеонаблюдения является то, что данный вид систем видеонаблюдения применяется в системах безопасности территориально-распределённых объектов, а также в комплексах управления безопасностью глобальных компаний. Стоит отметить, что в настоящее время цифровые системы видеонаблюдения постепенно "теснят" аналоговые системы видеонаблюдения в силу функциональных и технических характеристик, а, учитывая развитие цифровых технологий, по своей цене цифровые системы видеонаблюдения уже приближаются к стоимости аналоговых систем видеонаблюдения [3]. За несколько десятков лет, наш мир качественно изменился. В середине двадцатого века в качестве носителей информации использовались виниловые пластинки, а сейчас у нас в распоряжении лазерные диски. Разница между этими двумя носителями информации в том, что винил – это аналоговый формат, а компакт диск – цифровой. Соответственно разные размеры и колоссальная разница в объеме хранимой информации, кроме того цифровой носитель устойчив к воздействию времени и считыванию с него информации. Аналоговый поток информации ограничен реальным временем, таким образом, по одному проводу можно передать только один сигнал от одной видеокамеры. Системы видеонаблюдения аналогового типа подразумевает индивидуальное подключение для каждой камеры. Цифровые системы также как и аналоговые ведут последовательную передачу данных, но скорость передачи выше. Благодаря существующим протоколам данные можно разделять. Цифровое видеонаблюдение позволяет подключать большое количество камер, управлять ими, быстро сохранять информацию и параллельно работать с ней. Цифровые системы видеонаблюдения позволяет избежать потерь при передаче данных, это связано с тем, что цифровой сигнал состоит из последовательности единиц и нолей, а аналоговый формируется на амплитуде колебаний. В случае помех в аналоговой системе можно наблюдать шумы и искажения существенно влияют на качество полученного на экране монитора изображения. Цифровое видеонаблюдение отличается высоким разрешением картинки, так можно увеличивать изображение, рассматривать отдельные детали, такой эффект достигается за счет уменьшения размера ячеек матрицы (пикселов), и следовательно их количества. Для сравнения, аналоговая камера это 0,4 Мpx, а цифровые камеры в несколько раз больше [4].

Сегодня достаточно большое распространение получили *комбинированные системы видеонаблюдения* (аналоговый сигнал – цифровая запись). В качестве записывающего устройства в комбинированной системе выступают цифровые видео регистраторы (DVR) с жестким диском, аналоговым входом для подключения коаксиального кабеля и аналогичным выходом для подключения монитора (DVR выполняет функции одновременно квадратора (мультиплексора) и видеомагнитофона), либо компьютеры с установленной в них платой видеозахвата и специальным программным обеспечением. Принципиальных различий между аналоговыми и комбинированными (цифровыми) структурами не существует. Каналы передачи аналоговых сигналов те же самые, а в цифровых системах определяются используемой структурированной кабельной системой, то есть системой кабельных элементов, которые представляют собой среду передачи оптических или электрических сигналов. По сравнению с аналоговыми системами комбинированные имеют массу преимуществ – более высокое качество видеозаписи, отсутствие необходимости в частой замене источника хранения информации, возможность быстрого поиска и просмотра записанного события. Кроме того, наличие датчика движения, позволяет записывать звук и видео только в момент движения объекта, что существенно облегчает процесс видеонаблюдения, а также экономит место на жестком диске. Недостатки – это, прежде всего, необходимость в дорогостоящем коаксиальном кабеле и в связи с этим сложность территориально-распределенного построения системы видеонаблюдения, а также ограниченное количество входов в видео регистраторе, из-за чего возникают сложности при расширении комплекса визуального контроля. Кроме того, преобразование сигнала из аналогового в цифрой и обратно, снижает качественные характеристики изображения. Однако, несмотря на вышеупомянутые минусы, комбинированные системы видеонаблюдения успешно применяются на небольших объектах, таких как офисные помещения и жилые дома.

Для обеспечения безопасности на территориально-распределенных и наиболее ответственных объектах сегодня, как правило, *используют гибридные системы видео наблюдения* (которые включают как аналоговые, так и сетевые камеры, подключенные к видео серверу или гибридному видео регистратору). Стоимость таких решений более высока по сравнению с комбинированными, однако, и возможности намного больше. В основе систем с гибридными видео регистраторами лежит гибридный видео регистратор, который позволяет подключать как аналоговые, так и сетевые камеры за счет наличия в нем различных разъемов, а также имеет интерфейс для соединения с компьютерной сетью. Гибридные видео регистраторы предоставляют пользователям возможность просматривать изображение не только локально, используя экран монитора, подключенный прямо к аппарату регистрации, но и удаленно. В последнем случае для просмотра видео используется специальное программное обеспечение или стандартная веб-программа, к примеру, Microsoft Internet Explorer. Постов визуального контроля при этом может быть несколько и с каждого возможен доступ к любой видеокамере системы. Кроме того, с помощью гибридных видео регистраторов снимаются ограничения по созданию территориально-распределенных систем видеонаблюдения. При значительном увеличении числа видеокамер и расширении функциональных возможностей нередко требуется замена дорогостоящего аппарата. Кроме того, разработка видео регистраторов, как правило, отстает от темпа развития компьютерных систем.

В *гибридных системах видеонаблюдения с сетевыми видеосерверами* сетевой видеосервер, или видеокодер, преобразует аналоговый сигнал от камеры в цифровой и осуществляет сжатие видео для передачи по компьютерной сети. Обычно видеосервер устанавливается рядом с камерой. В качестве приемной стороны выступает компьютер для просмотра и записи изображения. Системы такого вида имеют ряд преимуществ: использование обычного персонального компьютера для вывода и записи видеоинформации; возможность одновременного применения в системе аналоговых и сетевых видеокамер наблюдения; возможность расположить источников формирования и записи изображения на любом расстоянии друг от друга, так как в качестве канала связи используется компьютерная сеть; хорошая масштабируемость системы, так как в данном случае нет необходимости учитывать количество видеовходов видео регистратора (кратное двум), а также возможность добавления дополнительных камер по одной. Среди недостатков такой системы можно отметить подверженность вирусам, ошибкам программного обеспечения, неквалифицированному вмешательству оператора.

*Система видео охраны на основе* сетевых решений состоит из:

* видеокамер со встроенным веб-сервером;
* линий связи;
* сетевого концентратора;
* компьютерного рабочего места со специальным программным обеспечением.

Подобные системы получили возможность реализации благодаря процессу конвергенции – одному из направлений развития систем безопасности, в силу технологической близости к IT-сетям. Уже сейчас можно заметить появление первых реальных систем, реализующих принципы полной конвергенции видеонаблюдения и IT-структуры. Сетевые системы основываются на IP-видеокамерах, которые имеют свой собственный IP-адрес и встроенное программное обеспечение, или, другими словами, «интеллект». Все это позволяет им функционировать как автономные сетевые устройства. Подключение всех элементов системы IP-видеонаблюдения осуществляется как на основе локальной сети Ethernet, так и напрямую, например, через модем, мобильный телефон, или беспроводный адаптер связи. При этом в качестве записывающего устройства используется сетевой видео регистратор, который представляет собой стандартный компьютерный сервер с установленным на него программного обеспечения для видеозаписи. Системы видеонаблюдения на основе IP имеют ряд общих достоинств с комбинированными и гибридными системами, например, запись информации на жесткий диск, быстрый и беспроблемный поиск нужных данных в архиве, доступ к записям по интернету и так далее. Однако в последнее время IP-системы видеонаблюдения значительно потеснили своих предшественников, и этому есть объективные причины: на рынке представлено большое разнообразие сетевых камер производства Sony, AXIS, Аrecont vision, Polyvision и многих других известных компаний – от обычных корпусных до купольных и Wi-fi камер. Более высокое качество изображения c IP камер за счет отсутствия дополнительных цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразований сигнала. Возможность передачи не только видеоинформации, но и звука, дополнительных команд, а также питания для камеры по одному кабелю. С помощью сетевых решений можно построить как сложные территориально-распределенные системы видеонаблюдения, состоящие из нескольких тысяч камер, так и простые, состоящие из одной-двух камер системы. Дополнительные элементы сетевой системы видеонаблюдения могут наращиваться на основе существующей компьютерной сети, а также посредством беспроводных технологий, что значительно сокращает затраты на монтаж. Технология сетевого видеонаблюдения предоставляет легко интегрируемую платформу, что отвечает требованиям времени, когда в единую систему объединяются системы контроля доступа, управления, кондиционирования и так далее. Многообразие встроенных функций позволяют IP-камере принимать самостоятельные решения о необходимости подачи тревожного сигнала, увеличения разрешения изображения, отправки видео и тому подобного. Благодаря этому повышается качество принятия решений на базе сетевого видеонаблюдения. Возможность организовать децентрализованное хранение и обработку видеоинформации, переключиться на резервную инфраструктуру в случае непредвиденных обстоятельств, например, аварии, эксплуатировать как серверную, так и архивную архитектуры. Пользователь IP-комплекса безопасности может проводить визуальный контроль и выполнять функции администрирования системы не только локально, но и на удалении, например, при помощи КПК или сотового телефона. В отличие от цифровых видеорегистраторов, представляющих собой закрытые технические решения, оборудование систем сетевого видеонаблюдения базируется на открытых стандартных, что позволяет применять оборудование разных производителей, например, маршрутизаторы, коммутаторы, серверы и прикладное программное обеспечение. Данный факт снижает стоимость систем видеонаблюдения и увеличивает их технические качества. Многочисленные примеры интеграции систем на базе сетевого видеонаблюдения (например с охранно-пожарной сигнализацией) доказывают, что они являются более достойной альтернативой комбинированным и гибридным системам. И все же, при всех многочисленных достоинствах IP-систем, существует ряд факторов, несколько сдерживающих глобальную экспансию сетевого оборудования в области видеонаблюдения. Во-первых, многие пользователи отмечают временную задержку видеосигнала, которая возникает при декомпрессии и передачи потока данных по сети. Это значительно усложняет управление поворотными камерами вручную. Только мегапиксельные видеокамеры могут обеспечивать действительно отличное качество изображения и большую площадь обзора, что позволяет экономить на количестве камер в системе.

Рассмотрим преимущества и недостатки IP-технологий.

Преимущества: масштабируемость системы (возможность построения систем видеонаблюдения любого масштаба); можно осуществить просмотр видеоизображения с объектов любой удаленности при наличии каналов передачи данных; возможность доступа к одной видеокамере нескольким клиентам; при реализации системы видеоохраны небольшого масштаба и наличии на объекте локальной вычислительной сети то систему видеонаблюдения можно смонтировать в короткие сроки без дополнительных затрат на прокладку кабеля; часть функций интеллектуальной обработки видеоизображения теперь встраивается в видеокамеру; децентрализованная система обладает большей надежностью – отсутствует центральная часть, от которой зависит работоспособность системы в целом; цифровой поток дает возможность получать с видеокамеры не только видеоизображение, но и сигнал с микрофонов, с датчиков в камере, организовывать даже двустороннюю аудио связь, управлять настройками и параметрами видеокамеры в режиме реального времени и даже событийно, управлять телеметрией; возможность передачи информации по радиоканалу.

Основная особенность сетевых камер заключается в том, что они снимают, оцифровывают, сжимают и передают непосредственно в сеть по стандартным сетевым протоколам готовое изображение. Многие часто путают ip-камеры и web-камеры (камеры, которые требуют подключения к компьютеру, например, через USB-порт). Между тем, это абсолютно разная техника. Естественно, разнятся и цены: профессиональные IP-камеры стоят от $200, тогда как web-камеры можно купить и за $20.

Недостатки: высокая цена; невысокая удаленность сегментов системы видеохраны; сложность системы; большие объемы данных; уязвимость для хакерских атак; задержки в отображении; отсутствие стандартов.

Несмотря на некоторые недостатки, судя по сравнительным оценкам технических характеристик сетевых, комбинированных и гибридных систем видеонаблюдения, можно утверждать, что IP-видеонаблюдение является на сегодня самым выгодным, а также наиболее перспективным по функциональным возможностям способом визуального контроля.

IP-камера работает без каких-либо дополнительных компонентов, тем самым обеспечивая бесперебойную работу на всех временных отрезках. Стабильность работы web-камеры, помимо самой камеры, зависит и от стабильности работы компьютера и программного обеспечения [5].

*Системы беспроводного видеонаблюдения*, как и проводные состоят из камер и видео регистраторов. Основной параметр, который собственно и определяет функциональные характеристики беспроводной системы видеонаблюдения – протокол передачи информации по радиоканалу. Протокол - определенный набор правил и технологий, при помощи которых видео передается по эфиру. По протоколу передачи видеоинформации, беспроводное видео можно разделить на две группы: аналоговое и цифровое.

В *беспроводных аналоговых системах видеонаблюдения* информационный сигнал передается по радиоканалу в аналоговой виде. Для аналогового видеонаблюдение используется 4 частотных диапазона: 900 МГц, 1,2 ГГц, 2,4 ГГц, 5,8 ГГц. В Украине разрешено использовать оборудование лишь в диапазоне 2,4 ГГц. Частоты 1,2 ГГц и 5,8 ГГц используются военными. Частоты 900 МГц – мобильной связью стандарта GSM. В системах видеонаблюдения 2,4 ГГц доступно максимум 4 канала для передачи видеоинформации. Количество каналов определяет максимальное количество одновременно используемых камер. То есть, одновременно на одном объекте может использоваться до 4-х беспроводных камеры. Максимальное расстояние между передатчиком и приемником, то оно варьируется в зависимости от мощности передатчика. Стандартная мощность - 10 мВт, что эквивалентно дальности 100 м на свободном пространстве. Если же между приемником и передатчиком будут преграды, то дальность будет сильно сокращаться. Максимальная мощность аналоговых видео передатчиков – 2 Вт. Что соответствует 2 км дальности. Достоинства: невысокая стоимость по сравнению с цифровыми системами; простота монтажа. Недостатки: наличие несертифицированных «сверхмощных» аналоговых систем; низкая помехоустойчивость; ограниченное количество одновременно работающих камер; слабая защищенность видеоинформации.

В *цифровых беспроводных системах видеонаблюдения* информационный сигнал перед тем, как отправиться в эфир оцифровывается. Используемый частотный диапазон – 900 МГц и 2,4 ГГц. Как и для аналогового видео, в Украине разрешен диапазон 2,4 ГГц. По технологии передачи, беспроводные цифровые видеосистемы можно разделить на две группы: Wi-Fi системы и системы использующие закрытые протоколы передачи.

Для передачи информации с Wi-Fi камер используется стандарт IEEE 802.11. Wi-Fi камера – это камера со встроенным Wi-Fi модулем или узел   
Wi-Fi сети, со свойствами (дальностью, скоростью передачи данных и т.д.) присущими всем Wi-Fi устройствам. При установке нескольких антенн скорость обмена пакетами данных по Wi-Fi-соединению достигает 300 Мбит/с. Достоинства: возможность подключения неограниченного количества камер; высокое качество видеоизображения; широкий спектр оборудования. Недостатки: если не соблюдать минимальных требований по защите сети, то существует большая вероятность того, что видеоинформация будет перехвачена; высокая стоимость; небольшая дальность - максимальна дальность сегмента системы видеоохраны – 200 м [10]; большое количество параметров влияющих на качество видео: количество пользователей подключенных к сети, количество подключенных камер, сетевое оборудование и многое другое; сложность настройки.

Оптимальное по цене и простоте развертывания решение для видеонаблюдения - *беспроводную систему сетевого IP-видеонаблюдения*. Благодаря низкой стоимости, удобству установки и использования, система IP-наблюдения является на сегодняшний день лучшим решением по сравнению с обычными камерами безопасности кабельного телевидения (CCTV). Система беспроводного IP-видеонаблюдения состоит из сервера видеонаблюдения, беспроводного сетевого роутера и сетевых камер видеонаблюдения. Информация может передаваться при помощи инфракрасного излучения, радиоволн, оптического или лазерного излучения. Для организации беспроводной сети в замкнутом пространстве применяются передатчики со всенаправленными антеннами. Стандарт IEEE 802.11 определяет два режима работы сети видео наблюдения — Ad-hoc и клиент-сервер. Режим Ad-hoc (иначе «точка-точка») — это простая сеть, в которой связь между станциями (видеокамерами) устанавливается напрямую, без использования специальной точки доступа. В режиме клиент-сервер беспроводная сеть видеонаблюдения состоит, как минимум, из одной точки доступа, подключенной к проводной сети, и некоторого набора беспроводных клиентских станций.

Сервер видеонаблюдения с программным обеспечением позволяюет управлять, просматривать, записывать, хранить и воспризводить записи с беспроводных видеокамер.

Беспроводной сетевой маршрутизатор позволяет создать безопасную беспроводную сеть для совместного использования видеокамер, а так же любых других беспроводных устройств с интерфейсами 802.11 b/g/n. Благодаря технологии Xtreme NTM и трем внешним антеннам, маршрутизатор обеспечивает расширенный радиус действия беспроводной сети для большого дома и офиса, а также для пользователей, работающих с приложениями, требовательными к полосе пропускания. В случае, когда необходимо расширить зону действия беспроводной сети, используется несколько беспроводных сетвых маршрутизаторов, объединенных по средством кабеля UTP или беспроводной технологии wi-fi в режиме WDS с возможностью управления контроллером точек доступа. Маршрутизатор имеет встроенный гигабитный коммутатор с 4 портами 10/100/1000 Мбит/с, к которому можно подключать проводные гигабитные устройства, осуществлять поддержку онлайновых и быструю передачу файлов. Беспроводная IP-камера - мощная система наблюдения, обеспечивает недорогое решение для наблюдения за безопасностью дома или офиса. В систему беспроводного видеонаблюдения можно устанавливать камеры с возможностью беспроводного соединения по протоколу 802.11 b/g/n и способностью передачи потокового видео в реальном режиме времени на мобильный телефон 3G или КПК. Современная сетевая IP-камера - это автономная система, оснащенная процессором и Web-сервером, светочувствительными линзами, моторизированным приводом наклона и поворота, возможностью цифрового увеличения и утилитой удаленного управления изображением и звуком. В отличие от стандартных Web-камер,   
IP-камеры для видеонаблюдения оснащены встроенным процессором CPU и Web-сервером, который обеспечивает безопасную передачу видео высокого качества. Доступ к камере осуществляется удаленно, управление доступом осуществляется с персонального компьютера или ноутбука в локальной сети или через Интернет посредством Web-браузера. Благодаря простоте установки и интуитивно понятному Web-интерфейсу, достигается простота интеграции данного устройства как в сеть Ethernet / Fast Ethernet, так и в беспроводную сеть 802.11 b/g/n. Помимо этого IP-камера поддерживает функции удаленного мониторинга и обнаружения движения, что позволяет создавать комплексное и эффективное по стоимости решение для дома и небольшого офиса. IP-камера поддерживает кроме интерфейса Ethernet/Fast Ethernet беспроводной интерфейс 802.11g, благодаря чему достигается простота интеграции в существующую сеть. Таким образом, это устройство может применяться в традиционных проводных сетях Ethernet (10 Мбит/с) и Fast Ethernet (100Мбит/с), а также взаимодействовать с маршрутизаторами и точками доступа 802.11g. Поддержка функции Site Survey позволяет просмотреть ближайшие беспроводные устройства и подключиться к ним. [6]

Торговый центр − объект недвижимости, в котором осуществляется сделки по покупке и продаже продуктов питания. Торговый центр располагает: торговым залом в котором размещены стеллажи, рабочие места кассиров и шкафы, оборудованные замыкающимися на ключ ячейками в которых посетители могут оставить свои личные вещи и предметы; продуктовыми, овощным складами; а также складами консервированных продуктов, запасных частей; холодильными камерами; открытой стоянкой и эстакадами; складом для горюче-смазочных изделий; трансформаторной подстанцией; гаражами; подсобными помещениями; кабинетами управленческого аппарата; серверной; постом охраны; трёмя контрольно-пропускными пунктами; санитарными узлами мусорными контейнерами. Сохранность товаров, личных вещей персонала и посетителей, оборудования и денежных средств, грузов должна обеспечивается надежной системой охраны, включающей в себя систему телевизионного наблюдения. Учитывая, то, что данный объект является сложной многоуровневой структурой, выбираю систему IP-видеонаблюдения руководствуясь следующими критериями:

* переход на IP-видеонаблюдение позволяет получить изображение высокого качества. Использование сетевых камер открывает возможности перехода на последние достижения техники высокой четкости;
* наличие интеллектуальных способностей IP-камер позволяет исключить в некоторой степени человеческий фактор и принимать более точные решения о наличии того или иного события (встроенный детектор движения, регистрация номерных знаков, обнаружение оставленных предметов и т.д.);
* IP-система предусматривает наличие сетевых хранилищ, что позволяет обеспечить компактность хранения видеоинформации, и простоту их расширения за счет использования дополнительных жестких дисков большого объема;
* возможность интеграции с иными системами безопасности.

На рисунке 1.1 и рисунке 1.2 показан план торгового центра с расположенными на нём помещениями. При детальном рассмотрении значимости каждого из помещений можно выделить три уровня безопасности. Соответственно каждому уровню безопасности можно отнести то или иное помещение в зависимости от его важности.

Уровень безопасности №1:

* въездные ворота расположенные возле контрольно пропускных пунктов (КПП) №1, №2, №3;
* вход в торговый зал.

Для первого уровня безопасности используется цветные камеры высокой четкости, цветные камеры будут использоваться там где, цвет несёт информационную составляющую, в остальных случаях используются черно-белые камеры.

Уровень безопасности №2:

* пост охраны;
* рабочее место кассира;
* стеллажи торгового зала;
* серверная;
* шкафы для временного хранения личных вещей посетителей торгового центра «КТИ»;
* холодильные камеры;
* торговый зал
* продуктовые склады;
* овощной склад;
* склады консервированных продуктов;
* склады запасных частей;
* гаражи;
* подсобные помещения;
* кабинеты управленческого аппарата;
* лестничные переходы;
* холл;
* склад горюче-смазочных изделий;
* навесы;
* парковочные места открытой стоянки.

Уровень безопасности №3:

* санитарные узлы;
* трансформаторная станция;
* мусорные контейнеры;
* двор торгового центра;
* эстакада.

Таким образом, мы получим схему объекта (рисунок 1.3 и рисунок 1.4), на которой будут видны особо уязвимые его области (уровень безопасности №1), требующие в оснащении камер с наиболее лучшими характеристиками.



Рисунок 1.1 - План торгового центра (первый этаж)



Рисунок 1.2 – План второго этажа торгового центра



Рисунок 1.3 – Схема торгового центра разделенного на уровни безопасности (первый этаж)



Рисунок 1.4 – Схема второго этажа торгового центра разделённого на уровни безопасности

* 1. **Основные элементы систем охранного видеонаблюдения**

**на основе сетевых решений**

*Видеокамера* — электронный киносъёмочный аппарат, устройство для получения оптических образов снимаемых объектов на светочувствительном элементе, приспособленное для записи или передачи в телевизионный эфир движущихся изображений. Обычно оснащается микрофоном для параллельной записи звука. Через видоискатель определяется изображаемое в кадре и производится фокусировка изображения объективом, который формирует оптическое изображение объекта на светочувствительной матрице, видиконе, диске Нипкова или другом элементе, трансформирующим изображение в сигнал, который может передаваться в эфир онлайн или записываться для последующего воспроизведения на аналоговом (не дискретном) или цифровом носителе.

На данный момент наибольшее применение в CCTV получили видеокамеры на основе CCD матриц. Основные производители матриц Sony, Panasonic, Samsung, LG, Hynix. Их использование позволило создать доступные по цене и достаточно высококачественные изделия широкого применения. Обычно разница между камерами, основанными на матрицах разных производителей, проявляется в сложных условиях освещения. В линейке каждого производителя присутствуют как дешевые и стандартные по параметрам матрицы, так и матрицы повышенного разрешения и/или повышенной чувствительности.

По исполнению камеры можно разделить на следующие типы:

* модульные камеры – безкорпусные устройства, как правило предназначенные для установки в различные корпуса (кожухи, полусферы и т. п.);
* минивидеокамеры— видеокамеры в квадратных или цилиндрических корпусах, обычно применяемых как готовое изделие для установки внутри помещений;
* купольные видеокамеры — обычно представляют из себя полусферу, устанавливаемую на потолок в помещении;
* корпусные камеры — отдельное устройство, которое может быть использовано в различных условиях, как внутри, так и при использовании гермокожухов с подогревом вне помещения. Для функционирования данной камеры требуется объектив;
* уличные видеокамеры — любая видеокамера, установленная в соответствующий гермокожух с обогревом, либо специальная видеокамера пригодная к эксплуатации вне помещений;
* управляемые (поворотные видеокамеры) — комбинированное устройство состоящее из камеры, трансфокатора и поворотного устройства. Наибольшее распространение получили, так называемые, интегрированные камеры выполненные в виде купола;
* по типу выходного сигнала видеокамеры подразделяют на аналоговые и цифровые (IP камеры);
* по способу передачи данных видеокамеры делятся на проводные и беспроводные. Последние имеют в своем составе передающее устройство и антенну. Передача сигнала осуществляется на частотах от 2—2,5 ГГц. К беспроводным так же относятся Wi-Fi-видеокамеры.

*Объектив* – устройство, предназначенное для фокусировки светового потока на матрице видеокамеры. Объективы делятся на: монофокальные (объектив с постоянным фокусным расстоянием), вариофокальные (объектив с изменяемым фокусным расстоянием вручную) и трансфокаторы (объектив с изменяемым фокусным расстояние дистанционно). По способу управления диафрагмой объективы делятся на: объективы с фиксированной диафрагмой, с управлением диафрагмой Direct Drive и с управлением диафрагмой Video Drive.[7]

Осуществив анализ существующих видеокамер, считаю, что для первого уровня безопасности необходимо использовать *уличную IP-камеру DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 с ИК подсветкой***.** Технические характеристикиуличной IP-камеры DS-2CD802/812/892P(N)-IR3**:** ПЗС-матрица 1/3 дюйма SONY Super HAD CCD; пиксели PAL: 752 (В)×582 (V), NTSC: 768 (В)×494 (V); формат видео PAL / NTSC; чувствительность – 0,1Люкс, F1,2 (0 Люкс С ИК); электронный затвор 1/50 (1/60) сек. ~ 1/100,000 сек.; объектив - 12мм (3,6мм, 6мм, 8мм,16мм как опция); тип объектива - M12×0.5; отношение "сигнал-шум" - более чем 48dB; видеовыход 540TVL, 1Vpp комбинированный; выход (75Ω / BNC); формат сжатия H.264 или MPEG-4; скорость передачи 32 K ~ 2M, регулируемо (8Mbps максимально); аудиосжатие OggVorbis; разрешение изображений PAL: 704×576, 528×384, 704× 288, 352×288, 176×144, NTSC: 704×480, 528×320, 704×240, 352×240, 176×120; частота кадров/сек. 25 fps (704×576), 30fps (704×480); поддерживается детектор движения; два потока видео (DualStream); поддерживается тактовый импульс; предусмотрена защита паролем; поддерживается протоколы TCP / IP, HTTP, DHCP, DNS, RTP / RTCP, PPPoE (FTP,SMTP,NTP,SNMP аддитив.); расстояние действия ИК 30 - 40 метров; аудиовход 1 канал (2.0 ~ 2.4Vp-p, 1kΩ); аудиовыход 1 канал (уровень сигнала на линии, 600Ω); передача данных 1 RJ45 10M / 100M самонастраивается Ethernet порт и 1 RS-485 интерфейс; тревожные входы 1-канал; тревожные выходы 1-канал, релейный выход; питание 12VDC, ±10%; потребляемая мощность 7W MAX; диапазон рабочих температур от -10°C до +60°C; защищенность видеокамеры IP66; габаритные размеры 86,5×83×228 (3,43”×3,29”×9,04”); вес 1400 г (3,04lbs); программное обеспечение – TRASSIR. Производитель фирма HIKvision. На рисунке 1.5 показан внешний вид уличной IP-камеру DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 с ИК подсветкой. Цена: 15,480.00 рублей. [8]



Рисунок 1.5 - Уличная IP-камера DS-2CD802/812/892P(N)-IR3

Осуществив анализ существующих видеокамер, считаю, что для второго и третьего уровней безопасности в помещении необходимо использовать купольную *IP-камеру день/ночь, DS-2CD732F-E* с варифокальнным объективом 3,5-8 мм, H.264 640×480.Технические характеристикиIP-камеры день/ночь DS-2CD732F-E: каналов аудио - 1 ввод/1 вывод; компрессия видео - H.264 или MPEG-4; порт - 1 RJ45 10M/100M Ethernet порт; поддержка SD карты (предусмотрена запись видео на SD карту); встроенный детектор движения; видеовыход - 1Vp-p комбинированный, выход (75Ω/BNC); скорость передачи - 32 K ~ 2M, регулируемо (8Mbps максимально); аудиосжатие - OggVorbis; поддерживается тактовый импульс; разрешение изображений - 640×480, 528×384, 704×288, 352×288, 176×144; частота кадров - 25fps (704 × 576); протоколы - TCP/IP,HTTP,DHCP,DNS,RTP/RTCP, PPPoE (FTP, SMTP, NTP, SNMP аддитив.); аудиовход - 1 канал (2,0 ~ 2,4Vp-p,1kΩ); аудиовыход 1 канал (Уровень сигнала на линии, 600Ω); передача данных 1 RJ45 10M / 100M самонастраевается Ethernet порт и 1 RS-485 интерфейс; тревожные входы 1-канал.; тревожные выходы 1-канал; релейный выход; ПЗС-матрица - 1/4 дюйм. CMOS; чувствительность, (люкс) - 0,4 Люкс; F1,2; изображение – пиксельное эффективные - 640 (В)×480 (V); функция день/ночь – электронное управление; разрешение по горизонтали - 704; разрешение по вертикали – 576; объектив - 3.5-8мм, (F1,6 / M12 / ручная диафрагма объектива); предусмотрена защита паролем; поддержка двух потоков (Dualstream); видео H.264 с разрешением 640x480 25Fps, поток 32kbit-8Mbit; двусторонний звук; питание - 12VDC, ±10%, (-E) с поддержкой PoE (питание по сети); потребляемая мощность 3W MAX; рабочая температура от -10°C до +60°C; габаритные размеры - Φ145×132.8 (Φ5,75"×5,26"); вес 900 г (1,98lbs); программное обеспечение – TRASSIR. Цена - 319 $. Производитель – фирма HikVision. [9] На рисунке 1.6 показан внешний вид купольной IP-камеры день/ночь, DS-2CD732F-E.



Рисунок 1.6 - Купольная IP-камера день/ночь, DS-2CD732F-E

Осуществив анализ уличных IP-камер, считаю, что во дворе и возле парковочных мет открытой стоянки торгового центра необходимо установить уличную IP-камеру DS-2CD802/812/892P(N)-IR3, технические характеристики которой рассмотрены ранее.

*Сетевой коммутатор* − устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента. Коммутатор работает на канальном уровне модели OSI, и потому в общем случае может только объединять узлы одной сети по их MAC-адресам. Коммутатор хранит в памяти таблицу, в которой указывается соответствие MAC-адреса узла порту коммутатора. При включении коммутатора эта таблица пуста, и он работает в режиме обучения. В этом режиме поступающие на какой-либо порт данные передаются на все остальные порты коммутатора. При этом коммутатор анализирует кадры и, определив MAC-адреc хоста-отправителя, заносит его в таблицу. Впоследствии, если на один из портов коммутатора поступит кадр, предназначенный для хоста, MAC-адрес которого уже есть в таблице, то этот кадр будет передан только через порт, указанный в таблице. Если MAC-адрес хоста-получателя еще не известен, то кадр будет продублирован на все интерфейсы. Со временем коммутатор строит полную таблицу для всех своих портов, и в результате трафик локализуется.

Осуществив анализ существующих сетевых коммутаторов, считаю что для работы системы видеоохраны необходимо использовать 16 и 24 портовые коммутаторы фирмы изготовителя D-Link.

*Коммутатор D-Link "DES-1016D" 16 портов*100Мбит/сек.. Имеет следующие характеристики: количество портов 16×10/100 Mбит/сек. RJ-45; режим обмена данными - полнодуплексный или полудуплексный; размер буфера 512 КБ; количество MAC адресов 8К; сетевые стандарты IEEE 802.3, IEEE 802.3u; органов управления нет; индикаторы Power и для каждого порта: Link/act, Collision/FDX, Speed; питание - встроенный блок питания 100-240 В; габаритные размеры (Ш×Г×В) 279x181x45 мм; упаковка 1: 2,38 кг, (Ш×Г×В) 358×95×255 мм. На рисунке 1.8 показан коммутатор 16 портовый D-Link "DES-1016D"**.** Потребляемая мощность 5,68 Вт. Цена 1860,00 руб.



Рисунок 1.7 − Коммутатор D-Link "DES-1016D"

*Коммутатор D-Link "DES-1024D" 24 порта*100Мбит/сек. Описание: количество портов 24х10/100 Mбит/сек. RJ-45; режим обмена данными Полнодуплексный или полудуплексный; размер буфера 2,5 МБ; количество MAC адресов 8К; сетевые стандарты IEEE 802.3, IEEE 802.3u; органов управления нет; индикаторы Power, 100M Link/Activity для каждого порта; питание - встроенный блок питания, 100 - 240 В; габаритные размеры (Ш×Г×В) 280×180×44 мм; упаковка 1:2,43 кг, (Ш×Г×В) 358×95×255 мм. Потребляемая мощность - 28,5 Вт. Цена: 2450,00 руб. [10] На рисунке 1.9 показан коммутатор *24 портовый D-Link "DES-1024D"*



Рисунок 1.8 − Коммутатор D-Link "DES-1024D"

*Маршрутизатор* − сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определённых правил, принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня (уровень 3 модели OSI) между различными сегментами сети. Обычно маршрутизатор использует адрес получателя, указанный в пакетах данных, и определяет по таблице маршрутизации путь, по которому следует передать данные. Если в таблице маршрутизации для адреса нет описанного маршрута, пакет отбрасывается.

Осуществив анализ существующих маршрутизаторов, считаю что для работы системы видеоохраны необходимо использовать *интернет-маршрутизатор D-LINK DIR-130*8 портов LAN1 порт WAN. DIR-130 поддерживает интуитивно-понятный Web-интерфейс пользователя, для работы с которым необходимо установить утилиту управления D-Link. Настройка устройства может осуществляться только пользователями с учетной записью администратора сети, дающей привилегии чтения/записи. С таким уровнем доступа любой авторизованный пользователь может легко настроить или получить доступ к утилите управления маршрутизатора DIR-130. Этот маршрутизатор обладает следующими характеристиками: стандарты: IEEE 802.3. IEEE 802.3u; порты - 8 портов 10/100 Base-TX LAN; 1 порт 10/100 Base-TX WAN; режим работы межсетевого экрана: Network Address Translation (NAT), Port Address Translation (PAT); типы подключения WAN: Static IP, Dynamic IP, PPPoE, L2TP, PPTP, DualAccess PPPoE, DualAccess PPTP; безопасность VPN - количество VPN-туннелей: 100 (IPSec, PPTP, L2TP), IPSec NAT-Traversal, IPSec LAN-to-LAN / Roaming User, IPsec Dead Peer Detection. PPTP/L2TP сервер/клиент; алгоритмы шифрования: DES, 3DES, AES, Twofish, Blowfish. IPSec/PPTP/L2TP Pass-through. XAUTH/X.509 (расширенная аутентификация) для аутентификации IPSec; функции безопасности межсетевого экрана: Stateful Packet Inspection (SPI), база данных внутренних пользователей (150 записей), Network Address Translation (NAT); сетевые сервисы: статические IP-адреса; двойной доступ PPTP/PPPoE. PPPoE для xDSL, статическая маршрутизация; DHCP-клиент для WAN-интерфейса; DNS Resolving of Remote Gateway; встроенный DHCP-сервер; Dynamic DNS; совместимость с кабелем BigPond, управление устройством: Web-интерфейс управления; Internet Explorer v6 или выше, Firefox 1.5 или выше; индикаторы: Power. LAN. Status. WAN, питание: 5 В постоянного тока, 2,5 A - через внешний адаптер питания. Условия эксплуатации: рабочая температура От 0°C до 55°C, рабочая влажность 95% максимум (без конденсата); Сертификаты: FCC Class B. Габаритные размеры: 116,8×93×30,5 (Ш×Д×В) мм. Вес: - 904 г. Гарантия - 12 мес. Цена - 3728 руб. На рисунке 1.10 показан интернет-маршрутизатор D-LINK DIR-130. [11]



Рисунок 1.9 – Маршрутизатор D-LINK DIR-130

*Программное обеспечение D-View 5.1* сетевая платформа SNMP управления с поддержкой менеджемента учетных записей пользователей , SNMP v3 и набором утилит управления L3.

Технические характеристики: SNMP-платформа D-View 5.1 - это полнофункциональная, основанная на стандартах система сетевого управления, позволяющая централизованно настраивать такие критичные характеристики сети, как пропускная способность, время реакции, устойчивость работы и безопасность. Гибкость и универсальность данного ПО позволяет управлять широким набором сетевых устройств D-Link и сторонних производителей, включая беспроводные точки доступа и мосты, многоуровневые коммутаторы, маршрутизаторы, а также клиентские устройства для подключения к сети. D-View обеспечивает удобные и полезный инструментарий, позволяющий эффективно отслеживать текущие характеристики работы устройства, вносить изменения в его конфигурацию. Кроме того, D-View обладает прекрасной производительностью и устойчивостью работы и обеспечивает службы безопасного доступа и учета.

Системные требования: CPU: 550 MHz ; DRAM: 256 Mб; место на жестком диске: 100 Mб; Сетевая карта Ethernet: 10BASE-T; ОС: Windows 2000 или Windows XP; компоненты Windows: Simple Network Management Protocol (SNMP); аccess 2000; инсталляция - сетевая карта Ethernet поставляется с D-View. Для установки программы используйте только этот адаптер.

Поддержка устройств производителей:-ATI концентраторы; Cisco серий 760 Router, 1600 Router, 2500 Router, Catalyst 2900; HP 28xxA коммутатор, Switch 200, Switch 16, Router 200/400/600 серия, 286xx концентраторы, J2355A; Nortel/Wellfleet Router; Microsoft NT. Производитель фирма D-Link. Цена – 26101,78 руб. [12]

*Компьютерного рабочего места* со специальным программным обеспечением, т.е. видео – сервер. Сервер видеонаблюдения с программным обеспечением позволяет управлять, просматривать, записывать, хранить и воспроизводить записи с видеокамер. На жёстом диске сервира хранится видеоархив, который предназначен для записи, поиска и просмотра ранее записанного видеоизображения. Для сервира выделено отдельное помещение, доступ в него строго ограничен.

Так, как для системы видеонаблюдения выбраны IP-камеры фирмы Hikvision, то для их функционирования необходимо *программное обеспечение TRASSIR.* Совместная работа IP-камер Hikvision системные требования: CPU: 550 MHz ; DRAM: 256 Mб; место на жестком диске: 100 Mб; Сетевая карта Ethernet: 10BASE-T; ОС: Windows 2000 или Windows XP; компоненты Windows: Simple Network Management Protocol (SNMP); аccess 2000; инсталляция - сетевая карта Ethernet поставляется с D-View. позволяет проектировать системы видеонаблюдения, обладающих различными функциональными возможностями.

При работе с IP-видеокамерами Hikvision программное обеспечение TRASSIR предоставляет три мощных преимущества, совокупность которых не может обеспечить на сегодняшний день ни один программный продукт:

• полноценная поддержка всех аппаратных возможностей, которыми обладает IP-видеокамера: звук, тревожные выходы, встроенные детекторы и т.п. - в зависимости от модели;

• уникальный режим многопоточной передачи видео MultiStream. MultiStream обеспечивает получение от камеры сразу двух потоков с независимыми настройками разрешения, степени сжатия и частоты кадров. Первый, максимального разрешения, будет использован для записи в архив или отображения на экран при полноэкранном просмотре изображения с данной камеры. Второй, пониженного разрешения, отображается на экран сервера или клиента в мультиэкране. Поддерживается 3 режима: полный (видео всегда высокого разрешения), автоматический (отображение переключается на нужный поток автоматически) или низкий (всегда используется поток с низким разрешением). Эта возможность незаменима при тонких каналах связи либо при просмотре большого количества каналов одновременно;

• двойная надежность сохранности данных — в основной архив на удаленный архивирующий сервер и в локальный архив на flash или HDD накопители, находящиеся в IP-видеокамере. Это значит, что пользователь системы может быть полностью уверен в сохранности данных — даже в случае обрыва соединения с IP-устройством, видеоданные гарантированно запишутся на SD карту. Каждая из IP-видеокамер Hikvision имеет возможность локальной записи видео на опциональную SD карту.

Основные возможности ПО TRASSIR:

• два режима удаленного подключения к видеосерверу. Программное обеспечение TRASSIR позволяет осуществлять видеонаблюдение через интернет (видеонаблюдение онлайн). Существует два варианта организации интернет видеонаблюдения. Первый, с помощью клиентской части программного обеспечения видеонаблюдения, а другой вариант с помощью Интернет браузера;

• запись многоканального видео. В зависимости от характеристик используемых IP-видеокамер, с программным обеспечением TRASSIR можно записывать до 128-ми каналов видео разрешения D1 (полный кадр) и в реальном времени 25 кадров в секунду каждый канал. ПО TRASSIR позволяет одновременно с записью осуществлять просмотр «живого» видео, воспроизведение видео из архива, передачу в сеть большому числу потребителей;

• масштабируемость решений. Начав систему с одного канала, можно расширять ее, добавляя по одному каналу тогда, когда это необходимо. Также можно строить системы на тысячи каналов - десятки видеорегистраторов TRASSIR могут быть легко объединены в единый комплекс;

• детектирование движения. Помимо детекторов движения, встроенных в IP видеокамеры и IP видеосерверы, можно использовать и набор детекторов, поставляемые с программой видеонаблюдения TRASSIR. GenericDetector, бесплатно поставляемый с системой, имеет функцию детектирования лиц в поле зрения видеокамер и может детектировать медленное и быстрое движение. Опционально возможно приобретение мощного и многофункционального детектора (детектор видеоаналитики) SIMT, обладающего широкими возможностями по детектированию движения, особенно в уличных условиях;

• ретрансляция видео по сети. Помимо того, что программное обеспечение для IP видеонаблюдения TRASSIR получает данные с IP видеокамер и серверов, поддерживается дальнейшая ретрансляция этих потоков. Например, можно обойти ограничения на количество подключений к IP видеокамерам — клиенты ПО TRASSIR бесплатны и компьютер выдерживает в сотни раз больше подключений, чем само IP устройство. Или, можно использовать программу видеонаблюдения TRASSIR, как шлюз;

• доступ. Программное обеспечение для IP видео наблюдения TRASSIR имеет регулируемые ограничения прав доступа к настройкам и функциям;

• управление телеметрией. PTZ функции (управление телеметрией PTZ – Pan-Tilt-Zoom — поворотные камеры с варифокальными объективами или скоростными купольными видеокамерами SpeedDome) бесплатно доступно в ПО TRASSIR. Можно управлять сетевыми IP видеокамерами, или камерами, подключенными к сетевым IP видеосерверам или к другим DVR. Так можено использовать эксклюзивную функцию — специальную технологию управления поворотными видеокамерами — ActiveDome. Данная функция поможет ускорить управление камерами в десятки раз и организовать автоматический трекинг целей и объектов в поле зрения системы видеонаблюдения;

• правила, события. Любое событие, помимо регистрации в журнале, может быть использовано для программирования реакции. Например, ПО TRASSIR может отправить SMS или Email сообщение по срабатыванию детектора движения. Или поворотная видеокамера может быть предустановлена в сохраненную позицию по событию с другой видеокамеры;

• воспроизведение архива. В зависимости от мощности видеорегистратора TRASSIR может одновременно воспроизводить до 16 и более каналов видео. Поиск видеозаписей может осуществляться как по времени, так и по событиям (CMS). Выбранные фрагменты могут быть скопированы на съемные носители. Поддерживается воспроизведение архива с удаленных устройств;

• работа по расписанию. Запись может быть задана с точностью до минуты для каждой видеокамеры как по детектору движения, так и постоянно. События в DVR могут быть заданы с отсрочкой по времени или исполнению в определенное время;

• видеорегистраторы TRASSIR могут записывать видео как с цифровых IP видеокамер, так и с аналоговых, что очень удобно и практично.

Специальные возможности. Программа видеонаблюдения TRASSIR может поставляться с дополнительными расширенными возможностями:

• распознавание номеров транспортных средств AutoTRASSIR 2.0 (новая версия) обладает мощным функционалом, не требует настроек и имеет высокую производительность;

• ActivePOS - модуль видеоконтроля кассовых операций, интегрированный со всеми ведущими торговыми системами. ActivePOS принципиально отличается от аналогов тем, что в основу его работы положена событийная интеграция с кассовыми системами, позволяющая реализовать полноценное взаимодействие кассовой аналитики с новейшими возможностями системы видеонаблюдения. Продукт обладает удобным интерфейсом и мощным функционалом;

• интеграция с системами ОПС и СКУД. Система IP видеонаблюдения TRASSIR может быть интегрирована с охранно-пожарной сигнализацией и системами контроля доступа. Объедините 2 или даже 3 системы в единый комплекс безопасности и получите наиболее высокий уровень защиты предприятия. [13]

Осуществив анализ серверов, считаю, что для работы системы видеоохраны на основе сетевых решений необходим *автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation Pro* выполняющий роль видео-сервера. Технические характеристики: потребляемая мощность – 620 Вт; монитор - 19'' Rack Mount AC220B; до 10 жестких дисков (1Тб в комплекте); процессор Intel Core2Quad; запись до 128 каналов (25 к/с на канал) на сервер; отображение до 128 каналов видео на 4 VGA (или DVI\HDMI), (25 Fps, Substream с аналоговых) при 2Мбит с канала (или меньше при большем битрейте); разрешение/скорость записи - любое для IP камер, 704×576 для аналоговых; сеть - 2x1 Гбит Ethernet; тип компрессии - любой, поддерживаемый IP устройством; габаритные размеры - 220×430×620 мм; архив - 10 SATA, съемные Mobile Rack; управление - клавиатура, мышь, USB контроллер для PTZ (опция); операционная система - Windows XP Embedded. Применение: крупные распределенные предприятия, гостиницы, бизнес центры и офисные здания, локальные домовые сети для централизованной охраны городских кварталов, торговые центры. В комплект входит: системный блок; архив: жесткий диск 1Тб (15Гб отводится под системный раздел); компьютерная мышь, клавиатура и DVD-RW привод; установленная лицензионная операционная система Windows XP Embedded; разъемы для подключения дополнительных мониторов; USB ключ (установочный комплект); программное обеспечение TRASSIR (лицензия только для IP камер поставляемых с ПО TRASSIR). В данный регистратор можно установить до 10-ти жестких дисков (20 Тб при использовании дисков по 2 Тб). Цена - 2475$.

Кроме этого можно дополнительно укомплектовать в TRASSIR QuattroStation: установить платы видеозахвата: до 32 каналов TRASSIR Silen, DV-H, DV-M или Basic, Optima; модули интеграции с ОПС и СКД, POS и AutoTRASSIR4; конвертер RS-485 для подключения скоростных поворотных видеокамер SpeedDome. Специальные и интеллектуальные функции.

По умолчанию, QuattroStation имеет 4 VGA выхода к которым могут быть подключены 4 VGA монитора (для работы необходим как минимум один). Отображение и конфигурации (раскладки или шаблоны) создаются по умолчанию группами 4 и 16 видеокамер, но могут быть настроены пользователем произвольно как по количеству камер на экран, так по их пропорциями и расположению. Так же VGA экраны могут быть использованы для отображения сетевых каналов с других DVR, планов помещений или территории, дополнительных окон (CMS, AutoTRASSIR) или иного.

Аудиозапись. Все видеорегистраторы TRASSIR поддерживают синхронную с видео запись аудиоинформации. То есть, если DVR записывает 64 видеоканала, он будет одновременно записывать и 64 аудиоканала (если пользователь не выберет иного). Исключением будет IP видеокамера или сервер, у которых нет аудиоканала.

Детектирование движения. Все видеорегистраторы оснащены детекторами движения. По умолчанию, вы можете использовать детектор медленного или быстрого движения. Для некторых моделей IP видеокамер и серверов могут быть использованы GenericDetector, бесплатно поставляемым с DVR, и опциональный многофункциональный детектор SIMT, обладающий широкими возможностями по детектированию движения, особенно в уличных условиях.

Работа по сети. Все NVR, HDVR и DVR, поставляемые компанией TRASSIR являются сетевыми. Это означает, что можено получить доступ к ним по сети: просматривать живое видео, архив, управлять настройками. Так же, с этих видеорегистраторов, можно подключаться к другим видеорегистраторам TRASSIR, и даже поддерживаемым системой non-PC видеорегистраторам, смотреть видео, архивы, управлять настройками и телеметрией PTZ. DVR имеют гигабитный сетевой интерфейс (1Gbit), а NVR видеорегистратор QuattroStation – 2 гигабитных интерфейса, где один используется для подключения к сети с IP видео устройствами (источниками сигналов), а другой — для подключения к сети пользователей запрашивающих данные с него.

Доступ. Все NVR, HDVR и DVR TRASSIR имеют регулируемые ограничения прав доступа к настройкам и функциям. Можно назначить права пользователям, как просмотр определенных камер, так и их настройка, доступ к архивам, сетевым функциям. Количество пользователей с разными правами доступа не ограничено.

Правила, события. Любое событие, помимо регистрации в журнале, может быть использовано для программирования реакции. Например, DVR может отправить SMS или Email сообщение по срабатыванию детектора движения. Или поворотная видеокамера может быть предустановлена в сохраненную позицию по событию с другой видеокамеры.

Воспроизведение архива. В зависимости от модели видеорегистратор может одновременно воспроизводить более 16 каналов видео. Поиск видеозаписей может осуществляться как по времени, так и по событиям (CMS). Выбранные фрагменты могут быть скопированы на съемные носители. Рекомендуется опробовать фирменную эксклюзивную технологию ActiveSearch или ActiveSearch+ для работы с архивом.

В видеорегистраторах TRASSIR используется операционная система Windows XP Embedded. Это специальная ОС для встроенных систем, оптимизированная нами для использования в качестве основы для надежной системы видеонаблюдения. Пользователь получает только тот интерфейс, который ему необходим для работы с DVR. При включении питания оператор увидит только интерфейс системы цифрового видеонаблюдения TRASSIR. Он не сможет играть в игры или совершать другие действия, которые могущие повлечь за собой отказ системы. Администратор, имея права доступа, владеет более широкими возможностями по настройке видеорегистратора.

Работа по расписанию. Запись может быть задана с точностью до минуты для каждой видеокамеры как по детектору движения, так и постоянно. События в DVR могут быть заданы с отсрочкой по времени или исполнению в определенное время.

Гарантированное обслуживание купив готовый видеосервер в компании DSSL, пользователь получает такое же гарантированное обслуживание, как и на остальную продукцию компании: один год гарантии на системный блок ПК; два года на оборудование TRASSIR; пожизненное обновление программного обеспечения TRASSIR; гарантийное обслуживание по программе "Сервер на замену".

Также для дальнейшего расширения системы видеоохраны необходимо использовать *автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation* имеющий следующие характеристики: TRASSIR QuattroStation — гибридный сетевой видеорегистратор для систем IP видеонаблюдения (NVR); потребляемая мощность 500 Вт; запись до 64 каналов (25 к/с на канал) на сервер; отображение 64 канала видео на 4 VGA; опциональная возможность подключения напрямую до 32-х аналоговых камер; процессор Intel Core2Quad; до 5 жестких дисков; 4GB ОЗУ (или более); 2 сетевых адаптера 1Гбит; DVD-RW привод; габаритные размеры - 220X430x620 мм; монитор 19'' Rack Mount AC220B. TRASSIR QuattroStation — гибридный сетевой видеорегистратор для систем IP видеонаблюдения (NVR). Запись до 64 каналов (25 к/с на канал) на сервер. Отображение до 64 каналов видео по 25fps на 4 VGA монтора. Включает лицензию на любые IP камеры Hikvision (или спецпредложения Dlink, Arecont, купленных в DSSL). Базовый архив 1Тб в комплекте, расширение до 5 жестких дисков (10Тб). 4GB ОЗУ, 2 сетевых адаптера 1Гбит. DVD-RW. Опционально подключение до 32-х аналогвых камер. Embedded OS. 220×430×620 мм. 19'' Rack Mount AC220B разрешение/скорость записи - любое для IP камер, 704×576 для аналоговых; сеть 2x1 Гбит Ethernet; тип компрессии - любой, поддерживаемый IP устройством; габаритные размеры 220×430×620 мм; каналов видео на запись - 64 канала при 2Мбит с канала (или меньше при большем битрейте); каналов видео на отображение 64 IP (25 Fps, Substream) + с аналоговых; количество видео выходов 4 VGA(или DVI\HDMI); архив - 5 SATA, несъемные; управление клавиатура, мышь, USB контроллер для PTZ (опция); операционная система Windows XP Embedded. Применение: крупные распределенные предприятия; безопасный город; гостиницы; бизнес центры и офисные здания; локальные домовые сети для централизованной охраны городских кварталов; торговые центры. В комплект входит: системный блок; архив: жесткий диск 1Тб (15Гб отводится под системный раздел); компьютерная мышь, клавиатура и DVD-RW привод; установленная лицензионная операционная система Windows XP Embedded; разъемы для подключения дополнительных мониторов; USB ключ (установочный комплект); программное обеспечение TRASSIR (лицензия только для IP камер поставляемых с ПО TRASSIR). Дополнительно к комплекту можно заказать: платы видеозахвата до 32 каналов TRASSIR Silen, DV-H, DV-M или Basic, Optima; модули интеграции с ОПС и СКД, POS и AutoTRASSIR; конвертер RS-485 для подключения скоростных поворотных видеокамер SpeedDome. В данный регистратор можно установить до 5-ми жестких дисков (10 Тб при использовании дисков по 2 Тб). Цена - 1700 $.

Двойная надежность: при использовании IP видеокамеры с внутренним накопителем на Flash или IP сервера с жесткими дисками. 1-2% (стоимость SD карт для камер) к стоимости системы видеонаблюдения удвоят ее надежность. В случае разрыва связи камер с регистратором архив дублируется на встроенный накопитель, а значит важные события все равно будут записаны. После восстановления сети, TRASSIR обеспечит доступ к данным в камерах [14].

Осуществив анализ серии цветных ЖК мониторов высокого разрешения, считаю что для осуществления мониторинга необходимо использовать мониторы *SMT-190(P).* Они представляют собой 19-дюймовый ЖК-мониторы TFT-LCD со встроенными схемами сквозного прохождения видеосигнала и аудиосигнала. Эти ЖК-мониторы могут соединяться с такими внешними устройствами, как видеокамера, цифровой видеорегистратор, видеомагнитофон и т.п. В данных мониторах имеется встроенная схема, поддерживающая работу с аналоговым асинхронным коммутируемым входом. Они сконструированы таким образом, что могут крепиться на стену с использованием соответствующей стандарту VESA крепежной переходной накладки размером 75x75 мм. Мониторы оснащены блоком питания с автовольтажем, что позволяет применять его в регионах, в которых используются вещательные системы как NTSC, так и PAL. В них используется ЖК-панель Wise-view TFTLCD, изготовленная компанией SAMSUNG. Технические характеристики SMT-190(P): профессиональный 19” ЖК-монитор; SMT-171(P)/190(P) Профессиональный 17”/19” ЖК-монитор; размер рабочей области экрана - 19 дюймов; разрешение матрицы 1280×1024 - 60/75 МГ; контрастность матрицы 450:1; яркость матрицы 400 кд/м2; широкие углы обзора матрицы по: горизонтали: 150, вертикали: 135; отношение сторон экрана - 5:4; размер пикселя для матрицы 19” - 0,294×294 мм; цветовая палитра матрицы - 16,7 млн цветов; усовершенствованный интерфейс; система настенного крепления VESA; разъемы: композитный 2 входных канала 72Ω сквозной выход, S-Video 1 входной канал сквозной выход, VGA 1 входной канал; VGA режим 720×480 - 60Hz, 720×576 - 50Hz, 800х600 - 60/75Hz, 1024×768 - 60/75Hz, 1280×1024 - 60/75Hz; частота: горизонтальная - 31-80 (кГц), вертикальная - 50-75 (Гц); размер видимой области - 376,22×301,056 мм; время отклика - 12 мс; условия работы: рабочая температура от -10°С до +40°С; рабочая влажность - 10-80%; температура хранения от -20°С до + 45°С, влажность хранения - 5-95%; потребляемая мощность 42 Вт; габаритные размеры - 430×200×428 мм; габаритные размеры упаковки - 490×225×506 мм; вес - 6,61 кг. Цена **–**970 $.[15]

*Пункт наблюдения* расположен на посту охраны и для мониторинга системы видеонаблюдения необходимо кроме ранее выбранных мониторов необходимо установить *автономные цифровые видеорегистраторы TRASSIR DuoStation* имеющие следующие характеристики: TRASSIR DuoStation — гибридный сетевой видеорегистратор для систем IP видеонаблюдения (NVR); потребляемая мощность – 500 Вт; габаритные размеры, 220×430×620 мм; запись до 32 каналов (25 к/с на канал) на сервер; отображение до 32 каналов видео по 25 fps на 2 VGA монитора; опциональная возможность подключения напрямую до 32-х аналоговых камер; процессор Intel Core2Duo; до 5 жестких дисков. 2GB ОЗУ (или более); сеть 1Гбит. DVD-RW; включает лицензию на любые IP камеры Hikvision (или спецпредложения Dlink, Arecont, купленных в DSSL); монитор - 19'' Rack Mount AC220B; тип компрессии - любой, поддерживаемый IP устройством; каналов видео на запись - до 64-х каналов (IP+аналоговые) при 2Мбит с канала (или меньше при большем битрейте); каналов видео на отображение - 32 IP (25 Fps, Substream) + с аналоговых; количество видео выходов - 2 VGA(или DVI\HDMI); архив - 10 SATA, Mobile Rack; управление - клавиатура, мышь, USB контроллер для PTZ (опция); операционная система Windows XP Embedded. Цена - 1580$. Применение: крупные распределенные предприятия; гостиницы; бизнес центры и офисные здания; локальные домовые сети для централизованной охраны городских кварталов; торговые центры. В комплект входит: системный блок; архив: жесткий диск 1Тб (15Гб отводится под системный раздел); компьютерная мышь, клавиатура и DVD-RW привод; установленная лицензионная операционная система Windows XP Embedded; разъемы для подключения дополнительных мониторов; USB ключ (установочный комплект); программное обеспечение TRASSIR (лицензия только для IP камер поставляемых с ПО TRASSIR). Дополнительно к комплекту можно заказать: платы видеозахвата до 32 каналов TRASSIR Silen, DV-H, DV-M или Basic, Optima; модули интеграции с ОПС и СКД, POS и AutoTRASSIR; конвертер RS-485 для подключения скоростных поворотных видеокамер SpeedDome. На рисунке 1.10 показан внешний вид автономных цифровых видеорегистраторов TRASSIR.

*Детектор движения SIMT* для IP-камер DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 это прогрессивная технология объектного трассирования. (SIMT - Simple Intelligent Motion Trassir). Большинство современных видеодетекторов зачастую называют детекторами активности, что говорит о том, что детектор не способен отличить реального движения от случайных изменений изображения в поле зрения камеры. Даже те детекторы, которые способны определять направление и «скорость» движения, делают это лишь на основании сравнения последовательностей пары кадров, в которых было определено «движение». И уж совсем редкие привлекают к анализу последовательность из нескольких кадров. SIMT работает по другим принципам, его задача – выделить предмет, обладающий заданными параметрами на фоне многочисленного и стохастического движения, в большинстве случаев являющегося шумом.

Рисунок 1.10 - Автономные цифровые видеорегистраторы TRASSIR

SIMT способен фильтровать даже очень сильные шумы, неподвластные другим детекторам, такие как качание веток или снег с дождем. Легкие дрожания камеры тоже перестают быть помехой.

Объект это реально движущийся предмет, со своей историей и характером движения, это то, что сложно спутать с шумом. Мало того, объекты можно отличать и друг от друга. Объект, кратковременно скрывшийся из поля зрения (например за деревом) не будет принят за новый или другой объект.

Трассируемый объект в нашем понимании заведомо имеет скорость и направление движения, размеры и образ – некий слепок параметров, помогающий отличить его от других объектов. SIMT способен отличить случайные срабатывания от действительно движущегося объекта.

SIMT нет смысла применять в обычных офисных помещениях – его рабочее пространство – охрана периметров и открытых территорий, автостоянок и нефтепроводов.

SIMT с успехом может быть применен для охраны материальных ценностей, например, в музеях, так как превосходно справляется с отслеживанием исчезновения предметов или, наоборот, в метро и на транспортных узлах, где система видеонаблюдения - вспомогательное средство антитеррористической системы. А используемый в качестве автоматизированного средства для отслеживания нештатных ситуаций, SIMT легко покажет человека, упавшего в обморок, или бегущего там, где бег не является нормой движения.

TRASSIR SIMT — многофункциональный детектор движения нового поколения. Для использования в уличных условиях. Детектирование: скорости, направления, пройденного пути, размеров, пересечения границ. Высокая устойчивость к осадкам и помехам. Совместная работа с ActiveDome – автоматическое управление поворотными камерами. Цена – 16000 руб. [14]

**1.4 Линии передачи информации систем видеонаблюдения**

*Витая пара* – в настоящее время это наиболее распространённый сетевой проводник (Twisted Pair). По структуре он напоминает многожильный телефонный кабель, имеет 8 медных проводников, перевитых друг с другом, и хорошую плотную изоляцию из поливинилхлорида (ПВХ). Обеспечивает высокую скорость соединения - до 100 мегабит/с (Около 10-12 Мб/Сек) или до 200Мбит в режиме full-duplex. При использовании гигабитного оборудования достижимы скорости до 1000 Мбит.

Существует неэкранированная и экранированная витая пара, помимо обычной изоляции у второго типа витой пары существует защитный экран, по структуре и свойствам напоминающий фольгу. При соответствующем заземлении экранированная витая пара обеспечивает отличную защиту от электромагнитных помех, даже при проводке вблизи электрораспределительного щитка и линий высокого напряжения отмечалась стабильная работа сети на скоростях свыше 90 Мбит.

По стандартам восстановлению повреждённый участок не подлежит, но при наличии многочисленных участков восстановленных разрывов, сеть на витой паре работает стабильно, хотя скорость передачи информации снижается.

В основанных на витой паре сетях можно использовать различные нестандартные проводники, позволяющие получить новые характеристики и свойства сети.

Обычная витая пара не предназначена для проводки на улице. Перепады температур, воздействие влаги и других природных факторов могут привести к постепенному разрушению изоляции и снижению её функциональных качеств, что, в конечном счете, приведет к выходу сегмента сети из строя. В среднем сетевой кабель выдерживает на открытом воздухе от 3 до 8 лет, причем скорость сети начнет падать задолго до полного выхода кабеля из строя. Для использования на открытом воздухе нужно использовать специальную витую пару для открытой проводки.

*Коаксиальный Кабель* (Coaxial) - один из первых проводников, использовавшихся для создания сетей. Содержит в себе центральный проводник, слой изолятора в медной или алюминиевой оплетке и внешнюю ПВХ изоляцию. Максимальная скорость передачи данных - 10 Мбит. Кабель достаточно сильно подвержен электромагнитным наводкам. В случае повреждения ремонтируется с трудом (требуется пайка и тщательная изоляция), но даже после этого восстановленный участок работает медленно и нестабильно: появляются искажения электромагнитных волн, распространяющихся в коаксиальном кабеле, что приводит к потерям информации.

В настоящее время коаксиальный кабель в основном используется в качестве проводника сигнала спутниковых тарелок и прочих антенн. В локальных сетях и системах применяется кабель с волновым сопротивлением 50 Ом, а для передачи TV сигнала - 75 Ом, они не совместимы между собой.

*Оптоволоконный кабель* (Optic Fiber) обладает сверхвысокой скоростью передачи данных (до 2 Гбит), и абсолютно не подвержен помехам. Расстояние между системами, соединенными оптиковолокном, может достигать 100 километров. Казалось бы, идеальный проводник для сети найден, но стоит оптический кабель чрезвычайно дорого (около 1-3$ за метр), и для работы с ним требуется специальные сетевые карты, коммутаторы и т.д. Без специального оборудования оптоволокно практически не подлежит ремонту.. Оптоволокно используется для соединения больших сегментов локальной сети и систем видеоохраны, которые располагаются далеко друг от друга, или в сетях, где требуется большая полоса пропускания, помехоустойчивость. Оптический кабель состоит из центрального проводника света (сердцевины) – стеклянного волокна, окруженного другим слоем стекла – оболочкой, обладающей меньшим показателем преломления, чем сердцевина. Распространяясь по сердцевине, лучи света не выходят за ее пределы, отражаясь от покрывающего слоя оболочки. Световой луч обычно формируется полупроводниковым или диодным лазером. В зависимости от распределения показателя преломления и от величины диаметра сердечника различают: одномодовое волокно; многомодовое волокно. Понятие "мода" описывает режим распространения световых лучей в сердечнике кабеля. В одномодовом кабеле используется проводник очень малого диаметра, соизмеримого с длиной волны света. В многомодовом кабеле применяются более широкие сердечники, которые легче изготовить. В этих кабелях в сердечнике одновременно существует несколько световых лучей, отражающихся от оболочки под разными углами. Угол отражения луча называется модой луча. Оптоволокно обладает следующими преимуществами: устойчивость к электромагнитным помехам, высокие скоростные характеристики на больших расстояниях. [6]

Осуществив анализ ране рассмотренных линий передачи информации, считаю что для системы видеонаблюдения на основе сетевых решений необходимо использовать кабель витую пару для прокладки в помещенияхUTP4 Mediaflex Cat5e, 24 AWG, 4pair, Solid [16]; и TWT-5EUTP-OUT-TR кабель UTP, 4 пары, Саt.5e, для внешней прокладки, до -40 ОС [17].

* 1. **Дополнительное оборудование**

*Поворотные устройства* применяются для расширения угла обзора камер видеонаблюдения, что позволяет им просматривать большие площади. С помощью поворотных устройств также осуществляется слежение за движущимся объектом. Различные модели поворотных устройств позволяют вращаться установленным на них камерам в различных плоскостях.

Конструктивно, поворотное устройство представляет собой две платформы, одна из которых приводится в движение миниатюрными двигателями, установленными на неподвижной платформе поворотного устройства и дистанционно управляемыми со специальных пультов. Достаточно часто этот же пульт служит и для управления трансфокатором камеры. В зависимости от комплектации системы видеонаблюдения, поворотные устройства могут управляться напрямую с клавиатур, посредством подачи питания на двигатели выбранного направления, или цифровым кодированным сигналом управления через телеметрический приемник.

Любое поворотное устройство характеризуется числом плоскостей сканирования (горизонтальная, вертикальная или только вертикальная), местом установки: наружное или внутреннее, а также рядом других технических параметров. Так максимальный угол поворота, определяемый размерами зоны видеонаблюдения, может составлять до 360 ° в горизонтальной плоскости и до 120° в вертикальной плоскости. Скорость поворота показывает, на сколько градусов в секунду может повернуться устройство. Для большинства поворотных устройств она составляет 5-7 °/с. Точность установки, обычно не превышающая 3°, определяет, как точно поворотное устройство выставляет камеру видеонаблюдения в заданное положение. Максимальная нагрузка, которую выдерживают поворотные устройства, определяется типом и габаритами видеокамеры, которую устанавливают на поворотное устройство.[18]

В тех случаях, когда используемой в видеокамерах *инфракрасной подсветки* не хватает для достаточного освещения объекта наблюдения, в таких случаях применяются инфракрасные прожекторы.

Они достаточно сильно излучают невидимое глазу излучение, которое довольно хорошо освещает объект наблюдения [19].

**Система внешней молниезащиты.**

Основными техническими мероприятиями в области защиты от импульсных перенапряжений, возникающих между различными элементами и составными частями изделия или объекта в целом при прямом или близком ударе молнии, являются:

* создание системы внешней молниезащиты;
* создание качественного заземляющего устройства для отвода на него импульсных токов молнии;
* экранирование оборудования и линий, входящих в него, от воздействия электромагнитных полей, возникающих при протекании токов молнии по металлическим элементам системы молниезащиты. строительным металлоконструкциям и другим проводникам при близком размещении оборудования к ним;
* создание системы уравнивания потенциалов внутри объекта или в точке установки видео камеры, путем соединения при помощи потенциалоуравнивающих проводников всех металлических элементов объекта или частей оборудования (за исключением токоведущих и сигнальных проводников)

Установка на всех линиях, входящих в объект (или отдельно размещенное оборудование), устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП),с целью уравнивания потенциалов токоведущих или сигнальных проводников относительно заземленных элементов и конструкций объекта. Иногда может понадобиться защита и внутренних линий, соединяющих различное оборудование, например, шины постоянного тока на выходе выпрямителя и т.д. Из вышесказанного следует, что проблема защиты от импульсных грозовых перенапряжений может быть решена только комплексным путем, при условии выполнения всех перечисленных мероприятий. [20]

*Термокожухи* в первую очередь предназначены для создания видеокамерам комфортных условий работы (видеокамеры могут работать при температуре не ниже -10 °С). Термокожухи герметичны и содержат нагревательный элемент и термореле. Нагревательный элемент должен нагревать не столько весь объем внутри термокожуха, сколько переднее стекло. Да и сами видеокамеры неустойчивы не только минусовых температур, но и влажности (а конденсат может выделяться, например, после временного отключения видеокамер зимой). При выборе типоразмера термокожуха нужно учитывать полезный объем внутри него, чтобы быть уверенным, что видеокамера с объективом поместятся внутри. Это особенно важно при использовании вариобъективов с сервоуправлением (конструкция которых нередко бывает асимметричной, а потому габаритные размеры объектива еще не гарантируют того, что после установки на видеокамеру он разместится в термокожухе). Кронштейн для кожуха с двумя степенями свободы, поставляемый в комплекте, имеет крепежный винт с резьбой 1/4 дюйма. Обогрев внутреннего пространства термокожуха осуществляется за счет внутреннего нагревательного элемента, управляемого термореле, который включает подогрев при t = +10 °C, и отключает, когда температура достигает +20 °C [21].

Осуществив анализ дополнительных устройств, считаю, что для планируемой системы видеоохраны необходимо использовать следующие дополнительные устройства:4х-канальный цифровой видеорегистратор DS-7004HI-S,Микрофоны МИК-15,Колонки Speakers Genius SP-S200 silver,адаптеры питания PoE DWL-P200.

*4х-канальный цифровой видеорегистратор DS-7004HI-S.* Характеристики: сжатие - H.264; вх/вых-4 видеовхода - 4 аудиовхода/4 сквозных видеовыхода; 2-BNC видеовыхода; 1- VGA выход , 1-аудио выход; разрешение на просмотр - 4CIF (704×576)-25 к/с на канал, запись - CIF 352×288 - 100 к/c, DCIF 528×384 - 30 к/с (8к/с на канал); 2CIF 704×288 - 50 к/с (15 к/с на канал); 4CIF 704×576 - 30 к/с (8 к/с на канал); 4 HDD SATA(до 2 Tb каждый) или 2HDD и СD/DVD-RW; тревожные входы- 4 вх., 2 –выхода; управление PTZ; USB пульт д/у; сеть-Ethernet RJ-45, RS-485,RS232; поддерживает USB Flash диск , USB HDD, USB DVD-RW,CD-R/W; питание 100~240В;потребляемая мощность ≤ 70W; цена 783 $.

Для трансляции речевых сообщений можно использовать активные микрофоны, активные рупоры и динамики, которые можно подключить к аудиканалам выбранных IP-камер и к 4х-канальному цифровому видеорегистратору DS-7004HI-S.

*Микрофоны МИК-15*. Также как и другие микрофоны серии МИК, данный микрофон содержит входной фильтр и фильтр 2го порядка настроенный на частоту речевого диапазона. Использование передовых разработок позволило разместить в маленьком корпусе не только малошумящие усилители и фильтры, компрессор звукового сигнала, но и настраиваемый пороговый шумоподавитель. В отличие от АРУ, компрессор следит за уровнем входным сигналом и согласно полученных данных регулирует усиление последующего усилителя, а значит время реакции значительно меньше, чем у традиционного АРУ, и как следствие искажений при резком увеличении сигнала практически отсутствуют. На практике звук прошедший через компрессор звучит значительно четче и прозрачней, по сравнению с АРУ. Основным параметром компрессора звукового сигнала считается «соотношение (ratio)». «Соотношение» определяет на сколько компрессор ослабит сигнал при превышении его на входе на 10дБ от номинального. Например, при «соотношении 2:1» увеличении сигнала на входе на 10дБ компрессор ослабит выходной сигнал на 5дБ, то есть в два раза. В микрофонах данный параметр компрессора установлен на 5:1 для МИК-12 и 12:1 для МИК-15. Что позволяет использовать встроенные усилители в оптимальном режиме и добиваться меньших шумов на выходе. В совокупности с настраиваемый пороговым шумоподавителем, который в зависимости от настройки может отсечь шум не только внутренний, но и внешний, позволяет использовать данный микрофон в очень сложных условиях, в условиях наличия постоянных шумов: в офисах с постоянными шумами от электроприборов, на вокзалах и кассах, в цехах и т.д. Также как и младшая модель (МИК-11) данный микрофон прост в монтаже, назначение проводов написано на самом корпусе. Для удобства использования МИК-12(МИК-15) имеет расширенный диапазон питающего напряжения от 7 до 25В и сохраняет все свои параметры при температурах от -20 до +80’С. Цена 780 руб. [14]

*Колонки Speakers Genius SP-S200 silver***.** Описание: модель SP-S200; количество сателлитов 2 х 2,5 динамика; сабвуфер – нет; встроенный усилитель – имеется; встроенный декодер – нет; частотный диапазон 20 - 20000 Гц; формат звука на входе – стерео; разъемы подключения - выход на наушники; соотношение сигнал-шум - 75 дБ; мощность RMS - 6 Вт; мощность PMPO - 200 Вт; дополнительные параметры - 3-D эффект объемного звучания; регулятор громкости; индикатор питания; питание - 220 В, 50/60 Гц; магнитное экранирование – имеется; материал корпуса – пластик; габаритные размеры - 197×210×87 мм; вес - 1003 г; интерфейсы наушники - мини 3.5мм стерео. Производитель фирма Genius. Цена - 480 руб. [22]

Так как выбранный маршрутизатор DIR-130 не оснащен портами PoE, будем использовать **адаптеры питания PoE DWL-P200**, фирмы – производителя D – Link.

DWL-P200 передает данные, и электрические сигналы на устройства Ethernet по одному кабелю Ethernet. DWL-P200 прост в установке, не требует дополнительных инструментов или ПО. Компактный размер делает инсталляцию DWL-P200 легкой. Подключите основной модуль к розетке сети питания, а затем подключите терминальный модуль к сетевому устройству, используя стандартный кабель Ethernet. После установки терминальный модуль может обеспечивать питание любого устройства Ethernet, требующего напряжение питания 5 В или 12 В. DWL-P200 упрощает установку устройств Ethernet, таких как IP-камеры и беспроводные точки доступа, позволяя размещать их вдали от стандартных силовых розеток. Цена: 1820 руб. [23]

**2 ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

Таким образом, система видеонаблюдения на основе сетевых технологий для торгового центра состоит из следующих компонентов:

* уличных IP-камеру DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 с ИК подсветкой;
* купольных IP-камеру день/ночь, DS-2CD732F-E;
* линий передачи информации по экранированной витой паре;
* сетевого коммутационного оборудования (маршрутизаторы, сетевые коммутаторы);
* компьютерного рабочего места со специальным программным обеспечением, (видео – сервер);
* пункта наблюдения, расположенного на посту охраны и оснащенного компьютеризированным рабочим местом, (рабочая станция).

На рисунке 2.1 показана архитектура системы видеонаблюдения.

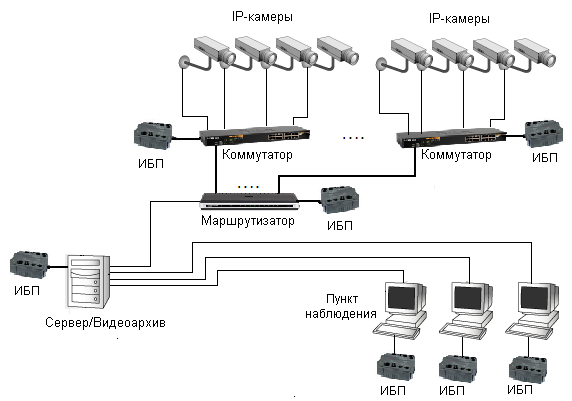


Рисунок 2.1 − Архитектура системы видеонаблюдения

Исходя из общей структуры построения системы сетевого наблюдения, мною разработана структурная схема, изображенная на рисунке 2.2. Также разработана схема расположения оборудования системы видеонаблюдения, приведённая на рисунке 2.3 и на рисунке 2.4.



Рисунок 2.2 – Структурная схема системы видеонаблюдения



Рисунок 2.3 – Схема расположения оборудования системы видеоохраны «Первый этаж»



Рисунок 2.4 – Схема расположения оборудования системы видеоохраны, второй этаж

На рисунках 2.3 и 2.4 показаны следующие условные обозначения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | - IP-камеры. |
|  | - IP-камеры к которым необходимо подключить микрофоны МИК-15. |
| К №… | - Сетевые коммутаторы имеющие свой порядковый номер.  В соответствии с порядковым номером каждый коммутатор имеет |
| определённое количество портов (см. рисунок 2.2). К концентраторам подключены IP-камеры (в прямоугольниках см. рисунок 2.2 обозначены места расположения IP-камер и их количество указано в скобках). | |
| М №… | - Маршрутизаторы имеющие свой порядковый номер. К каждому маршрутизатору подключены сетевые коммутаторы. |
|  | - Линия передачи информации от IP-камеры до сетевого коммутатора. |
|  | - Линии передачи информации от IP-камер до сетевого коммутатора. |
| - Линия передачи информации: от сетевого коммутатора до  маршрутизатора; от маршрутизатора к маршрутизатору; от маршрутизатора к серверу. | |
|  | - Линии передачи информации от сетевых коммутаторов до |
| маршрутизатора. | |
|  | - Переходы информационных линий передачи информации с первого на второй этаж. |
|  | - Линия передачи информации от сервера ЛВС к сетевому коммутатору №17. |
| Сетевой коммутатор №17 объединяет рабочие станции (персональные компьютеры) установленные на посту охраны и на кассах. | |
| - Линии передачи информации от рабочих станций (персональных  компьютеров) до сетевого коммутатора №17. | |
|  | - Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation Pro (видео-сервер). На жёстом диске видео-сервира хранится видеоархив, который предназначен для записи, поиска и просмотра ранее записанного видеоизображения. |
|  | - Автономные цифровые видеорегистраторы TRASSIR DuoStation (рабочие станции установленные на посту охраны). Цифра «6» означает, что планируемое количество рабочих станций будет 6. |
|  | - Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation (видео-сервер). На жёстом диске видео-сервира хранится видеоархив, который предназначен для записи, поиска и просмотра ранее записанного видеоизображения. |
|  | - Цифровые видеорегистраторы DS-7004HI-S (рабочие станции установленные на посту охраны). Цифра «2» означает, что планируемое количество рабочих станций будет 2. |

По имеющимся вышеприведённым рисункам можно сделать следующий вывод:

Для построения системы видеоохраны необходимо использовать 110 купольных IP-камер день/ночь, DS-2CD732F-E; 28 уличных IP-камер DS-2CD802/812/892P(N)-IR3, которые необходимо укомплектовать детекторами движенияSIMT; 8 16 портовых коммутаторов D-Link "DES-1016D"; 4 24 портовых коммутаторов D-Link "DES-1024D"; 4 интернет-маршрутизатора D-LINK DIR-130; автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation Pro (видео - сервер); автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation (видео-сервер); 6 автономных цифровых видеорегистраторов TRASSIR DuoStation (рабочих станций), которые установлены на посту охраны; 2 цифровых видеорегистратора DS-7004HI-S необходимый для просмотра видеоизображений со звуковым сопровождением полученных с IP-камер установленных возле касс; 6 микрофонов МИК-15;колонкиSpeakers Genius SP-S200 silver (2 комплекта); все видеорегистраторы снабжены 19” ЖК-мониторами (планиремое количество мониторов – 16: видео-серверы – 2 монитора, рабочие станции TRASSIR DuoStation – 12 мониторов, рабочие станции DS-7004HI-S – 2 монитора) SMT-190(P); 4адаптера питания PoE DWL-P200.

Так как сетевые коммутаторы и маршрутизаторы предназначены для обеспечения информационного доступа к различным IP-устройствам, то несмотря на наличие в IP-камерах DS-2CD732F-E интерфейса PoE (питание по сети) питание этих элементов системы видеоохраны рекомендую осуществить от отдельной линии. В планируемой системе видеоохраны торгового центра предусмотрены резервные порты, которые позволяют подключить к ней не только дополнительные IP-камеры, но и другие устройства которые предусматривают подключение к существующей локальной сети.

**2.1 Обоснование построения системы**

Предположим, что для реализации многоуровневой системы видеоохраны, взяты не IP-камеры (со встроенным датчиком движения и поддержкой CD карты); а аналоговые черно-белые или цветные камеры фирмы Hikvision. То для реализации этой системы на основе сетевых технологий потребуется кроме самих камер устройства цифровой регистрации, которые имели: порт RJ45, аудиоканалы (для подключения микрофонов), выводы для включения в систему детекторов движения. Кроме линий передачи данных необходимо провести дополнительные линии питания к каждой камере и детектору движения и если камера не имеет аудиоканал то и к микрофону. Если аналоговая камера не имеет информационные выводы для подключения детектора движения и микрофона то, для их функционирования необходимо еще проложить информационные каналы связи.

Предположим, что для реализации системы на основе сетевых решений мною были бы взяты аналоговые камеры не фирмы Hikvision, а других производителей, то для её реализации потребовались бы аналогичные устройства. И для их питания и информационного взаимодействия видеокамер и других вспомогательных устройств необходимо, как и в ранее рассмотренном случае провести дополнительные линии питания и каналы передачи данных.

Например согласно характеристикам приведённым [24], максимальное количество аналоговых камер, которые можно подключить к цифровому регистратору соответствует 16. Это значит, что для реализации системы в которой более 100 аналоговых камер, необходимо помимо 7-8 цифровых регистраторов, которые можно объединить в локальную сеть, необходим IP-сервер который будет управлять только информационным потоком. А в системе с IP-камерами цифровые регистраторы не только могут управлять информационным потоком, но и самими видеокамерами IP-камерами.

Если построить систему видеоохраны на основе сетевых решений с использованием 100 ранее выбранных IP-камер фирмы Hikvision, то цена такой системы (без учёта сервера, линии передачи информации, рабочих станций и другого оборудования), будет составлять примерно 35090 $. В данной системе сетевые коммутаторы могут иметь 4, 8, 16, 24, 48 портов RJ45, маршрутизаторы могут иметь до 8 поров RJ45, а цена их значительно дешевле цифровых регистраторов которые необходимы для объединения максимум 16 аналоговых камер в одну подсистему.

При нормальном функционировании и правильной настройке качество видеосигнала полученное с цветных IP-камер будет намного выше, чем с аналоговых камер.

При анализе цветного изображения полученного можно дать более подробную характеристику нарушителя: цвет волос, одежды, обуви, предметов и объектов которое могут использоваться при совершений разного рада действий. А при анализе чёрно-белого сделать менее информационную характеристику нарушителя.

Оцифрованный сигнал сжимается до 1000 крат, передается с помощью компьютерных сетей на любое расстояние, анализируется сложными программными и аппаратными модулями с целью выявления движения в кадре, возможность цифрового увеличения требуемого изображения, хранить оцифрованную информацию становится гораздо проще чем аналоговую и она будет меньше места занимать на жёстком диске видео-сервера и рабочих станций. Если полученную видеозапись сохранить на таких носителе как DVD диск или флэшкарте, то её можно просмотреть на любом персональном компьютере, имеющий возможность чтения информации этих источников информации.

Выбранные цифровые регистраторы позволяют обеспечить любе разрешение/скорость записи - любое для IP камер, в то время, как для аналоговых камер есть ограничения: разрешающая способность не более 704x576, а скорость записи в данном случае будет обратно пропорционально зависеть от количества камер.

Если в данной системе к IP-камерам подключить микрофоны, провести дополнительную линию питания и подключить к камере DS-2CD732F-E CD-карту, то при повреждении информационного кабеля и неисправности видео-сервера мы получим гарантийную полноценную видеозапись прошедших событий.

**3 Расчетно-конструкторский раздел**

* 1. **Расчет зон обзора видеокамер для IP-камер**

Начнем расчет параметров полей обзора с въездных камер, устанавливаемых у ворот. Необходимо произвести видефиксацию движущегося объекта имеющего государственный регистрационный номер видеокамерами установленными на въездне. Построим горизонтальную и вертикальную зоны обзора для камеры. Они будут иметь вид, представленный на рисунках 3.1 и 3.2.



Рисунок 3.1 − Горизонтальная зона обзора камеры

Рисунок 3.2 − Вертикальная зона обзора камеры

Сторона OF – соответствует фокусному расстоянию объектива F, АВ – размер ПЗС матрицы (согласно [25] для ПЗС 1/3´´ h(АВ) – 4,8, v (А1В1)– 3,6 мм, для ПЗС 1/4´´ h(АВ) – 3,4 v (А1В1)– 2,4 мм), ОЕ – расстояние до объекта, С1D1 – максимально удалённый объект имеющий высоту 1,6 м; I1K1 – сторона на которой возможно распознать государственный регистрационный номер максимально приближённого объекта имеющий высоту 1,6 м, ОH – высота установки видеокамеры, К1H – длинна вертикальной мёртвой зоны.

Из рекомендаций Британского МВД для чтения государственного регистрационного номера автомобиль должен занимать не менее 50 % экрана по высоте. Для того чтобы обеспечить это условие необходимо чтобы горизонтальное поле зрения видеокамеры СD соответствовало 4м и расстояние до объекта наблюдения ОЕ было не более 10 м. При этом рекомендуемое фокусное расстояние объектива видеокамеры с ПЗС 1/3´´ должно составлять от 12 до 13 мм [26].

Имея фокусное расстояние F, которое известно из паспортных данных уличной IP-камеры DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 и соответствует 12 мм, задаваясь сторонами CD = 4, ОЕ = 10 и С1D1 = 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.3 и 3.4). Методом подбора установим высоту подвески камеры 2,4 м, при этом обеспечив условие при котором возможно распознать объект имеющий государственный регистрационный номер.

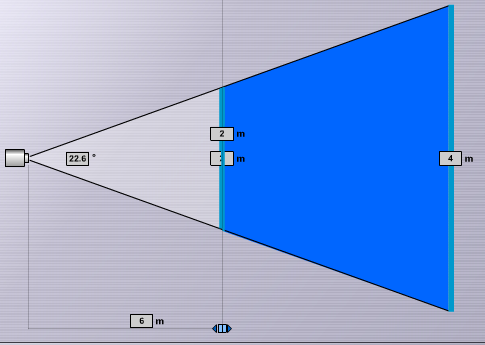


Рисунок 3.3 – Горизонтальная зона обзора

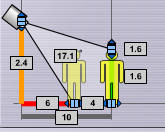


Рисунок 3.4 – Вертикальная зона обзора

Согласно результатом полученным в результате моделирования в компьютерной программе ViewDesigner угол обзора по горизонтали aг = 22,6°, угол обзора по вертикале ав = 17,1°.

Зная необходимые размеры определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:



(3.1)



(3.2)

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.3:

****

Необходимо произвести видефиксацию движущегося объекта видеокамерами установленными во дворе торгового центра и на территории открытой стоянки.

Исходя из рекомендации Британского МВД для обнаружения человека он должен занимать не менее 10% высоты экрана, т.е. поле зрения по горизонтали CD, должно составлять 20 м, а максимально удалённость этого объекта должна быть не более 50-100 м. [26]

Имея фокусное расстояние F, которое известно из паспортных данных уличной IP-камеры DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 и соответствует 12 мм, задаваясь сторонами CD = 20, ОЕ = 50 и С1D1 = 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.5 и 3.6). Как и в ранее рассмотренном случае установим высоту подвески камеры 2,4 м.

Согласно результатом полученным в результате моделирования, как и в ранее рассмотренном случае угол обзора по горизонтали aг = 22,6°, угол обзора по вертикале ав = 17,1°.

Зная необходимые размеры полей обзора, определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:

****

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.5:

****

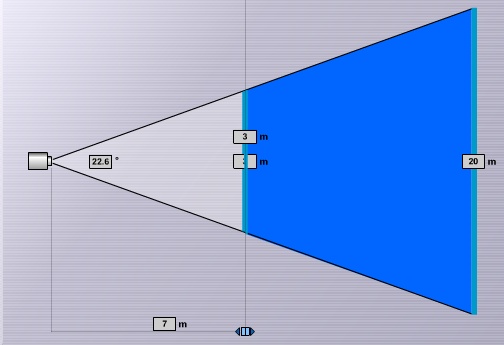


Рисунок 3.5 – Горизонтальная зона обзора

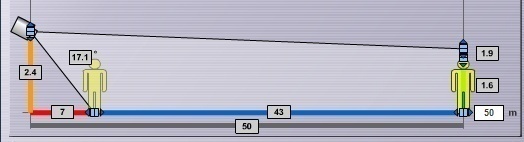


Рисунок 3.6 – Вертикальная зона обзора

Для всех остальных случаев, где установлены уличные IP-камеры необходимо опционально установить фокусное расстояние F = 12 мм. Необходимо сосредоточить горизонтальное и вертикальное поле зрения уличных видеокамер в той области, откуда возможны различного рода действия персонала и посторонних лиц, которые могут нанести материальный и моральный ущерб.

Необходимо осуществить идентификацию движущегося объекта в торговом зале.

Исходя из рекомендации Британского МВД для идентификации незнакомого человека камерами расположенными возле входа в торговый центр, его рост должен быть от 100 - 120% от высоты экрана, горизонтальное поле CD при этом должно составлять 2-3, а максимально удалённость этого объекта должна быть не более 10 м. [26]

Так как в торговом зале используется IP-камеры DS-2CD732F-E имеющие варифокальнный объектив, с помощью которого в ручную можно установить фокусное расстояние от 3,5 до 8 мм. То для решения задачи идентификации незнакомого человека необходимо определить фокусное расстояние объектива.

Анализируя рисунок 3.1можно сделать вывод, что ∆АВО ~∆СDO.

Из теоремы подобия треугольников:

(3.3)



(3.4)



Пусть CD = 3 м и ОЕ = 6 м, тогда:



Имея полученное значение фокусного расстояния объектива и в соответствии с [25] положением: чем больше фокусное расстояние, тем меньше угол обзора. А это значит, что процесс идентификации незнакомых лиц будет проще и в связи с этим, считаю, что полученное фокусное расстояние необходимо округлить до целого, т.е. установить фокусное расстояние F = 7.

Имея фокусное расстояние F = 7, задаваясь сторонами CD = 3, ОЕ = 6 и С1D1= 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.7 и 3.8). Как и в ранее рассмотренном случае установим высоту подвески камеры 2,4 м.

Зная необходимые размеры определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:

****

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.7:

****

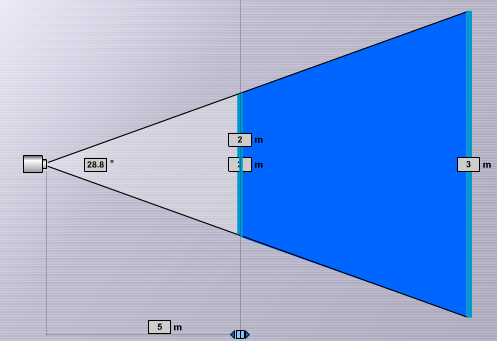


Рисунок 3.7 – Горизонтальная зона обзора

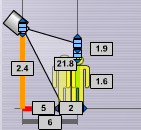
****

Рисунок 3.8 – Вертикальная зона обзора

Необходимо осуществить идентификацию человека возле касс.

Исходя из рекомендации Британского МВД для идентификации знакомого человека камерами расположенными возле касс, его рост должен быть не менее 50% от высоты экрана, горизонтальное поле CD при этом должно составлять не более 5 м, а максимально удалённость этого объекта должна быть не более 10 м. [26]

Так как в торговом зале используется IP-камеры DS-2CD732F-E имеющие варифокальнный объектив, с помощью которого в ручную можно установить фокусное расстояние от 3,5 до 8 мм. То для решения задачи идентификации знакомого человека необходимо определить фокусное расстояние объектива.

Пусть CD = 5 м и ОЕ = 5 м, тогда:



В соответствии с имеющимися рекомендациями [27], считаю, что фокусное расстояние необходимо установить равным F = 3,6 мм, задаваясь сторонами CD = 5 м, ОЕ = 5 м и С1D1 = 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.9 и 3.10). Как и в ранее рассмотренном случае установим высоту подвески камеры 2,4 м.

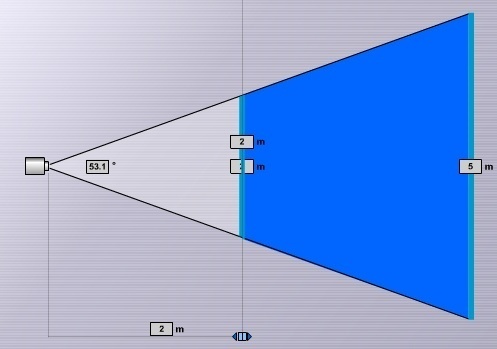


Рисунок 3.9 – Горизонтальная зона обзора

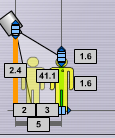


Рисунок 3.10 – Вертикальная зона обзора

Зная необходимые размеры определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:

****

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.7:

****

Необходимо осуществить обнаружение человека возле стеллажей торгового зала.

Исходя из рекомендации Британского МВД для обнаружения человека он должен занимать не менее 10% высоты экрана, т.е. поле зрения по горизонтали CD, должно составлять 20 м, а максимально удалённость этого объекта должна быть не более 50-100 м. [26]

Так как в торговом зале используется IP-камеры DS-2CD732F-E имеющие варифокальнный объективом, с помощью которого в ручную можно установить фокусное расстояние от 3,5 до 8 мм. То для решения задачи обнаружения человека возле стеллажей торгового зала необходимо определить фокусное расстояние объектива.

Пусть CD = 20 м и ОЕ = 20 м, тогда:



В соответствии с имеющимися рекомендациями [27], считаю, что это число необходимо установить равным F = 3,6 мм, задаваясь сторонами CD =20 м, ОЕ = 20 м и С1D1 = 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.11 и 3.12). Как и в ранее рассмотренном случае установим высоту подвески камеры 2,4 м.

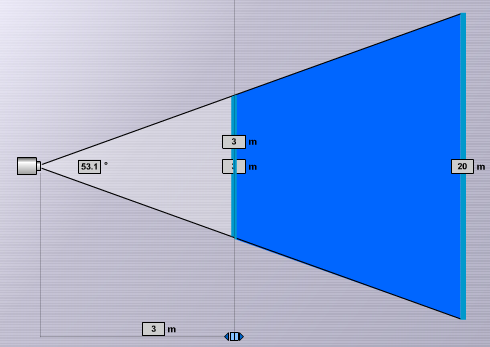


Рисунок 3.11 – Горизонтальная зона обзора

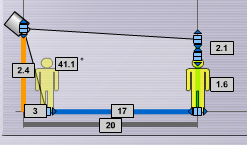
****

Рисунок 3.12 – Вертикальная зона обзора

Зная необходимые размеры определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:

****

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.7:

****

Необходимо осуществить видеофиксацию объекта в складских помещениях, где хранится товары, которые в дальнейшее подлежат продаже.

Исходя из рекомендации Британского МВД для обнаружения человека он должен занимать не менее 10% высоты экрана, т.е. поле зрения по горизонтали CD, должно составлять 20 м, а максимально удалённость этого объекта должна быть не более 50 - 100 м. [26]

Так как в продуктовых складах используется IP-камеры DS-2CD732F-E имеющие варифокальнный объективом, с помощью которого в ручную можно установить фокусное расстояние от 3,5 до 8 мм. То для решения задачи обнаружения человека возле стеллажей продуктовых складов необходимо определить фокусное расстояние объектива.

Пусть CD = 8 м и ОЕ = 13 м, тогда:



В соответствии с имеющимися рекомендациями [27], считаю, что это число необходимо установить равным F = 6 мм, задаваясь сторонами CD = 8 м, ОЕ = 13 м и С1D1 = 1,6 м можно осуществить моделирование в компьютерной программе ViewDesigner в результате которого имеем два вида: горизонтальный и вертикальный (см. рисунок 3.13 и 3.14). Как и в ранее рассмотренном случае установим высоту подвески камеры 2,4 м.

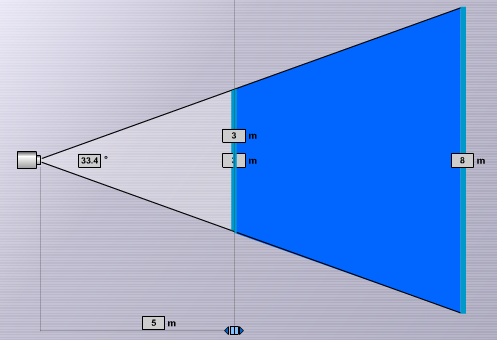


Рисунок 3.13 – Горизонтальная зона обзора

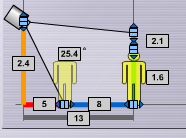


Рисунок 3.14 – Вертикальная зона обзора

Зная необходимые размеры определим площадь трапеции CDGK, которая определяет площадь зоны обзора камеры:

****

где сторона IO и GK – определяется из рисунка 3.7:

****

Для остальных помещений где используется IP-камеры DS-2CD732F-E, считаю, что необходимо в ручную установить фокусное расстояние объектива 3,6 мм. Данное фокусное расстояние позволит обеспечить наименьшую мёртвую зону в которой невозможно осуществить видеофиксацию движущихся объектов. В этих помещениях необходимо сосредоточить горизонтальное и вертикальное поле зрения видеокамер в той области, откуда возможны различного рода действия персонала и посторонних лиц, которые могут нанести материальный и моральный ущерб.

**3.2 Расчёт потребляемой мощности**

Используя стандартную методику, зная технические характеристики используемого оборудования, определим потребляемую системой мощность из электрической сети. В таблице 3.1 и 3.2 приведены результаты расчёта потребляемой мощности элементов системы видеоохраны.

Таблица 3.1 - Элементы системы видео охраны потребляющее переменное однофазное напряжение 220 В, 50 Гц.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Элемент системы видоохраны | Кол-во | Потребляемая мощность, Вт |
| 1 | Коммутатор D-Link "DES-1016D" 16 портов | 8 | 5,68 |
| 2 | Коммутатор D-Link "DES-1024D" 24 порта | 4 | 28,5 |
| 3 | Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation Pro (видео-сервер) | 1 | 620 |
| 4 | Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation (видео-сервер) | 1 | 500 |
| 5 | Монитор SMT-190(P) | 16 | 42 |
| 6 | Автономный цифровые видеорегистратор TRASSIR DuoStation (рабочая станция) | 6 | 500 |
| 7 | 4х-канальный цифровой видеорегистратор DS-7004HI-S | 2 | 70 |
| 8 | Колонки Speakers Genius SP-S200 silver (комплект состоящий из: двух динамиков, встроенного усилителя и регулятора громкости) | 2 | 200 |
| 9 | Адаптеры питания PoE DWL-P200 | 4 | 100 |
| Итого: | | 44 | 5891,44 |

Таблица 3.2 - Элементы системы видееохраны потребляющее постоянное напряжение потенциалом 12 В.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Элемент системы видоохраны | Кол-во | Потребляемая мощность (Вт) |
| 1 | Купольные IP-камер DS-2CD732F-E | 110 | 3 |
| 2 | Уличные IP-камер DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 | 28 | 7 |
| 3 | Детектор движенияSIMT | 28 | 1 |
| 4 | Микрофон МИК-15 | 6 | 1 |
| Итого: | | 172 | 560 |

**4 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ**

**4.1 Обоснование необходимости и актуальности работ**

В настоящее время большое место в сфере систем охраны уделяется системам видеонаблюдения. В результате процесса конвергенции, происходит объединение IT-структур и системами видеонаблюдения, что порождает появление новых технологий, построенных на отношении клиент/сервер, это IP- видеонаблюдение. В настоящее время почти каждая компания, ранее разрабатывающая лишь аналоговое оборудование, не желая отставать от прогресса, переходит к цифровым технологиям, что уже сейчас порождает достаточно конкурентоспособный рынок IP-видеооборудования. Подобные системы легко адаптируются к различным видам объектов, исходя из критериев предъявляемых к их охране.

Вначале, нужно определить необходимую степень защиты объекта, проанализировать возможные действия потенциального нарушителя и возможность тех или иных угроз.

Необходимо до начала проектирования изучить охраняемый объект обойти местность, или площадь помещения, учесть особенности архитектуры зданий, обратить внимание на достаточную или недостаточную освещенность, выявить особо важные зоны, требующие повышенной степени охраны.

Рассмотренная нами система, по качеству принимаемой видеоинформации и удобству её хранения, на порядок выше существующих систем видеонаблюдения, хотя ее стоимость довольно высока.

В качестве метода оценки качества того или иного прибора, рекомендуют сравнение его характеристик с соответствующими характеристиками аналога. Оценка зависит от правильности выбора аналога. Прежде всего следует выбрать аналог, наиболее близкий по функциональному назначению, присутствующий на рынке сбыта с устойчивой рыночной ценой. [28]

**4.2 Актуальность выбора аналога**

В нашем случае, при многоуровневом объекте человеку сложно осуществлять непрерывный анализ происходящих событий с помощью системы видеонаблюдения и если в ней не будет предусмотрен видеоархив, то очень сложно привлечь к ответственности нарушителей.

В связи с тем, что в настоящее время очень сложно найти в продаже видеокассеты на которых можно сохранить видеоархив, а это затрудняет реализацию аналоговых систем видеонаблюдения. По этому целесообразней реализовать систему в которой видеоархив сохраняется либо на жёстких дисках или CD/DVD дисках, а также на флешкартах. Их намного проще найти в продаже и в отличии от видеокассет на них можно сохранить гораздо больше информации. Они также позволяют производить просмотр видеоархива на любых персональных компьютерах. Современные видеорегистраторы TRASSIR имеют открытую архитектуру, что позволяет расширить не только видеоархив, но и функциональность всей системы видеоохраны за счёт подключения дополнительных устройств (платы видеозахвата: до 32 каналов TRASSIR Silen, DV-H, DV-M или Basic, Optima; модули интеграции с ОПС и СКД, POS и AutoTRASSIR4; конвертер RS-485 для подключения скоростных поворотных видеокамер SpeedDome).

В предполагаемой системе с использованием аналоговых камер фирмы Hikvision имеется устройства цифровой регистрации, которые в зависимости от количества подключаемых камер, аудиоканалов и выводов для подключения детекторов движения имеют различные ценовые пределы. Например согласно характеристикам приведённым в прайс-листе фирмы Hikvision [24], максимальное количество аналоговых камер, которые можно подключить к цифровому регистратору соответствует 16 и его цена с учётом желательных требований (наличием аудиоканалов и выводов для подключения детекторов движения) составляет от 1094 до 5674 $. Черно-белые и цветные аналоговые камеры, которые обладают схожими с выбранными IP-камерами характеристиками соответствуют ценовым пределам от 58 до 439 $ [24].

Аналоговые камеры не имеют встроенный детектор движения, и только некоторые из них имеют аудиоканал. То стоимость системы видеоохраны в которой используется 100 аналоговых камер и 7 цифровых регистраторов будет соответствовать от 13500 до 83618 $. Эта цена не включает линии передачи данных, сервер, рабочие станции, детекторы движения, сетевые коммутаторы и маршрутизаторы IP-сервер и другое оборудование необходимое для работы этой системы.

В связи с вышесказанным, можно предположить, что между системами где есть IP-камеры и аналоговые камеры будет определённая ценовая разница. Системы с применением цветных IP-камер будут дороже чем с применением аналоговых камер. Но при нормальном функционировании и правильной настройке качество видеосигнала полученное с цветных IP-камер будет намного выше, чем с аналоговых камер.

## Расчет затрат на разработку и реализацию системы видео

## охраны для торгового центра на основе IP-технологий

Под разработкой будем понимать совокупность работ, которые необходимо выполнить для того, чтобы установить систему наблюдения на объекте.

Для расчета затрат на этапе проектирования определим продолжительность каждой работы (начиная с составления технического задания и до оформления документации включительно).

Ожидаемая продолжительность работ на этапе проектирования приведена в таблице 4.1

Таблица 4.1 - Ожидаемая продолжительность работ на этапе проектирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Длительность работ (дней) | | |
| минимум | максимум | средняя |
| Разработка технического задания | 3 | 9 | 6 |
| Анализ технического задания и сбор необходимой информации, разработка проекта | 30 | 50 | 40 |
| Монтажные работы | 40 | 60 | 50 |
| Пуско-наладочные работы | 20 | 40 | 30 |
| Сумма | 93 | 159 | 126 |

Таким образом, всего необходимо затратить 126 дней.

Суммарные затраты на разработку и установку системы вычисляются так:

, (4.1)

где Тi – затраты времени на разработку и установку системы работником i-ой категории, дн;

Lдн.i – средняя дневная заработная плата работника i-ой категории, руб/дн;

Wi – количество работников i-ой категории;

KД – коэффициент дополнительной заработной платы, КД=0.1-0.2;

КН – коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату,

КНР – коэффициент затрат на накладные расходы, КНР = 0,5 – 0,8;

q – коэффициент рентабельности, учитывающий прибыль предприятия, разрабатывающего данную систему;

ТСО – время работы системы, необходимое для отладки данной системы;

*е* – эксплуатационные расходы, приходящиеся на 1 ч времени работы системы.

Значение времени работы системы определяется по формуле 4.2:

ТСО=N∙0,5; (4.2)

где N – общее число камер.



Основные параметры, использующиеся при вычислении суммарных затрат на разработку и установку системы, в нашем случае принимают следующие значения:

Тi = 126 дней; Wi =6; КД = (0,1+0,2)/2 = 0,15; КН = 30,2%;   
Lдн.i= 300 руб/день; КНР = (0,5+0,8)/2 = 0,65; *е* = 200 руб/ч; q = 0,1.

Таким образом, суммарные затраты на разработку и установку составят: Средства, необходимые для разработки и реализации системы видеонаблюдения на основе IP-технологий представлены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.2 - Основные средства

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Цена за 1 шт/1м руб | кол-во, шт/м | Итого, руб |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Уличная IP-камера DS-2CD802/812/892P(N)-IR3 | 15480 | 28 | 433440 |
| Купольная IP-камера день/ночь, DS-2CD732F-E | 9570 | 10 | 1052700 |
| Коммутатор D-Link "DES-1016D" 16 портов | 1860 | 8 | 14880 |
| Коммутатор D-Link "DES-1024D" 24 порта | 2450 | 4 | 9800 |
| Интернет-маршрутизатор D-LINK DIR-130 8 портов | 3728 | 4 | 14912 |
| Программное обеспечение D-View 5.1 | 26101,78 | 1 | 26101,78 |
| Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation Pro (видео-сервер) | 74250 | 1 | 74250 |
| Автономный цифровой видеорегистратор TRASSIR QuattroStation (видео-сервер) | 51000 | 1 | 51000 |
| Мониторы SMT-190(P) | 29100 | 16 | 465600 |
| Автономные цифровые видеорегистраторы TRASSIR DuoStation (рабочая станция) | 47400 | 6 | 284400 |
| Детектор движения SIMT | 16000 | 28 | 448000 |
| 4х-канальный цифровой видеорегистратор  DS-7004HI-S. | 23490 | 2 | 46980 |
| Микрофоны МИК-15 | 780 | 6 | 4680 |
| Колонки Speakers Genius SP-S200 silver | 1820 | 2 | 3640 |
| Адаптеры питания PoE DWL-P200 | 1820 | 4 | 7280 |
| Акустический кабель C102-2,55 (Tasker) для подключения акустических систем 1 упаковка – 100 м | 56 | 6 | 3,36 |
| Кабельный разъем для подключения микрофона NP2X (Neutrik) [29] | 135 | 6 | 810 |
| Переходник джек-мини джек [30] | 25 | 2 | 50 |
| Электростанция с автозапуском (бензогенератор 6 кВт (6,4 кВт) - 220В, ёмкость бака - 18 л, топливо - бензин АИ-92, автономия (при 75% нагрузке) - 8 ч) [31] | 87856 | 1 | 87856 |
| Источник бесперебойного питания SKAT -V.12DC-18 исп. 5000 12В, 18А [32] | 13776 | 3 | 41328 |
| Разъем питания 12в [33] | 21 | 150 | 3150 |
| Провод ШВВП 2х0,75 мм2 [34] | 9,69 | 6000 | 58140 |
| Провод ПВ4 0,75 мм2 [35] | 4,25 | 4000 | 17000 |
| Коннектор RJ-45 под многожильный UTP кабель, кат.5e, 50m" gold [16] | 4,03 | 400 | 1612 |
| Кабель витая пара для помещений  UTP4 Mediaflex Cat5e, 24 AWG, 4pair, Solid, серый (упаковка 305м) [16] | 1997,75 | 17 | 33961,75 |
| TWT-5EUTP-OUT-TR Кабель UTP, 4 пары, Кат.5e, д / внешн. прокладки, до -40С, с троcом, бухта 305м [17] | 5913,52 | 9 | 53221,68 |
| [Металлорукав 20мм Dвнешн 24,0 мм](file:///\\card5578.html) 1 упаковка – 50 м | 22,39 за метр | 8000 | 179120 |
| [Металлорукав 32мм Dвнешн 38,0мм](file:///\\card5578.html) 1 упаковка - 25 м | 40,95 за метр | 4000 | 163800 |
| [Металлорукав 12мм Dвнешн 15,9 мм](file:///\\card5578.html) 1 упаковка – 100 м [36] | 13,49 за метр | 5500 | 74195 |
| Дюбель для крепления кабельных хомутов 6\*35 упаковка 500 шт [37] | 350 | 71 | 24850 |
| Хомут (стяжка) NYLON 3,6\*200 мм упаковка 20 шт [38] | 39 | 1800 | 70200 |
| Щит навесной, с цельно-металлической дверкой и монтажной панелью ЩРНМ2-2-IP54 (вес - 4,7 кг;  номин. ток аппарата при вводе до 100 А; распреде-ления - 380/220 В; габаритные размеры 260х350х162 мм; уст. размеры 220х300х6,5мм; степень защиты IP54) [39] | 761,74 | 25 | 19043,5 |
| Автоматический выключатель АП50Б 2МТ 10КР от 1,6 до 25А [40] | 340 | 2 | 680 |
| Автоматический выключатель ВА 47-63 1р 4А [41] | 55,29 | 25 | 1382,25 |
| Кронштейнов DS-1212ZJ для крепления уличных камер [14] | 300 | 28 | 8400 |
| Болт М6  6х60 DIN 933 для фиксации кронштейна DS-1212ZJ [42] | 1,50 | 60 | 90 |
| Гайка ГМ6 OSTEC | 0,33 | 60 | 19,8 |
| Шайба плоская DIN125 М 6 | 0,98 | 120 | 117,6 |
| Шайба гроверная DIN127 М 6 [43] | 0,83 | 60 | 49,8 |
| Труба профильная 40\*40 [44] | 56,10  п/м | 14  п/м | 506,4 |
| Бетон [45] | 3000  1м3 | 0,4 м3 | 1200 |
| Уголок металлический 25х4, для прокладки металлорукова во дворе торгового центра [46] | 36,25  п/м | 100 п/м | 3625 |
| Арматура 8 мм [47] | 11,63  п/м | 10  п/м | 116,3 |
| Итого: | | | 3782192,22 |

Исходя из этих и других данных, можно произвести расчет себестоимости, который приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Расчет себестоимости

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма в руб. |
| Условно-переменные издержки (в комплексе)  (103% от затрат на разработку и установку) | 416933,7 |
| Затраты на электроэнергию (4,16 руб./кВт.ч) [48] | 5,89144۰42۰4,16 = 882,12 |
| Затраты на разработку и установку (учитывая з/п) | 404790 |
| Бензин АИ-92 - 11 л (1л – 38,0р) [49] | 391 |
| Буры для перфоратора 6х110 (8 шт) (1 шт – 26,01 р) | 208,08 |
| Буры для перфоратора 32х500 (2 шт) (1 шт – 351 р) [50] | 702 |
| Набор сверл по металлу 5-10 мм, 4 шт. Р6М5 (2 набора) (1 набор – 228,3 р) [51] | 456,6 |
| Алмазный диск для угловой шлифовальной машины Husqvarna GALAXY BLADE CONT RIM:GS2C 180-25.4x1.6x7.0 мм (4 шт) (1 шт – 1092 р) [52] | 4368 |
| Проволока оцинкованная d 4мм  45 руб/кг (15 кг) [53] | 640 |
| Электроды 3мм 5 кг [54] | 431,50 |
| Основные средства | 3782192,22 |
| Реклама | 5000 |
| Условно-постоянные издержки  (103% от основных средств) | 3895667,98 |
| Общепроизводственная себестоимость | 4200068,32 |
| Непредвиденные расходы  (1% от основных средств) | 37821,92 |
| Полная себестоимость | 4237890,24 |

Продажная цена установленной системы составит:

Znpoдажи = 1,25⋅4237890,24= 529736,8 py6.

Тогда план доходов и расходов можно представить в виде таблицы 4.4.

Таблица 4.4 - План доходов и расходов

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Значение |
| Объем реализации | 1 |
| Цена единицы | 5297362,8 |
| Выручка | 5297362,8 |
| Основные средства | 4237890,24 |
| Валовая прибыль | 1059472,56 |

**4.4 Расчет и сопоставление эксплуатационных расходов**

Подсчитаем расходы, связанные с эксплуатацией (функционированием) системы, определяются по формуле 4.3:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.3) |

где ТС − срок службы данной системы, ТС − 10 лет;



ТСВ − системное время, используемое потребителем для охраны объекта с помощью разработанной системы видеонаблюдения, Тсв = 8760ч/год;

ZП − цена системы (вместе с установкой), которую планирует приобрести потребитель, Zn = руб.

е − эксплуатационные расходы, приходящиеся на 1 ч. времени работы системы (е = 200 руб/ч ).

Величина ZП/TС − представляет собой амортизационные отчисления с этой системы (руб/год).

Расходы, связанные с эксплуатацией системы, равны:

Экономия эксплуатационных расходов ΔRЭ, получаемая у потребителя данной системы составит:



ΔRЭ = (ТСВ ⋅ e + Zr / ТC) − R, (4.4)

где Zr − стоимость аналогичной системы. Так как аналогичная система от производителя AXIS стоит порядка 5500000 руб [24], то Zr =.5500000.

Подставим соответствующие значения:

ΔRЭ = (8760۰200+5500000/10)-1804973,68 = 497026,32 руб/год.

Общие расходы с учетом прочих расходов составят (2 % от суммы всех эксплуатационных расходов):

RОБ = 1,02⋅497026,32= 506966,84 руб.

Критерием эффективности создания и использования систем IP-видеонаблюдения является ожидаемый годовой экономический эффект, получаемый потребителем системы, который определяется по формуле 4.5:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.5) |

где ДRЭ − годовая экономия, которая складывается из экономии эксплуатационных расходов;

ДКД дополнительные капитальные вложения;

 = 506966,84 − 3782192,22/10 = 128747,62 руб.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разработка подобной системы экономически обоснована, поскольку продажная цена системы составит 5297362,8 рубля при себестоимости 4237890,24 рублей. Экономия эксплуатационных расходов в этом случае составит 497026,32 рублей ежегодно. В то время как прибыль от одного заказа системы IP-видеонаблюдения составит 1059472,56 рубля.

Таблица 4.5 - Сводная таблица

|  |  |
| --- | --- |
| Себестоимость | 4200068,32 руб |
| Расходы | 3782192,22 руб |
| Цена | 5297362,8 руб |
| Объем выпуска | 1 |
| Прибыль | 1059472,56 руб |
| Годовой экономический эффект | 128727,21 руб |

**5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ СИСТЕМЫ**

## 5.1 Системный анализ событий при эксплуатации системы

## видео охраны

Целью данного раздела является выявление причин, влияющих на появление нежелательных событий (аварий, катастроф, и т. д.) и разработать мероприятия, уменьшающие их появление (снижающие риск нежелательного события). Построение, на основе проведенного синтеза и анализа, дерева отказа.

Определяем все события, являющиеся нежелательными при эксплуатации системы видеонаблюдения. В качестве головного события возьмем отсутствия изображения на мониторе. события возьмем головному событию можна разделить на три группы:

Все нежелательные события, ведущие к головному событию можно разделить на три группы:

* неисправность видеокамеры;
* неисправность сетевого коммутаторного оборудования;
* неисправный монитор;
* неисправен видео регистратор.

К неисправностям видеокамеры могут привести: отсутствие питания на видеокамере, видеокамера не подключена, отсутствие видеокамеры, отсутствие информационного сигнала, производственный брак и неправильное подключение камеры. Отсутствие питания видеокамеры может быть вызвано: обрывом кабеля питания, пробоем изоляции, неисправностью блока питания. Отсутствие информационного сигнала может быть вызвано обрывом информационного кабеля.

К неисправностям сетевого коммутаторного оборудования могут привести: отсутствие информационного сигнала, отсутствие питания на сетевом коммутаторном оборудовании, сетевое коммутаторное оборудование не подключено, производственный брак, неправильное подключение коммутаторного оборудования, отсутствие коммутаторного оборудования. Отсутствие питания на сетевом коммутаторном оборудовании может быть вызвано: обрывом кабеля питания, пробоем изоляции, неисправностью блока питания. Отсутствие информационного сигнала может быть вызвано обрывом информационного кабеля.

К неисправности видео регистратора может привести: сбой операционной системы, сбои программного обеспечения, отсутствие питания, отсутствие информационного сигнала, ошибки оператора, производственный брак, отсутствие видео регистратора, видео регистратор не подключён. Отсутствие питания на видео регистраторе может быть вызвано: обрывом кабеля питания, пробоем изоляции. Отсутствие информационного сигнала может быть вызвано обрывом информационного кабеля.

В соответствии с рассмотренными причинами отказов построено дерево отказов системы видео-охраны, которое показано на рисунке 5.1

**5.2 Мероприятия по повышению и надёжности и безопасности**

Для устранения причин отказов оборудования системы видео-охраны при ее эксплуатации следует принять следующие организационные меры на производстве:

* + прием на работу только квалифицированного инженерно-технического персонала, проведение вступительного квалификационного тестирования;
  + организацию дополнительного образования для персонала занятого разработкой технической документации;
  + проведение периодических проверок персонала на соответствие квалификации занимаемой должности;
  + заключение контрактов на поставку оборудования и материалов только с крупными мировыми поставщиками, гарантирующими качество своей продукции и надлежащие ее тестирование;
  + организацию линии обратной связи для клиентов с целью получения информации о функционировании систем видео охраны на реальных объектах, выявленных ошибках и желаемых модификациях системы;
  + проведение консультаций для пользователей систем видео-охраны с целью сокращения случаев неправильной эксплуатации и повышения общей надежности системы.

Перечисленные мероприятия позволят существенно уменьшить предпосылки к возникновению схемотехнических и других возможных технических ошибок при разработке и эксплуатации системы, а также уменьшить вероятность производственного брака.

Кроме перечисленных организационных мер, для устранения причин отказов видеокамеры следует принять ряд организационно-технических мер:

* + закупку по возможности самого современного производственного оборудования инструмента и материала (в соответствии с бюджетом);
  + проведение статистического анализа выявленных при работе в реальных условиях ошибок и дефектов с целью своевременного их устранения или принятия мер по уменьшению вероятности их появления;
  + проведение контроля качества выполненных работ;
  + проведение тестирования системы после завершения монтажных работ;
  + проведение анализа выявленных в результате контроля качества и тестирования дефектов и принятие мер по их устранению;
  + своевременная замена отработавшей срок эксплуатации оборудования системы на новое.

Перечисленные организационно-технические меры позволяют свести возможные причины отказов системы к минимуму, так как клиенту поставляется всесторонне протестированный продукт и обеспечивается его поддержка и сопровождение.

Выше перечисленные меры позволяют практически полностью исключить вероятность отказа оборудования системы видеохраны, из анализа дерева отказов следует ряд технических мер по повышению надежности:

* + применение защиты от повышенного напряжения, и короткого замыкания;
  + использование качественных материалов в процессе сборки.

Для предотвращения несчастных случаев на производстве к монтажно-наладочным работам допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование (и не имеющие медицинских противопоказаний), вводный инструктаж по технике безопасности, первичный инструктаж на рабочем месте с присвоением 1 группы по электробезопасности.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования).

Работники должны соблюдать требования пожарной безопасности.

Работник обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о несчастном случае или об ухудшении состояния своего здоровья.

Работник должен практически уметь оказывать пострадавшему первую медицинскую помощь согласно инструкции по охране труда. Работник несет ответственность за неисполнение требований инструкции по охране труда.

Контур защитного заземления должен быть автономным, то есть не связанным гальваническим соединением с контурами заземления каких-либо помещений. Контур заземления должен обеспечивать подсоединение к нему при помощи болтового соединения заземляющих проводников от специальных розеток и сопротивление между корпусом любого электронного прибора и землей (грунтом) не более 4 Ом в любое время года. Заземляющие проводники должны быть защищены от механических воздействий.

Опасные для человека вещества следует хранить в герметичных сосудах вне рабочей зоны. Тару из-под легко воспламенимых и взрывоопасных веществ следует освобождать от остатков соответствующего вещества перед утилизацией.

Технические средства системы видео охраны допускаются к монтажу после проведения входного контроля. Входной контроль технических средств, поставляемым заказчиком, произведён привлекаемыми специалистами организации.

Монтажно-наладочные работы начались после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно требований СНиП 3-4-80. Работа с техническими средствами сигнализации проводилась с соблюдением ПУЭ. [55]

Монтаж технических средств необходимо выполнять с использованием: электрифицированного инструмента, набором ручных инструментов и средств индивидуальной защиты.

При работе на высоте необходимо использовать только приставные лестницы и стремянки, не допускается применять подручные средства.

Не допускается производить замену одних технических средств другими, имеющими аналогичные технические и эксплуатационные характеристики. В случае нарушения пломбы предприятия изготовителя технические средства системы видео охраны пломбируются организацией, производящей его поверку. При пользовании приставной лестницы необходимо соблюдено обязательное условие присутствия второго человека.



Рисунок 5.1 − Дерево отказов

Нижние концы лестницы должны иметь упоры в виде резиновых наконечников. При монтаже, наладке и техническом обслуживании технических средств необходимо соблюдать также разделы по технике безопасности технической документации объекта на котором ведутся данные работы.

Монтаж электропроводки технических средств необходимо выполнять в соответствии с проектом и с учётом требований СНиП 2.04.09-84 и   
СНиП 3.05.06-84, ПУЭ, ВСН-600-81. Соединения и ответвления силовых кабелей необходимо производить в универсальных распределительных коробках с помощью винтов. Согласно ПУЭ распределительные коробки, применяемые в электропроводке должны иметь степень защиты оболочки IP43. Кабели, проведённые через помещения, проложены скрытым способом в тонкостенных трубах или лотках и тем самым защищены от механических повреждений. В местах поворота под углом радиус изгиба кабелей должен составлять более семи диаметров кабеля. Прокладка кабеля в тонкостенных трубах и лотках должна быть выполнена в помещении при температуре окружающей среды +20 С. Применяемые для защиты от механических повреждений трубы, и лотки должны быть изготовлены из негорючего материала с нагревостойкостью не менее 105 с° (ГОСТ 8865-87). Кабели в трубах и лотках должны лежать свободно без натяжения. Не допустима совместная прокладка силовых кабелей и шлейфа системы видео охраны. Для прохода кабелей сквозь стены из одного помещения в другое необходимо сверлить сквозные технологические отверстия. По стенам внутри охраняемых зданий кабели должны быть проложены на расстоянии более 0,1 м от потолка и на высоте более 2,2 м от уровня пола. Расстояние между параллельно проложенными кабелями должно составлять более 20 мм., при длине параллельной прокладки до 20 м.

При размещении оборудования системы видео охраны необходимо соблюдать требования СНиП 2.04.09-84. Установка сетевого коммутаторного оборудования должна быть произведена на высоте удобной, для обслуживания, при отсутствии специально выделенного помещения – на высоте более 2,2 м от уровня пола.

Технические средства системы видео охраны, необходимо устанавливать вне пожарных зон. При этом расстояние от осветительных ламп и оконной рамы было более 50 мм. Расстояние от открыто смонтируемых технических средств системы видео охраны, до расположенных в непосредственной близости горючих материалов являлось более 600 мм. [56]

## 

## 5.3 Пожарная безопасность

Причины возникновения пожара в помещениях, где выполняются монтажные и наладочные работы могут быть связаны с производством или не связаны с ним.

К причинам не связанным с производством можно отнести:

* неосторожное обращение с огнем;
* короткие замыкания и перегрузки в подводящих электрических сетях;
* неправильная установка или эксплуатация отопительного оборудования;
* атмосферное электричество.

К причинам связанным с производством относятся:

* + неисправность оборудования;
  + самовозгорание легко воспламенимых веществ;
  + возгорание, вызванное контактом с источником высокой температуры, которым может быть используемое оборудование;
  + перегрузки при тестировании оборудования системы видео охраны.

Помещения, в которых планируется проводить монтажные и наладочные работы, должно быть несущим и иметь ограждающие конструкции из естественных или искусственных материалов с применением листовых и плитных негорючих материалов. Предел огнестойкости несущих стен должен быть не менее 2,5 часов.

Противопожарный режим включает разработку эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров, выработку мероприятий, предотвращающих возникновение пожара и мер его ликвидации.

В каждом помещении должны быть противопожарные инструкции. В них предусматриваются: специальные мероприятия для отдельных процессов, которые могут вызвать пожар, порядок и нормы хранения пожаро и взрывоопасных веществ и материалов, обязанности работников, при возникновении пожара, правило вызова пожарной команды, порядок отключения электрооборудования и вентиляции, правила применения средств пожаротушения, порядок эвакуации людей, материалов и материальных ценностей, последовательность осмотра и приведения в безопасное состояние конкретного помещения. Инструкция вывешивается на видном месте. В помещении должны быть также таблички с фамилиями лиц, ответственных за пожарную безопасность.

Все работники должны знать инструкции и неуклонно выполнять их требования.

Ответственность за противопожарное состояние помещений, а также за своевременное выполнение в них противопожарного режима возлагается приказом директора предприятия на руководящий состав.

Мебель и оборудование в помещениях должны быть установлены так, чтобы они не препятствовали эвакуации людей. Ширина минимальных проходов предусматривается не менее 1 м.

В случае пожара в первую очередь эвакуации подлежит документация. После неё следует эвакуировать материалы могущие привести к взрыву или распространению огня.

При возникновении пожара в качестве первичных средств пожаротушения следует применять ручные углекислотные огнетушители   
(ОУ–2, ОУ–5, ОУ–8) или другие с активным веществом, которым можно тушить установки под напряжением.

Для своевременного подавления огня следует применять автоматическую систему пожаротушения, которая может быть интегрирована с системой безопасности применяемой на производстве. В этом случае при возникновении пожара кроме автоматических установок пожаротушения сработает система оповещения о пожаре, что способствует своевременной эвакуации людей, оборудования и материалов. [55]

## 5.4 Защита окружающей среды

В настоящее время можно видеть стремительный рост числа торговых и производственных комплексов во всем мире. При этом критически возрастает количество выбросов в атмосферу, гидросферу и литосферу, что в целом ухудшает экологическую обстановку на планете и крайне неблагоприятно сказывается на здоровье человека.

В таких условиях необходимо проводить планирование различного рода мероприятий с учетом их влияния на окружающую среду с целью минимизации количества вредных и опасных выбросов и отходов производства.

Можно выделить два направления по обеспечению экологичности различного рода мероприятий: пассивная защита окружающей среды, при которой отходы очищаются и утилизируются, и активная защита окружающей среды, при которой используются малоотходные или безотходные виды деятельности. Активной форме защиты окружающей среды следует отдать предпочтение – она не только более эффективна по сравнению с пассивной, но и при правильной организации различного рода действий экономически более выгодна. [55]

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проблемы обеспечения безопасности объектов постоянно возникают в наше неспокойное время, когда объекты постоянно усложняются, насыщаются сложной техникой, инженерными системами. Вместе с тем, к сожалению, продолжается рост криминализации общества, становится глобальной проблема терроризма. Все это и в последующем приводить к необходимости совершенствования систем интегрированной безопасности. Будут продолжать совершенствоваться системы, обеспечивающие безопасность объектов, в том числе развиваться цифровое охранное телевидение.

В настоящее время стоит вопрос о создании нового уровня интеграции ранее созданных на объектах систем безопасности, в том числе создание информационных центров. Это требует объединения в некоторых случаях, систем безопасности различных объектов.

Рассмотренные в данной работе системы цифрового IP-видеонаблюдения и средства обработки и передачи информации уже сейчас позволяет наращивать систему, интегрировать ее в общие информационные системы, в том числе и с аналоговыми системами, обрабатывать и передавать сигнал на любые расстояния и использовать эту информацию в интеллектуальных системах, которые способны самостоятельно принимать оптимальные решения по обеспечению безопасности объектов.

В результате выполнения данной работы, была спроектирована система IP-видеонаблюдения для торгового центра достигнуты поставленные цели и задачи. В настоящее время система IP-видеонаблюдения является наиболее развевающейся и перспективной.

Проведено экономическое обоснование, которое показало, что цена системы будет стоить дешевле, чем аналог, в котором помимо самих купольных IP-камер необходимы детекторы движения.

В завершении можно отменить, что разработанная ВКР отвечает всем требованиям, изложенным в техническом задании.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Червяков Г.Г. Технические средства охраны и безопасности: методическое пособие/Г.Г.Червяков. – М., 2007. 537с. 262 ил.
2. http://www.tcpdf.org.
3. http://www.askud.ru
4. <http://www.polyset.ru>
5. www.karelcomp.ru
6. <http://ru.wikipedia.org>
7. http://www.ebss.ru
8. <http://www.techportal.ru>
9. <http://www.aktivsb.ru>
10. http://www.dlink.ru
11. <http://techno39.ru>
12. <http://www.tk-plus.ru>
13. [www.trassir.ru](http://www.trassir.ru)
14. /http://www.dssl.ru
15. <http://www.svsgroup.ru>
16. <http://www.lanset.ru>
17. <http://www.a-nt.ru>
18. <http://pbsecurity.ru>
19. <http://www.energo-montage.ru>
20. http://www.arstel.su
21. http://www.aktivsb.ru
22. http://www.genius.ru
23. [www.apitcomp.ru](http://www.apitcomp.ru)
24. [www.arsenal-sb.ru](http://www.arsenal-sb.ru/)
25. <http://ftp.torrent.rv.ua>
26. журнал безопасность NEWS №12 стр 3
27. <http://www.beward.ru>
28. <http://www.insafety.ru>
29. <http://www.alfazvuk.ru>
30. <http://www.texkom-avto.ru>
31. <http://www.energosistems.ru>
32. <http://www.aktivsb.ru>
33. [http:// sps-systems.ru](http://www.aktivsb.ru)
34. <http://www.electro-mpo.ru>
35. <http://www.electro-mpo.ru>
36. <http://www.electro-mpo.ru>
37. <http://www.mircrepega.ru>
38. <http://www.iproton.ru>
39. <http://www.stroyportal.su>
40. <http://www.energoportal.ru>
41. <http://www.reform-market.ru>
42. <http://www.elec.ru>
43. <http://www.gskmetizi.ru>
44. <http://budkvartal.com>
45. <http://www.russgo.com>
46. http://www.ulprice.ru
47. <http://www.aspekt-metall.ru>
48. <http://newtariffs.ru>
49. <http://www.nr2.ru>
50. http://rustools.ru
51. <http://www.bsi-instrument.ru>
52. <http://www.dom-sad.ru>
53. <http://www.metalweb.ru>
54. <http://www.ekt-sdvor.com>
55. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2005. - 736 с
56. Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализаци: Учебн. Для нач. проф. Образования. - М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2001. - 352 с.