

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ПРОЕКТ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА СОБОРНОЙ ПЛОЩАДИ ГОРОДА БЕЛГОРОДА**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи
очной формы обучения, группы 07001308
Казьмина Дмитрия Александровича

Научный руководитель
канд. техн. наук, доцент
кафедры
Информационно-
телекоммуникационных
систем и технологий
НИУ «БелГУ»
Сидоренко Игорь Александрович

Рецензент
Генеральный директор компании
ООО «Центр безопасности»
Мозуль Светлана Николаевна

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль: «Системы радиосвязи и радиодоступа»

Утверждаю
Зав. кафедрой

« ____ » _____ 201_ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Казьмина Дмитрия Александровича
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема ВКР: «Проект системы видеонаблюдения для обеспечения безопасности при проведении массовых мероприятий на Соборной площади города Белгорода»

Утверждена приказом по университету от « ____ » _____ 201_ г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченной работы ____.

3. Исходные данные:

объект проектирования – Соборная площадь, г. Белгород;
требования к системе видеонаблюдения: вандалоустойчивость, всесезонная, всепогодная а круглосуточная работоспособность; контроль всей площади и прилегающей территории.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

- 4.1. Экспликация объекта;
- 4.2. Разработка требований к проектируемой системе
- 4.3. Анализ и выбор оборудования для системы видео наблюдения
- 4.4. Техническое проектирование системы видеонаблюдения
- 4.5. Техничко-экономическое обоснование проекта

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 5.1. Структурная схема системы видеонаблюдения (чертеж, лист А1);
- 5.2. Функциональная схема системы видеонаблюдения (чертеж, лист А1);
- 5.3. Схема размещения видеокамер и оборудования;
- 5.4. Техничко-экономические показатели проекта.

6. Консультанты по работе с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
4.1. – 4.4	канд. техн. наук, доцент каф. ИТСиТ Сидоренко И.А.		
4.5	канд. техн. наук доцент каф. ИТСиТ Болдышев А.В.		

7. Дата выдачи задания

Руководитель

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры Информационно-телекоммуникационных
систем и технологий»

НИУ «БелГУ» _____ И.А. Сидоренко
(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 АНАЛИЗ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ.....	5
1.1 Структура систем видеонаблюдения.....	5
1.2 Классификация систем видеонаблюдения.....	9
1.3 Особенности цифровых систем видеонаблюдения	11
1.4 Анализ местности	15
2 АНАЛИЗ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ	17
2.1 Анализ мультифокальной матричной системы "Panomera"	17
2.2 Анализ камер "Panomera"	34
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	40
3.1 Этапы проектирования	40
3.1.1 Определение параметров и выбора поста охраны	40
3.1.2 Выбор оборудования	42
3.1.3 Передача сигнала от видеокамер до поста охраны	42
3.2 Структурная и функциональная схемы системы видеонаблюдения.....	43
4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	45
4.1 Расчет капиталовложений	45
4.2 Калькуляция эксплуатационных расходов.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50

						<i>11070006.11.03.02.904.ПЗВКР</i>			
Изм	Кодч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разраб.	Казьмин Д.А.					Проект системы видеонаблюдения для обеспечения безопасности при проведении массовых мероприятий на Соборной площади города Белгорода	Лит	Лист	Листов
Проверил	Сидоренко И.А.							2	50
Рецензент	Мозуль С.Н.						<i>НИУ «БелГУ» гр. 07001308</i>		
Н. контр.	Сидоренко И.А.								
Утвердил	Жиляков Е.Г.								

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность играет большую роль в жизни человека. В последнее время происходит много печальных событий из-за несоблюдения безопасности. Люди всё больше стали задумываться о методах обеспечения безопасности. Системы видеонаблюдения являются одним из основных компонентов и занимают важное место в общей структуре систем обеспечения безопасности объектов и физических лиц. Эти системы в последнее время используются очень широко для охраны объектов, для контроля поведения людей, для наблюдения за производственными процессами на предприятиях, в транспорте, учебных заведениях, торговых центрах и т.д. Основные функции систем видеонаблюдения – вести видеомониторинг определенных участков и предоставлять информацию для обработки и хранения.

Сегодня мы часто можем увидеть видеокамеры и устройства фиксации видеоизображения, многие из которых очень умны и способны посредством дистанционной команды передавать в режиме реального времени информацию на большие расстояния; с развитием систем сотовой связи и Интернета такая передача данных из мечты стала реальностью. И чтобы «прочитать» информацию, переданную удаленной на сотни тысяч километров (и менее) видеокамеры, требуется доступ к Интернету (точка доступа) и ПК, который может быть заменен и смартфоном. Особенно можно отметить такие возможности современных видеосистем, как «умение видеть в темноте», автоматическая активация (в том числе запись и опционно установленная звуковая сигнализация) при появлении в зоне ответственности видеокамеры (видеоконтроля) теплового объекта, движения, людей и животных. Все это легко реализуется с помощью инфракрасных пироэлектрических детекторов, называемых по-простому датчиками движения, умело встроенных в корпус видеокамер на производстве.

Система видеонаблюдения будет спроектирована на Соборной площади г.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Белгорода – это главная площадь города. На площади проводятся различные мероприятия: праздники, митинги, военные парады и т.д.

Цель проекта: повышение безопасности при проведении массовых мероприятий на основе систем видеонаблюдения.

Задачи:

- Изучить теоретический материал о системах видеонаблюдения.
- Выбрать технологию для видеонаблюдения.
- Проанализировать выбранную технологию.
- Спроектировать систему видеонаблюдения.
- Рассчитать экономические показатели проекта.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1 АНАЛИЗ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

1.1 Структура систем видеонаблюдения

Системы видеонаблюдения предназначены для повышения безопасности объектов и людей. В общем случае систему видеонаблюдения можно рассматривать как замкнутую систему управления, состоящую из элементов.

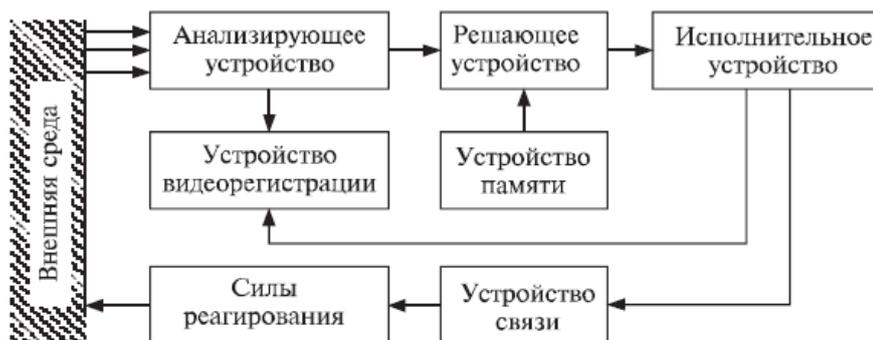


Рисунок 1.1 – Построение системы видеонаблюдения

Анализирующее устройство воспринимает воздействие из внешней среды (оптическое изображение объекта на матрице видеокамеры) и меняет его в вид, приемлемый для принятия решения, т.е. является системой получения видеосигналов.

Устройство памяти содержит информацию о возможной опасности. Например, оно «помнит» изображения «своих», учитывает признаки опасных субъектов, «знает», в какое время в контролируемой зоне могут находиться или не находиться люди.

Решающее устройство формирует сигнал «тревоги» при выполнении установленных условий, т.е. реализуется видеоконтроль. Решающее устройство – это человек (оператор), который следит за ситуацией в охраняемой зоне. Сейчас решающим устройством может быть детектор движения или детектор автоматического распознавания лиц. Функция видеонаблюдения реализуется, если присутствует оператор, контролирующей охраняемую зону.

Исполнительное устройство может влиять на внешнюю среду, т.е. по тревоге включать сирену или использовать устройство видеорегистрации, также управлять работой устройства связи.

Устройство видеорегистрации служит для записи видеосигналов, которые поступают с анализирующего и исполнительного устройств, чтобы потом подробно посмотреть события, которые происходили. Видеозапись позволяет уменьшить влияние «человеческого фактора».

Устройство связи передает тревожные сообщения силам реагирования. Передача информации осуществляется разными способами.

Силы реагирования влияют на негативные явления с целью защиты охраняемого объекта.

Эффективность системы обеспечения безопасности определяется скоростью ее обработки на внешние воздействия: для исключения развития событий по неблагоприятному сценарию скорость ответных действий сил реагирования должна быть выше, чем скорость нежелательных воздействий.

Преимуществом систем видеонаблюдения по сравнению с другими системами обеспечения безопасности заключается в их высокой информативности, т.к. 90% всей информации человек получает благодаря зрению.

Проверить правильность функционирования систем обеспечения безопасности, убедиться в реальности тревоги можно не только посещением человеком места происшествия, но и дистанционно с помощью видеонаблюдения. Еще важнее предотвратить происшествие, обнаружив опасное движение на подступах к охраняемой зоне, расшифровав возможную угрозу на экране монитора, и с этим видеонаблюдение успешно справляется.

Необходимо отметить, что главной задачей видеонаблюдения является не столько получение качественного изображения на экране видеомонитора, сколько возможность выработки достоверного суждения о наличии тревожной ситуации. Поэтому в видеонаблюдении широко используются компромиссные

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

решения, при которых одни параметры «размениваются» на другие, например:

- разрешающая способность на скорость обновления;
- чувствительность на разрешающую способность;
- чувствительность на быстродействие;
- коэффициент усиления на полосу пропускания.

Без преувеличения можно назвать революционным направлением в развитии систем видеонаблюдения широкое практическое применение цифровых систем. Это позволило вывести решение некоторых задач на качественно новый уровень, ранее не допустимый при использовании аналогового оборудования. Появились новые направления применения видеонаблюдения. Большими возможностями обладает и цифровая обработка изображений.

Наряду с техническими, функциональными и организационными аспектами существуют и правовые ограничения, действующие в области видеонаблюдения. В ряде случаев использование видеонаблюдения может быть ограничено или вообще запрещено законодательством. Поэтому, прежде чем устанавливать систему видеонаблюдения, имеет смысл ознакомиться с законами и рекомендациями:

- лицензирование, т.е. необходимость приобретения лицензии, разрешающей видеонаблюдение;
- цель установки и отсутствие ее противоречия местному законодательству;
- место размещения оборудования, т.е. позволяет ли оно вести видеонаблюдение только за разрешенными участками и объектами и не установлено ли оно в запрещенных местах;
- предупреждение, т.е. размещение знаков, предупреждающих о том, что на этом месте установлена система видеонаблюдения;
- качество изображения, т.е. могут существовать правила, касающиеся качества изображения, что может быть критерием применимости

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

видеозаписей в качестве доказательства в суде;

— хранение и доступ к видеозаписям, т.е. могут существовать правила относительно того, сколько времени разрешено хранить видеозапись, кому и где можно их просматривать;

— регулярные проверки систем видеонаблюдения, т.е. могут существовать рекомендации по ее регулярной проверке для гарантии корректной работы входящего в ее состав оборудования и др.

Во многих европейских странах уже давно и достаточно широко с большим успехом применяют видеонаблюдение в целях борьбы с правонарушениями. Сигналы от видеокамер, установленных обычно совершенно открыто в местах наибольшего скопления людей, поступают на центральные пульта, записываются там и при необходимости используются позднее в качестве доказательного материала. По отзывам компетентных лиц, число преступлений в оборудованных таким образом местах заметно сократилось. Это несомненное достижение вкупе с разъяснительной работой среди населения способствовали тому, что граждане заинтересовались возможностями видеонаблюдения и применительно к своему собственному дому. Постепенно они признали все несомненные достоинства охранных систем разного рода и начали активно приобретать их, несмотря даже на то, что это иногда воспринималось как определенное вторжение в их личную жизнь. [2]

Действующим российским законодательством производство видеозаписи в местах общего пользования напрямую не запрещено. Поскольку эта проблема является сравнительно новой для российского правосудия, споры о допустимости видеозаписей в каждом конкретном случае все еще носят несистемный характер. В то же время видеозапись, произведенная на законных основаниях, может использоваться в качестве доказательств, и системой видеонаблюдения могут быть задокументированы обстоятельства целого ряда преступлений — умышленной порчи имущества (ущерб в крупном размере), хищений, убийств, телесных повреждений и т. п. [2]

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2 Классификация систем видеонаблюдения

Системы видеонаблюдения имеют весьма разнообразную конфигурацию, во многом зависящую от классификационных признаков. При классификации систем видеонаблюдения используют следующие признаки:

- вид используемого оборудования;
- функциональное назначение;
- место расположения;
- принцип управления;
- уровень интеллекта;
- способ передачи сигналов;
- тип используемых видеокамер;
- число используемых видеокамер;
- разрешение.

В зависимости от вида используемого оборудования различают аналоговые и цифровые системы видеонаблюдения. Первые из них из-за своей невысокой стоимости и выигрешности с точки зрения соотношения цена/качество до сих пор пользуются спросом для осуществления видеонаблюдения в небольших офисах, складских помещениях, автостоянках. Они отличаются простотой конструкции и эксплуатации и высокой надежностью. К недостаткам можно отнести функциональную ограниченность, обусловленную использованием аналоговой аппаратуры, и необходимость постоянного обслуживания (хотя и не сложного).

Цифровые системы видеонаблюдения все шире используются для обеспечения безопасности объектов. Преимущества цифровых систем очевидны: это высокое качество видеоизображения, возможность обработки и компьютерного анализа записанного материала, применение недорогих и малогабаритных цифровых носителей информации для видеоархива, неограниченное время хранения записи, практически мгновенный доступ к

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

любому сюжету из архива, возможность передачи информации по локальным и глобальным вычислительным сетям и транслирования видеоизображений в Интернет. Однако цифровые системы видеонаблюдения несколько дороже аналоговых и требуют более квалифицированного персонала для обслуживания.

По функциональному назначению системы видеонаблюдения подразделяют на системы наружного, внутреннего и скрытого наблюдения.

Системы наружного видеонаблюдения предназначены для наблюдения за обстановкой по периметру, окнами и дверями зданий, и территориями. Системы внутреннего видеонаблюдения предназначены для контроля и документирования событий, происходящих в помещениях охраняемого объекта. Системы скрытого видеонаблюдения позволяют фиксировать переговоры в специализированных помещениях, а также осуществлять видеоконтроль в тех местах, где открытое размещение видеокамер по каким-либо причинам нежелательно.

По месту расположения различают стационарные системы видеонаблюдения, располагаемые непосредственно на охраняемых объектах, и мобильные, располагаемые в движущемся транспортном средстве.

По принципу управления различают централизованные системы видеонаблюдения, когда функции управления сосредоточены в одном центре, и распределенные, когда имеется несколько центров управления всей системой обеспечения безопасности.

По уровню интеллекта различают системы видеонаблюдения с низким и высоким уровнем интеллекта. Первые из них требуют присутствия оператора и (или) постоянной записи информации. Вторые же выполняют функции автоматической оценки обстановки или же выступают в роли технического средства обнаружения перемещений в зоне наблюдения, распознавания объектов, динамического слежения за нарушителем.

По способу передачи сигналов различают проводные и беспроводные системы. Первые из них для передачи сигналов используют коаксиальные и

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

оптоволоконные кабели, кабели витой пары и даже телефонные сети. Беспроводные системы для передачи сигналов используют радиоканал и могут обеспечивать дальность передачи сигналов до 15 км. В последнее время широкое распространение получили сетевые системы видеонаблюдения, использующие в качестве среды передачи проводные или беспроводные IP-сети.

В системах видеонаблюдения используются черно-белые и цветные видеокамеры. Первые из них примерно в полтора раза дешевле цветных и в то же время они имеют гораздо более высокие значения разрешения и чувствительности. Черно-белые видеокамеры целесообразно использовать в системах для наблюдения на больших открытых территориях. Они хорошо работают в условиях низкой освещенности и небольшого тумана.

Цветные же видеокамеры позволяют лучше идентифицировать наблюдаемый объект, они имеют большую информативность, однако требуют хорошего освещения, и стоимость системы видеонаблюдения с их использованием выше стоимости с черно-белыми видеокамерами.

По числу видеокамер различают простые системы видеонаблюдения и сложные. Простые системы включают в себя одну видеокамеру и соединенный с ней по линии связи монитор. В сложных системах может использоваться не один десяток видеокамер и соответствующее коммутационное оборудование.

Наконец, по разрешению, в первую очередь зависящему от используемых видеокамер, все системы видеонаблюдения делят на два вида: обычное разрешение (380... 420 телевизионных линий для черно-белых систем и 300... 350 телевизионных линий — для цветных) и высокое разрешение (500 телевизионных линий и выше для черно-белых систем и 380 и выше — для цветных). [1]

1.3 Особенности цифровых систем видеонаблюдения

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Понятие «цифровые системы видеонаблюдения» используется для обозначения приборов и систем, в которых запись, обработка и передача сигналов изображения (а в некоторых случаях и использование их в качестве выходов для визуального отображения) осуществляются в цифровой форме. Используемое иногда в противовес данному термину выражение «аналоговые системы видеонаблюдения», в которых выходной сигнал представлен в аналоговой форме, нельзя признать вполне корректным, поскольку и в традиционных системах видеонаблюдения широко применяется оцифровка видеосигналов, а также используются цифровые сигналы управления. Стоит отметить, что в настоящее время цифровые системы видеонаблюдения постепенно «теснят» аналоговые системы в силу функциональных и технических характеристик, а учитывая бурное развитие цифровых технологий, по стоимости цифровые системы видеонаблюдения уже приближаются к аналоговым. [2]

Известно, что основная проблема аналоговых сигналов — возникновение шума и его накопление на каждом этапе формирования, обработки и передачи видеосигналов. И чем длиннее путь прохождения видеосигналов, тем больше накладывающийся на них шум. Так вот, одним из наиболее существенных отличий цифровых сигналов от аналоговых является их иммунитет к шумам. Шумы также воздействуют и на цифровые сигналы, но поскольку они могут иметь только два значения (логический ноль и логическая единица), шум будет воздействовать на сигналы только в том случае, если его величина достигает уровней, превосходящих помехоустойчивость цифровых систем. Это означает, что цифровые устройства допускают превышение уровня шума до очень высокого уровня по сравнению с аналоговыми устройствами, и, в конечном счете, это обеспечивает высокую помехозащищенность, более протяженные расстояния передачи сигналов и отсутствие их деградации, т. е. более высокое качество изображения. [2]

Цифровые системы видеонаблюдения — одна из самых динамично

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

развивающихся частей рынка систем безопасности. Это отчасти связано с тем рывком в научно-техническом прогрессе, который наблюдается в последнее время. Основной же причиной быстрого развития этой отрасли является неоспоримое преимущество цифровых систем видеонаблюдения перед остальными видами систем безопасности по объему информации о происходящем на объекте. Ведь, по данным исследований, человек получает 90 % информации посредством зрения. [2]

Для обеспечения безопасности особо ответственных или территориально-распределенных объектов используют именно цифровые системы видеонаблюдения, которые более надежны и легко интегрируются в комплексные системы безопасности. Современные интегрированные комплексы безопасности фиксируют, записывают и анализируют информацию, поступающую от цифровой системы видеонаблюдения, системы контроля и управления доступом (СКУД) и охранных и пожарных датчиков, а также «решают», как действовать системе: в автономном режиме или по указанию оператора. [2]

Модульный принцип построения позволяет свободно наращивать систему видеонаблюдения, тем самым обеспечивая подключение дополнительных видеокамер и других устройств, а также оперативно изменять конфигурацию систем. Цифровые системы видеонаблюдения, в принципе, способны содержать неограниченное число видеокамер, что очень важно для глобальных охранных комплексов, расположенных на крупных объектах. [2]

Особенностью цифровых систем видеонаблюдения является их высокая производительность: многие из них могут вести запись видеоизображения со скоростью 25 кадров в секунду с высоким разрешением. Кроме того, цифровые системы видеонаблюдения обеспечивают высокую скорость доступа к видеоархиву и высокое качество воспроизводимого изображения. Программное обеспечение позволяет объединять в единую сеть распределенные локальные системы видеонаблюдения для их дальнейшего централизованного

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

администрирования и контроля — оператор может одновременно вывести на любой монитор изображение с любой видеокамеры, подключенной к цифровой системе видеонаблюдения. Может осуществляться также дистанционное управление системой. Здесь также широко используются современные средства компрессии видео- и аудиоданных, что позволяет существенно экономить место на носителях, не влияя на качество архивов. [2]

Цифровые системы видеонаблюдения позволяют обеспечить круглосуточный видеоконтроль за объектами с возможностью организации непрерывной видеозаписи на цифровой видеорегистратор или жёсткий диск компьютера.

С помощью сетевых видеокамер цифровые системы видеонаблюдения позволяют снимать, оцифровывать, сжимать и передавать готовое изображение непосредственно в сеть по стандартным сетевым протоколам.

Благодаря цифровым беспроводным видеокамерам предоставляется возможность ведения наблюдения за людьми и объектами удаленно (по радиоканалу). Поэтому важным преимуществом беспроводных систем видеонаблюдения является возможность их установки в любом месте, куда дотянуться кабелем трудно или вообще невозможно.

В заключение перечислим основные особенности цифровых систем видеонаблюдения:

- высокое качество воспроизводимой видеозаписи;
- цифровое увеличение и масштабирование любых кадров;
- высокая скорость доступа к видеоархиву;
- мгновенный поиск и просмотр видеозаписи по номеру камеры, дате и времени;
- легкая и недорогая трансляция видеоархивов по внутренним и внешним каналам связи;
- возможность интеграции с другими компьютерными системами безопасности;

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

— возможность отправки электронных тревожных сообщений с помощью SMS и электронной почты;

— возможность быстрого переноса видеoinформации на совместимые внешние носители информации.

1.4 Анализ местности

Проектирование системы видеонаблюдения будет реализовано на Соборной площади города Белгорода.

Соборная площадь – это главная площадь Белгорода. На Соборной площади находится немало достопримечательностей Белгорода:

- администрация Белгородской области;
- Белгородский драматический театр;
- гостиница «Белгород»;
- мемориал «Вечный огонь»;
- стела «Город Белгород – город воинской славы»;
- памятник М.С. Щепкину.

На площади проходят все основные мероприятия города.

Перед началом проектирования необходимо определиться с тем, какие требования предъявляются к объекту проектирования. Проект системы видеонаблюдения не исключение. Поэтому особую роль в планировании новых решений занимает постановка целей использования системы, ее функциональных элементов, а также анализ формальных требований и ограничений в ее реализации.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 1.2 – Схема Соборной площади г. Белгорода

Рядом с Соборной площадью имеется много подходов, т.е. нужно поставить камеры на подходах.

Требования: для обеспечения безопасности на площади необходимо подобрать правильное количество камер и правильно их расставить, а также нужны камеры с технологией дальнего и четкого распознавания.

2 АНАЛИЗ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Исходя из требований в 1 главе, была выбрана технология видеонаблюдения, которая будет использоваться - это мультифокальная матричная система «Panomega». В данной главе проанализируем эту технологию, рассмотрим камеры «Panomega» и сравним их со стандартными камерами.

2.1 Анализ мультифокальной матричной системы «Panomega»

В 2011 году компания «Dallmeier» запатентовала систему «Panomega». Эта система является поистине новым поколением камеры, т.к. была полностью переделана стандартная концепция камеры. Компания создала многопиксельную и более детально распознававшую камеру. [3]

Камера «Panomega» использует абсолютно новую технологию, специально разработанную для наблюдения за объектами, находящимися на дальних расстояниях или расположенными на широких панорамных территориях. В отличие от стандартных одноматричных камер в решении «Panomega» используется мультифокальная система, то есть для каждой матрицы подобран объектив с необходимым фокусным расстоянием. В результате, с помощью «Panomega» можно из одной точки установки вести наблюдение за большими панорамными сценами в режиме реального времени в высоком разрешении, с высокой глубиной резкости и высоким динамическим диапазоном. [4]

Мультифокальная матричная система «Panomega» позволяет вести видеонаблюдение огромных участков из одной точки. При этом впечатляет результат широкой панорамы объекта и одновременно высокого детального разрешения. «Panomega» обеспечивает высокое качество изображения по всей наблюдаемой сцене: как вблизи от камеры, так и на большом удалении. [4]

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Несмотря на продолжающиеся споры о мегапикселях, решающим критерием качества видео является не только разрешение камеры, но и количество пикселей на метр. Для того чтобы обеспечить распознавание (узнать) человека, необходимо получить разрешение 125 пикс/м. Разрешение от 62 до 125 пикс/м достаточно для обнаружения и наблюдения за действиями человека. Для идентификации нарушителя (незнакомого человека) разрешение должно составлять не менее 250 пикс/м. [4]



Рисунок 2.1 – Сравнение технологий

В отличие от одноматричных камер мультифокальная матричная камера обеспечивает разрешение мин. 125 пикс/м и полную глубину резкости по всей зоне наблюдения. [4]

Для обеспечения видеонаблюдения за большими территориями можно предложить использовать большое количество камер стандарта HD, либо использовать панорамные камеры с углом обзора 180°/360°. Еще одной возможностью является использование на объекте скоростных поворотных камер. Каким образом система «Panomera» отличается от выше перечисленных решений? [4]

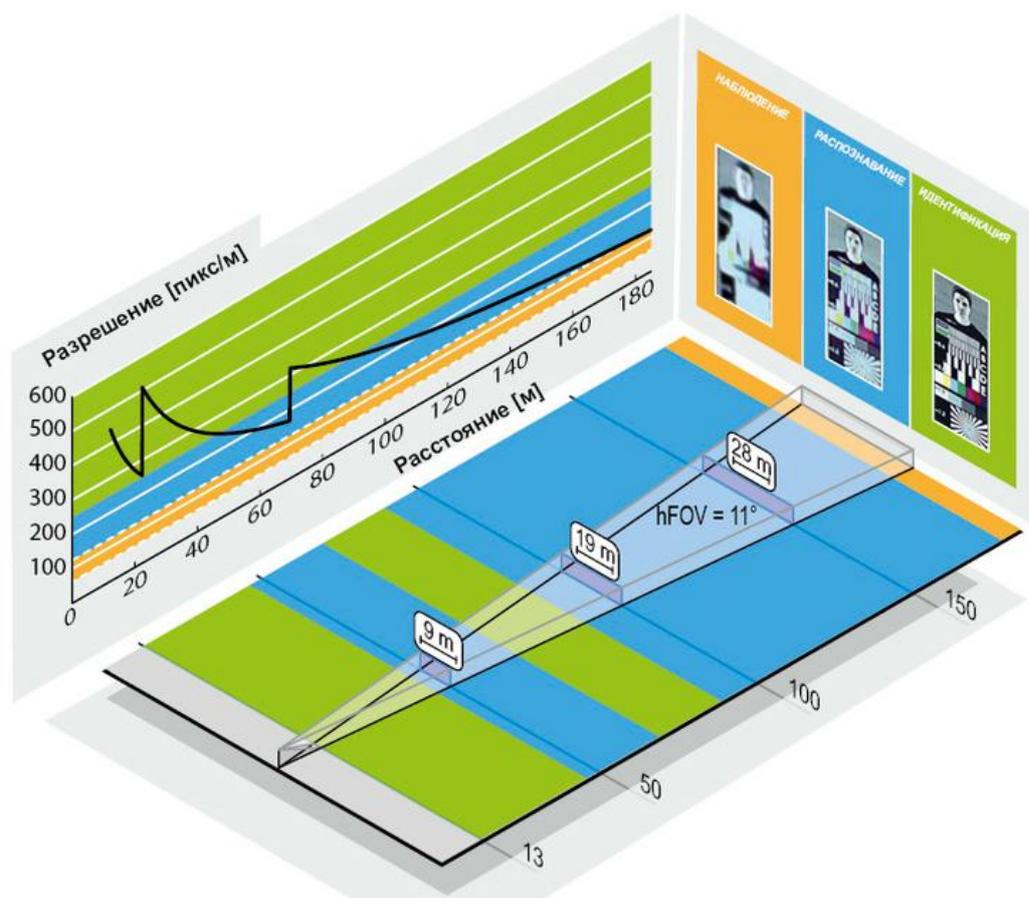


Рисунок 2.2 – Детальное рассмотрение системы «Rapometa»

1) «Rapometa» в сравнении с камерами стандарта HD: минимальные требования к инфраструктуре.

Вместо увеличения количества телекамер или количества мегапикселей для каждой в отдельности телекамеры, «Dallmeier» предлагает эффективно увеличить разрешение, распределив его между несколькими сенсорами с различными объективами таким образом, чтобы одной телекамерой, из одной точки установки на всей дистанции вплоть до 180 метров можно обеспечить распознавание человека (разрешение 125 пикс/м). Следующим преимуществом по сравнению со стандартными камерами является снижение затрат на инфраструктуру и дополнительные работы (прокапывание траншей, установки столбов, прокладка кабеля и т.д.) [4]

2) «Rapometa» в сравнении с панорамными камерами с углом обзором 180°/360°: наблюдение за большими площадями с качеством HD.

Новые панорамные камеры с полусферическим объективом, иначе называемым "рыбий глаз" (fish eye), оптимально подходят для видеосъемки больших по площади объектов, где поддерживается постоянный уровень освещенности. При этом применение IP-камер с fish eye будет максимально эффективным только на небольших расстояниях при установке в вестибюлях и холлах офисных зданий. Недостатком данных видеокамер является неудобное для видеонаблюдения искажение изображения по краям. В отличие от таких камер изображение с «Panomera» получается четким и неискаженным даже по краям. «Panomera» позволяет одинаково эффективно с высоким детальным разрешением наблюдать за большой территорией на дальних расстояниях. [4]

3) «Panomera» в сравнении со скоростными поворотными камерами: непрерывная запись всего происходящего.

Недостатком в работе поворотных камер является постоянный выбор между записью общей сцены или сценой детального просмотра. Приближая определенный участок сцены для детального рассмотрения, теряется запись полной перспективы и записывается только приближенный участок. Это влечет за собой отсутствие полноценного записанного материала, необходимого для расследования инцидентов, произошедших на других участках объекта. Система «Panomera» позволяет осуществлять видеозапись всего происходящего в высоком мегапиксельном разрешении вне зависимости от количества приближаемых сцен. Такое преимущество дает возможность, используя видеозапись, просматривать и восстанавливать события, произошедшие на другом участке сцены. [4]

С системой «Panomera» могут работать неограниченное количество операторов и независимо друг от друга ею управлять. Каждый из операторов имеет возможность передвигаться по всей зоне наблюдения, приближая или отдаляя любые объекты. Так, один оператор может наблюдать за общей панорамой, другой в режиме реального времени приближать интересующий участок, а третий просматривать сделанную час назад запись.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Использование режима передачи данных "multicast" позволяет многим пользователям одновременно просматривать видеоматериал, не увеличивая при этом сетевой трафик. [4]

При разработке технологии «Panomera» был использован абсолютно новый принцип создания многоматричных и мультифокальных систем. В результате, «Panomera» обеспечивает одинаково высокое разрешение по всем зонам объекта независимо от их удаления от камеры. Даже расположенные вдали от камеры объекты можно максимально увеличить для рассмотрения мельчайших деталей. То есть обеспечивается высокое детальное разрешение на любом расстоянии. [4]

Далее детально сравним камеры «Panomera» с камерой 4К и Full HD на разных расстояниях и в разное время суток.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

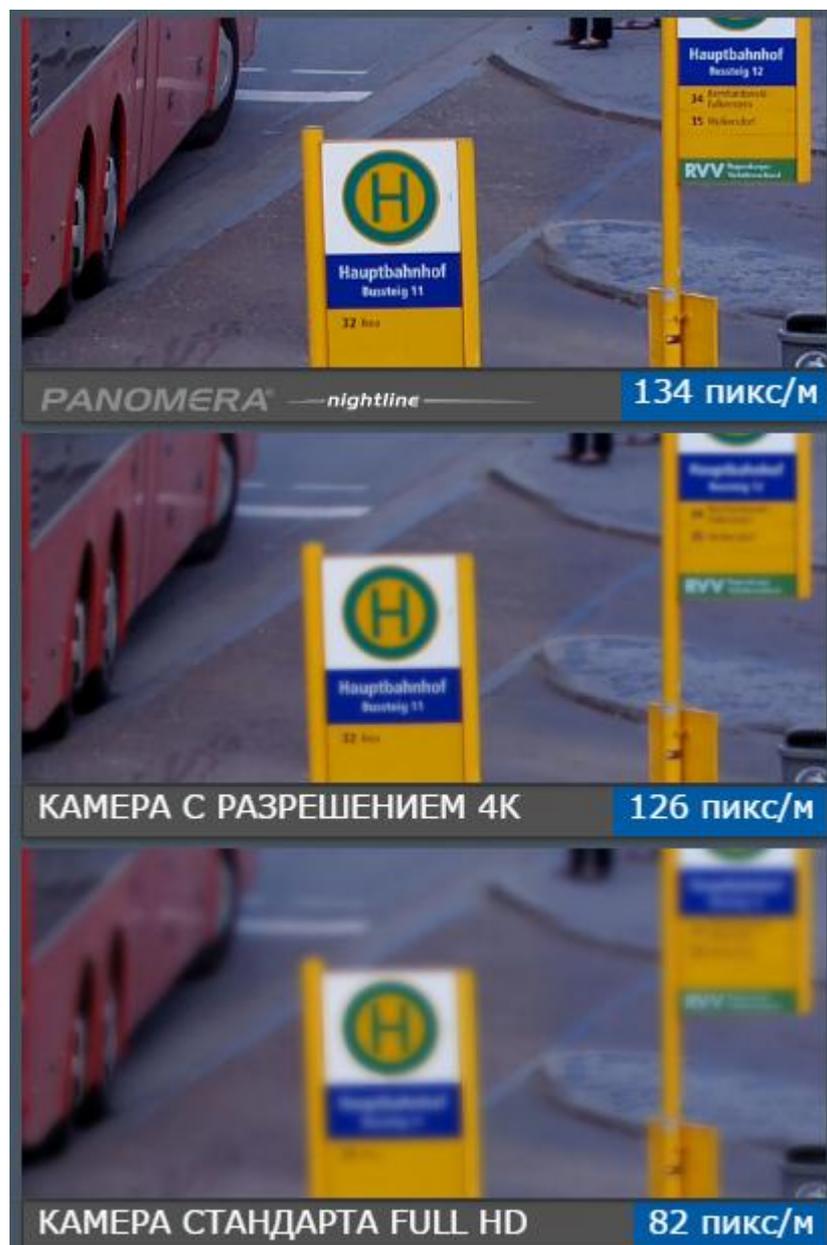


Рисунок 2.3 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 47 метров, день)

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 2.4 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 47 метров, ночь)



Рисунок 2.5 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 97 метров, день)

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 2.6 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 97 метров, ночь)

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 2.7 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 217 метров, день)



Рисунок 2.8 – Сравнение «Panomera» с другими камерами (Расстояние – 200 метров, ночь)

Мультифокальная матричная система «Panomera» позволяет вести видеонаблюдение за большими территориями из одной точки установки. Для обеспечения полноценного обзора, для которого ранее требовалось большое количество камер, теперь достаточно установить одну систему «Panomera». При этом снижаются затраты на создание необходимой инфраструктуры (опоры, кабельные каналы, питание, сетевые компоненты) и упрощается обслуживание.

[4]

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

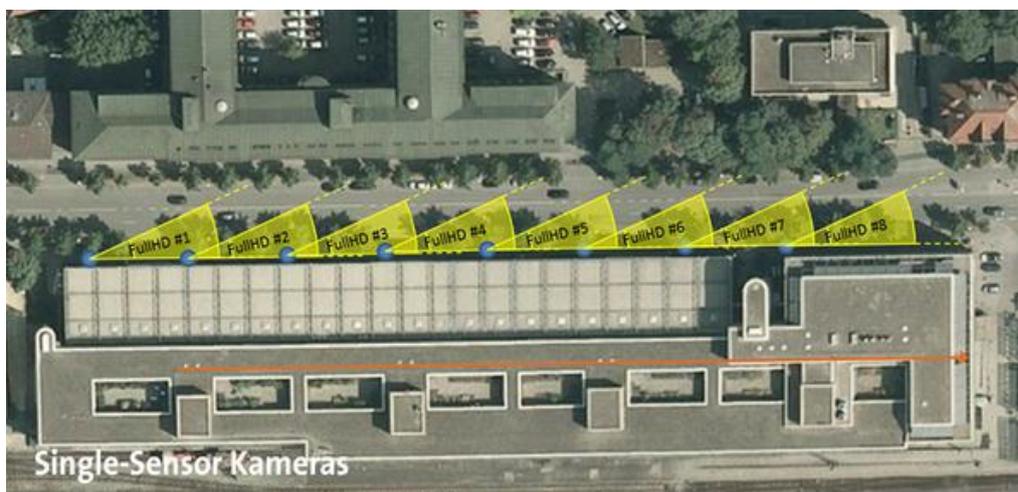


Рисунок 2.9 – Инсталляция одноматричных камер



Рисунок 2.10 – Инсталляция камеры «Panomera»

Широкий динамический диапазон видеокамеры «Panomera» обеспечивается тем, что экспозиция для каждого видеомодуля рассчитывается индивидуально. Поэтому при засветке ярким источником света не происходит изменения яркости всего изображения, а только того видеомодуля, в котором появилась засветка. Многосенсорная система гарантирует передачу видео с качественной цветопередачей даже при очень плохом освещении. Экспозиция каждого видеомодуля камеры «Panomera» рассчитывается индивидуально. Это позволяет вести эффективное наблюдение даже за сценой с сильными перепадами освещения. [4]



Рисунок 2.11 – Динамический диапазон одноматричной камеры



Рисунок 2.12 – Динамический диапазон камеры «Panomera»

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Камера «Panomera» поддерживает не только стандартные 16:9 или 4:3, но и любое другое соотношение сторон кадра. Формат формируемого изображения может быть шире стандартных форматов, например, 11:5, 4:4 или 8:1. Их пропорции зависят только от формы зоны наблюдения, благодаря чему не представляющие важности объекты или сцены (например, небо) не попадают под наблюдение, тем самым напрасно не расходуя пиксели и объем хранимых видеоданных. Для каждой модели «Panomera» расположение модулей механически и оптически рассчитываются с ювелирной точностью непосредственно на производстве. [4]

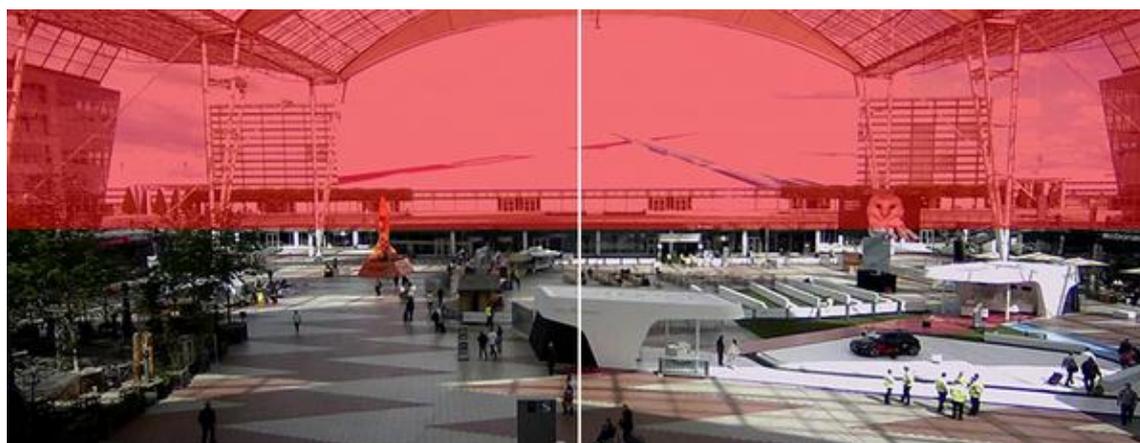


Рисунок 2.13 – Распределение изображений (2 одноматричные камеры)



Рисунок 2.14 – Распределение изображений (камера «Panomera»)

Ну и в конце раздела хотелось бы подытожить и рассмотреть функциональные особенности системы «Panomera»:

- Высокое разрешение на больших расстояниях.
- При разработке технологии «Panomera» был использован абсолютно новый принцип создания многоматричных и мультифокальных систем. В

результате, «Panomega» обеспечивает высокое качество изображения по всей наблюдаемой сцене: как вблизи от камеры, так и на большом удалении. Это возможно благодаря тому, что в решении «Panomega» используется мультифокальная система, то есть для каждой матрицы подобран объектив с необходимым фокусным расстоянием.

— Высокая светочувствительность и широкий динамический диапазон.

— Благодаря многосенсорной системе каждый отдельный сенсор обладает гораздо лучшей светочувствительностью, чем обычная камера с сенсором на 16 или 29 мегапикселей. Широкий динамический диапазон видеокамеры «Panomega» обеспечивается тем, что экспозиция для каждого видеомодуля рассчитывается индивидуально. Поэтому при засветке ярким источником света не происходит изменения яркости всего изображения, а только того видеомодуля, в котором появилась засветка. Многосенсорная система гарантирует передачу видео с качественной цветопередачей даже при очень плохом освещении.

— Непрерывная запись всего происходящего.

— У технологии «Panomega» есть еще одно важное преимущество: непрерывная запись всего происходящего в высоком мегапиксельном разрешении. При работе с обыкновенными поворотными камерами, оператор, в случае возникновения нештатной ситуации, приближая определенный участок сцены для детального рассмотрения, жертвует записью полной перспективы, поскольку при детальном просмотре какой-либо сцены, записывается только она. «Panomega» решила эту проблему. Даже если Вы в данный момент приблизили определенный участок, Вы всегда сможете, используя видеозапись, просмотреть и восстановить события, произошедшие на другом участке. «Panomega» видит всё!

— Передача видео в режиме реального времени со скоростью до 30 к/с.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

— «Panomera» обеспечивает передачу видеопотока в режиме реального времени со скоростью до 30 к/с. Такая скорость трансляции просто необходима, если видеосистема служит для выявления различных происшествий. Следует отметить, что на данный момент конкуренты предлагают 16 или 29 мегапиксельные камеры со скоростью передачи видео от 2 до 3 кад/сек. С такой кадровой частотой невозможно уловить все детали происходящего, поэтому одним из главных требований, предъявляемых к системам видеонаблюдения, является передача минимум 6 кадров в секунду.

— Варьируемое разрешение.

— Для различных сфер применения существуют различные модели видеокамеры «Panomera». «Panomera» может использоваться для наблюдения за объектами, находящимися на дальних расстояниях или расположенными на широких панорамных территориях. Учитывая потребности клиентов, можно выбрать необходимую модель мультифокальной матричной системы, которая обеспечит нужный уровень разрешения.

— Доступ к системе для многих пользователей.

— В отличие от поворотной камеры, которой может управлять только один оператор, с системой «Panomera» могут работать неограниченное количество операторов и независимо друг от друга ею управлять. Каждый из них может передвигаться по всей зоне наблюдения, приближая или отдаляя любые объекты. Таким образом, один оператор может наблюдать за общей панорамой, другой в режиме реального времени приближать интересующий участок, а третий просматривать сделанную час назад видеозапись. Использование режима передачи данных «multicast» позволяет многим пользователям одновременно просматривать видеоматериал, не увеличивая при этом сетевой трафик. Благодаря этому нагрузка на сеть передачи данных значительно сокращается.

— Эргономика и удобство в управлении.

— Мультифокальная матричная система «Panomera» позволяет вести

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

видеонаблюдение огромных территорий из одной точки. При этом возможна передача широкой панорамы объекта и одновременно детализированного изображения объектов, попадающих в поле зрения камеры и находящихся на большом расстоянии. Оператор имеет возможность виртуально передвигаться по общей сцене всего объекта (360°) с одной рабочей станции, не переключаясь между камерами и не теряя контроль за общей ситуацией на объекте.

— Программа управления «Panomega» обладает множеством полезных функций, которые были разработаны и протестированы при содействии служб безопасности с целью достижения удобства и эффективности в управлении общей системой видеонаблюдения. Именно поэтому службы безопасности рекомендуют использование решения «Panomega».

— Интеграция уже имеющихся камер в решение «Panomega».

— Технология «Panomega» представляет собой открытую платформу и позволяет интегрировать уже имеющиеся аналоговые или сетевые скоростные поворотные камеры в решение «Panomega». Программа управления «Panomega» автоматически управляет поворотными камерами, направляя их с максимальным оптическим увеличением в тот участок, который в текущий момент детально просматривается оператором. Это обеспечивает просмотр выбранного участка для детального расследования инцидента или идентификации лиц нарушителей с еще большим разрешением. Всё это осуществляется автоматически без дополнительных манипуляций с помощью джойстика или другого способа управления поворотными камерами.

— Простота установки и обслуживания.

— Для обеспечения полноценного обзора, для которого ранее требовалось большое количество камер, теперь достаточно установить одну систему «Panomega». При этом снижаются затраты на создание необходимой инфраструктуры (прокладки кабеля, установки столбов, на которые крепятся камеры и др.). Камера «Panomega» не содержит подвижных деталей и механизмов, подверженных износу (в отличие от поворотной камеры), что

существенно увеличивает срок ее службы.

2.2 Анализ камер «Panomera»

«Panomera» S8 Nightline, функции:



Рисунок 2.15 – Камера «Panomera» S8 Nightline

- Мультифокальная матричная система с 8 матрицами.
- «Panomera» Effect обеспечивает разрешение во всём пространстве объекта больше 125 пикс/м для расстояния до 160 м, 79 м или 52 м.
- Горизонтальная область обзора (hFOV): 15°, 30° или 45°.
- Эффективное разрешение 51, 50 или 46 мегапикселей (по сравнению с обычной одноматричной видеокамерой).
- 4K Ultra HD Ready.
- Однородная глубина резкости всего изображения.
- Передача (поточная передача) данных по каналу со стандартной пропускной способностью в реальном времени со скоростью до 30 кадр/с при полном разрешении.
- Цифровая технология переключения режимов «День/ночь» (S8 Nightline 51/15) или с функцией ICR (S8 Nightline 50/30 DN und S8 Nightline 46/45 DN).

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

- Сверхвысокая светочувствительность 0,002 лк.
- Ультра-широкий динамический диапазон (UWDR) 150 Дб для обеспечения максимальной точности цветовоспроизведения и превосходного воспроизведения деталей даже в сценах с большим диапазоном контрастности и сильной фоновой подсветкой.
- Цифровая обработка сигнала.
- Настройка фокуса посредством дистанционной регулировки заднего фокуса (S8 Nightline 51/15) или посредством моторизированных вариообъективов с диафрагмой типа P-Iris (S8 Nightline 50/30 DN и S8 Nightline 46/45 DN).
- Высокоэффективное сжатие видео H.264.
- Постоянный захват/регистрация всей сцены.
- Автоматическая регулировка уровня (яркости) (ALC).
- Автоматическая регулировка уровня видеосигнала (AGC).
- Автоматический баланс белого (AWB).
- 3D цифровое шумоподавление (3D DNR).
- Скрытие частных зон (скрытие/маскировка защищенных участков).
- Автоматический контроль объектов на больших расстояниях.
- Неограниченное количество пользователей системы и функция мультикастовой передачи.
- Поддержка функции записи с помощью ПО SMAVIA Recording Server.
- Герметичная модель (IP66).
- Встроенный нагреватель.
- Простая установка и обслуживание.
- Сетевое подключение с помощью медных или опциональных волоконно-оптических кабелей.
- Соответствует стандарту ONVIF Profile S для обеспечения простой

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

интеграции в системы сторонних производителей.

— Соответствует стандарту DIN EN 50130-4.

«Panomera» W8 Topline, функции:



Рисунок 2.16 – Камера «Panomera» W8 Topline

— Мультифокальная матричная система с 8-ю сенсорами.

— Необычайно широкий горизонтальный сектор обзора величиной 360°.

— Вертикальный сектор обзора 90°.

— Непрерывное наблюдение по горизонтали на 360°.

— Эффект Panomera® для обеспечения разрешения, величина которого всегда выше, чем 25 пикс/м в диапазоне с диаметром около 179 м (25,108 м²).

— Эффект Panomera® для обеспечения разрешения, величина которого всегда выше, чем 62 пикс/м в диапазоне с диаметром около 72 м (4,026 м²).

— Эффективная разрешающая способность величиной 75 мегапикселей по сравнению с традиционной камерой с широкоугольным объективом 360°1'.

— Устойчивая глубина резкости для обеспечения предельной резкости изображения.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- До 30 кадров/с при полном разрешении.
 - Переключение между дневным / ночным режимами с ICR-функцией
 - Высокая производительность в условиях слабого освещения.
 - Ультраширокий динамический диапазон 130 дБ, эффективный в деле обеспечения высочайшей точности цветовоспроизведения и превосходного воспроизведения деталей изображения даже в тех местах съемки, где контрастность варьируется в широких пределах, и где имеется яркая подсветка.
 - Постоянный захват / регистрация всех данных сцены наблюдения.
 - Дистанционная регулировка заднего фокуса.
 - Высокоэффективное (H.264) сжатие видеосигнала.
 - Автоматическая регулировка уровня (яркости) (ALC).
 - Автоматическая регулировка усиления (AGC).
 - Автоматический баланс белого (AWB).
 - Трехмерное цифровое шумоподавление (3D DNR).
 - Маскировка зон видеокамеры (сокрытие / маскировка охраняемых зон).
 - Возможность работы для многих пользователей.
 - Возможность применения многоадресной рассылки.
 - Защита от неблагоприятных погодных условий (IP66).
 - Простота установки и техобслуживания.
 - Организация сети из медных кабелей и, опционально, из оптоволоконных кабелей.
 - Соответствие требованиям ONVIF к S-профилю для облегчения интеграции с системами сторонних производителей.
 - Соответствие требованиям DIN EN 50130-4.
- «Panomera» S8 Topline, функции:

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рисунок 2.17 – Камера «Panomera» S8 Topline

- Мультифокальная матричная система с 8 сенсорами.
- Panomera®-эффект обеспечивает разрешение во всем пространстве объекта более 125 пикс/м для расстояния до 163, 124, 81 или 55 м.
- Горизонтальная область обзора 22°, 30°, 45° или 90°.
- Эффективное разрешение 178, 115, 87 или 43 мегапикселей (МРе).
- 4K Ultra HD Ready.
- Однородная глубина резкости всего изображения.
- Передача (поточная передача) данных по каналу с низкой пропускной способностью в реальном времени со скоростью до 30 кад/с при полном разрешении.
 - Механическое переключение режимов «День/Ночь» с использованием механического ИК - фильтра.
 - Хорошее качество видео при слабом освещении.
 - Ультраширокий динамический диапазон (130дБ) для обеспечения максимальной точности цветопроизведения и превосходного воспроизведения деталей даже в сценах с большим диапазоном контрастности и сильной фоновой подсветкой.
 - Постоянный захват/регистрация всей сцены.
 - Цифровая обработка сигнала.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Высокоэффективное сжатие видео H.264.
- Автоматическая регулировка уровня (яркости) (ALC).
- Автоматическая регулировка уровня видеосигнала (AGC).
- Автоматический баланс белого (AWB).
- 3D цифровое шумоподавление (3D-DNR).
- Скрытие приватных зон (скрытие/маскировка защищенных участков).
- Неограниченное количество пользователей системы.
- Функция мультикастовой передачи.
- Герметичная модель (IP66).
- Встроенный нагреватель.
- Простая установка и обслуживание.
- Сетевое подключение с помощью медных или опциональных волоконно-оптических кабелей.
- Соответствует стандарту ONVIF Profile S для обеспечения простой интеграции в системы сторонних производителей.
- Соответствует стандарту DIN EN 50130-4.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Системы видеонаблюдения имеют своё уникальное построение. Несомненно, что в различных реализациях систем видеонаблюдения имеется много общего. Каждое техническое задание – это иная конфигурация, углы обзора камер, освещенность объекта, но другими словами – это новая видеосистема.

Проектирование систем видеонаблюдения включает в себя:

- разработку концепции безопасности объекта с утверждением сценария действий работников охраны в различных ситуациях с утверждением технического задания;
- выбор конфигурации системы видеонаблюдения с требованиями технического задания;
- анализ и подбор оборудования;
- выбор варианта подключения оборудования.

3.1 Этапы проектирования систем видеонаблюдения

Проектирование состоит из нескольких этапов:

- определение параметров оборудования: количество камер, место размещения, ориентация в пространстве;
- определения места поста охраны, которая получает информацию с камер;
- выбор оборудования для поста охраны;
- решение задачи передачи сигнала от видеокамер до поста охраны;
- выбор вспомогательного оборудования.

3.1.1 Определение параметров оборудования и места поста охраны

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В ходе проектирования была разработана план-схема площади (рисунок 3.1), на которой видно количество камер - 8 IP-камер на подходах к площади и 2 камеры «Рапонега» на самой площади. Монтаж IP-камер будет осуществлен с помощью настенных кронштейнов, а монтаж камер «Рапонега» можно осуществить с помощью кронштейнов на столбах Белгородского драматического театра им. М. С. Щепкина.

Пост охраны будет находиться по адресу: г. Белгород, ул. Попова 18. Для охраны будет выделено специальное служебное помещение.

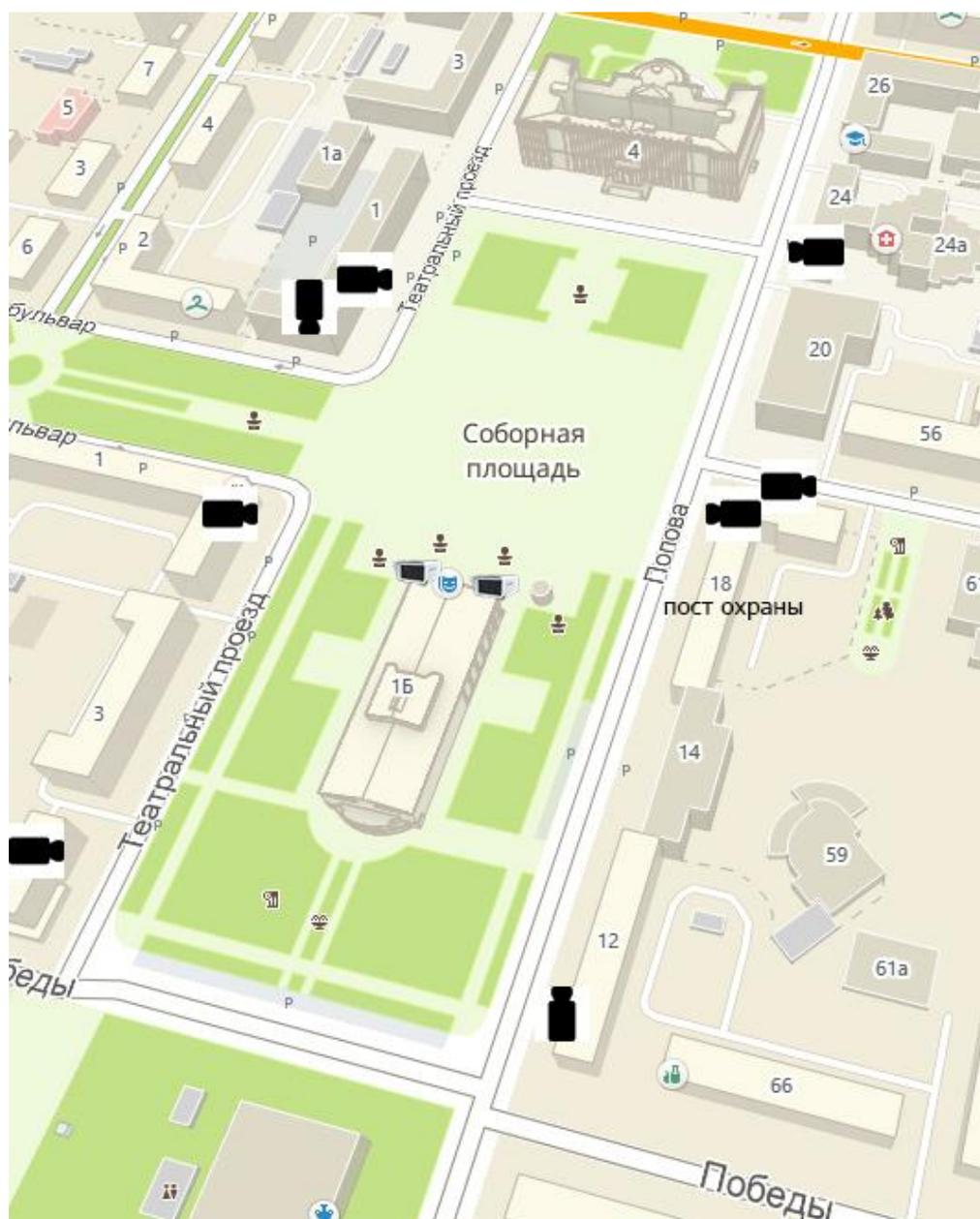


Рисунок 3.1 – План-схема Соборной площади

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

11070006.11.03.02.904.ПЗВКР

Лист

43

3.1.2 Выбор оборудования

Таблица 3.1 – Выбранное оборудование

№	Наименование	Кол-во
1	Камера Panomera® S8 87/45 DN	2
2	Камера HikVision DS-2CD2785FWD-IZS	8
3	Коммутатор D-Link DGS-1210-10	1
4	Видеорегистратор SMAVIA DIS-4/M SRS	1
5	ИБП IPPON Back Comfo PRO 600	1
6	Монитор ASUS VX279H	10
7	Персональный компьютер	1

3.1.3 Передача сигнала от видеокамер до поста охраны

Очень важной задачей в проектировании является выбрать метод передачи сигнала от камер видеонаблюдения до поста охраны. Сначала рассмотрим передачу сигнала от камер «Panomera», которые находятся на самой площади. Камеры будут передавать сигнал с помощью волоконно-оптического кабеля, который идет в комплекте (волоконно-оптический кабель (длина 20 м, с защитой от УФ-излучения, Telegärtner STX на STX LC- дуплексном соединителе Singlemode)). А сам кабель будет проходить через кабельную канализацию, которая была установлена там для проекта «Безопасный город» [5].

Теперь рассмотрим передачу сигнала от камер на подходах к площади. На рисунке видно, что камеры находятся на большом расстоянии от поста охраны, поэтому прокладывать кабель нецелесообразно, т.к. нужно большое количество кабеля, долгие монтажные работы и установка кабельных канализаций. Также рассматривался вариант установки камер с Wi-Fi технологией, но в разгар праздника могут быть помехи из-за большого количества использования Wi-Fi сети. Поэтому было принято решение поставить IP-камеры. В каждом из домов, на которых установлены IP-камеры, есть электричество для подключения камеры к сети питания, а также есть доступ к интернету для того, чтобы подключить камеру и передавать сигнал с помощью IP-адреса.

3.2 Структурная и функциональная схемы системы видеонаблюдения

После выполнения всех этапов проектирования были разработаны структурная и функциональная схемы, которые изображены ниже:

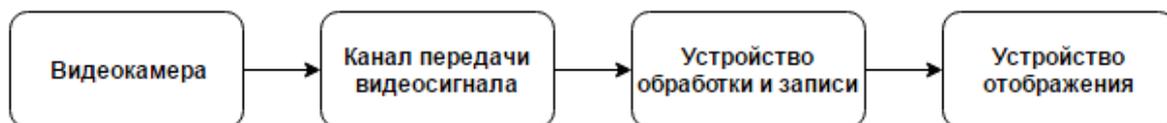


Рисунок 3.2 – Структурная схема системы видеонаблюдения

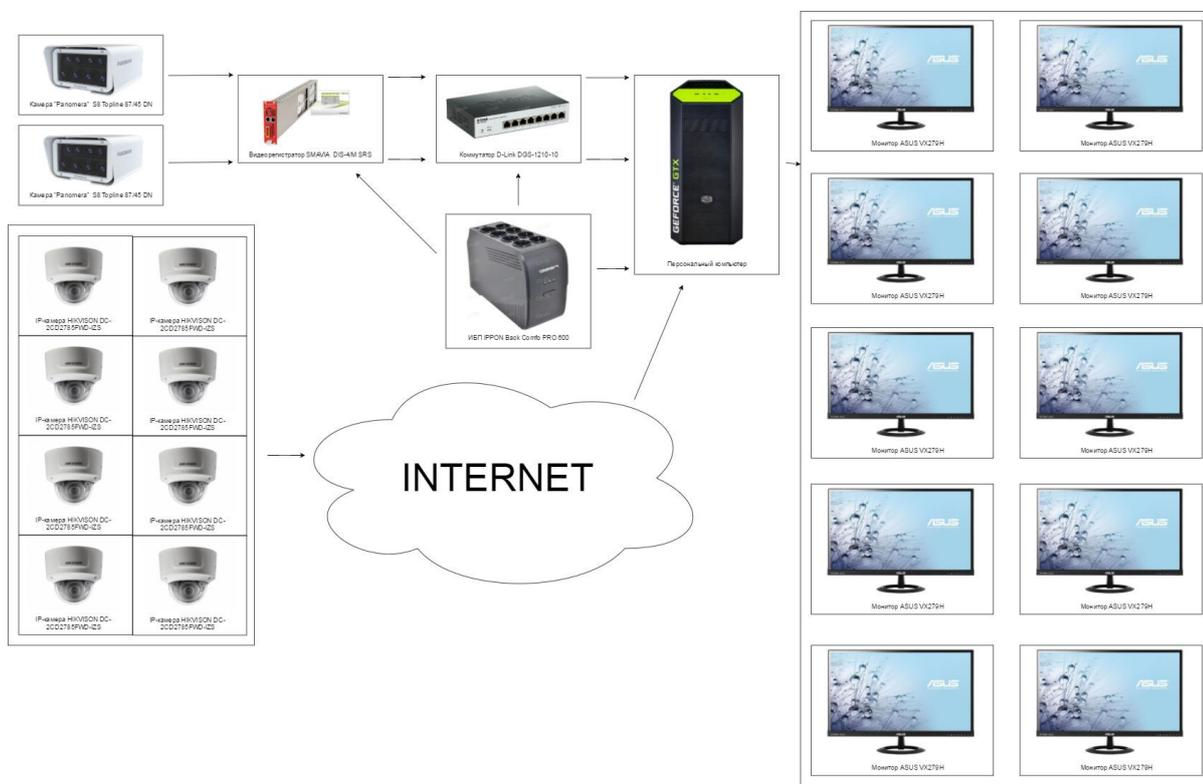


Рисунок 3.3 – Функциональная схема системы видеонаблюдения

Работа системы: IP-камеры, установленные на различных зданиях, имеют статический IP-адрес, подключаются к питанию и к разъему Ethernet, на

приемной стороне, зная IP-адрес, можно подключиться к камере. Камеры «Panomera» подключаются через оптоволоконный кабель к видеорегистратору, который записывает и сохраняет данные, видеорегистратор подключается к коммутатору, для того, чтобы 2 камеры были подключены в итоге к компьютеру. На компьютере установлено специальное ПО, за счёт которого мы наблюдаем видеоданные на мониторе. Видеорегистратор, коммутатор и компьютер подключены к источнику бесперебойного питания.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

4.1 Расчет капиталовложений

Капитальные вложения представляют собой смету затрат на реализацию проекта и включают в себя все необходимое коммуникационное оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы, модемы, абонентские платы), линию связи (кабель, либо стоимость аренды виртуального канала, стоимость аренды частотного ресурса), стоимость лицензионного программного обеспечения и т.д.

Общие капитальные вложения на приобретение оборудования могут быть вычислены по формуле:

$$K_{об} = \sum_{i=1}^N K_i, \text{ руб} \quad (4.1)$$

Таблица 4.1 – Смета затрат на приобретение оборудования

№	Наименование	Кол-во	Стоимость	Сумма
1	Камера Panomera® S8 87/45 DN	2	500000	1000000
2	Камера HikVision DS-2CD2785FWD-IZS	8	38990	311920
3	Коммутатор D-Link DGS-1210-10	1	6499	6499
4	Видеорегистратор SMAVIA DIS-4/M SRS	1	30000	30000
5	ИБП IPPON Back Comfo PRO 600	1	4450	4450
6	Монитор ASUS VX279H	10	18299	182990
7	Персональный компьютер	1	200000	200000
	ИТОГО (K _{об}):			1735859 рублей

4.2 Калькуляция эксплуатационных расходов

Эксплуатационными расходами называются текущие расходы предприятия на производство или предоставление услуг. В состав

эксплуатационных расходов входят все расходы на содержание и обслуживание сети. Эти расходы имеют текущий характер. Эксплуатационные расходы по своей экономической сущности выражают себестоимость услуг связи в денежном выражении.

Для определения эксплуатационных расходов по проекту используются следующие статьи:

1. затраты на оплату труда;
2. страховые взносы;
3. амортизация основных фондов;
4. материальные затраты;
5. прочие производственные расходы.

Для расчета годового фонда заработной платы необходимо определить численность штата производственного персонала:

Таблица 4.2 – Состав персонала по обслуживанию оборудования (На 1 мероприятие)

№	Наименование должности	Кол-во	Оклад	Сумма з/п
1	Монтажник	2	2500	5000
2	Охранник	2	3500	7000
	ИТОГО:			12000 рублей

Годовой фонд оплаты труда для персонала рассчитывается как:

$$ФОТ = \sum_{i=1}^K (T * P_i * I_i) * 12, \text{ руб} \quad (4.2)$$

На Соборной площади проходит 50 мероприятий в год:

$$ФОТ = 12000 * 50 = 600000 \text{ руб.}$$

Страховые взносы составляют 30% от заработной платы:

$$CB = \Phi OT * 0,3, \text{ руб} \quad (4.3)$$

$$CB = 600000 * 0.3 = 180000 \text{ руб.}$$

Под амортизацией понимается процесс постепенного возмещения стоимости основных фондов, в целях накопления средств для реконструкции и приобретения основных средств. Самым распространенным способом оценки амортизации является учет амортизации, составленный исходя из общего срока службы основных фондов, в этом случае:

$$AO = T / F, \text{ руб} \quad (4.4)$$

где T – стоимость оборудования, F – срок службы этого оборудования.

$$AO = 1735859 / 10 = 173585.9 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату электроэнергии определяются в зависимости от мощности стационарного оборудования:

$$Z_{\text{эн}} = T * 24 * 365 * P \quad (4.5)$$

где T – тариф на электроэнергию (руб./кВт · час), P – мощность установок (кВт).

В среднем, праздник на Соборной площади длится 3 часа.

$$Z_{\text{эн}} = 3.62 * 3 * 50 * 2 = 1086 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы и запасные части составляют 3,5% от основных производственных фондов и определяются по формуле:

$$Z_{\text{мз}} = KB * 0,035 \quad (4.6)$$

где KB – капитальные вложения.

$$Z_{\text{мз}} = 1735859 * 0.035 = 60755.065 \text{ руб.}$$

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Общие материальные затраты равны:

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{эн}} + Z_{\text{мв}} \quad (4.7)$$

где $Z_{\text{эн}}$ – затраты на оплату электроэнергии; $Z_{\text{м}}$ – материальные затраты.

$$Z_{\text{общ}} = 1086 + 60755.065 = 61841.065 \text{ руб.}$$

Прочие расходы предусматривают общие производственные ($Z_{\text{пр.}}$) и эксплуатационно-хозяйственные затраты ($Z_{\text{эк.}}$):

$$Z_{\text{пр}} = \text{ФОТ} * 0,15 \quad (4.8)$$

$$Z_{\text{эк}} = \text{ФОТ} * 0,25 \quad (4.9)$$

где ФОТ – годовой фонд оплаты труда.

$$Z_{\text{пр}} = 600000 * 0.15 = 90000 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{эк}} = 600000 * 0.25 = 150000 \text{ руб.}$$

Таблица 4.3 – Годовые эксплуатационные расходы

Наименование затрат	Сумма затрат, руб.	Удельный вес статей, %
1. ФОТ	600000	48
2. Страховые взносы	180000	14
3. Амортизационные отчисления	173585.9	14
4. Материальные затраты	61841.065	5
5. Прочие расходы	240000	19
ИТОГО	1255426.965	100

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для обеспечения безопасности всевозможных объектов, в том числе критически важных, массово внедряются цифровые системы видеонаблюдения. Современные системы видеонаблюдения включают множество разнообразных видеокамер, информация с которых передается в цифровом виде по различным каналам связи, а также имеет большой ассортимент различного оборудования, аппаратных и программных средств, которые производятся многими предприятиями как в России, так и за рубежом.

В ходе работы были проанализированы системы видеонаблюдения, выбрана технология – «Panomera», которая хорошо подходит для требований проекта, это дальнейшее и четкое распознавание, а также сделаны структурная и функциональная схемы.

В данной работе успешно выполнена цель, повышена безопасность при проведении массовых мероприятий на Соборной площади г. Белгорода с помощью системы видеонаблюдения. Для реализации проектных решений было выбрано следующее оборудование:

1. Камеры Panomera® S8 87/45 DN
2. Камеры HikVision DS-2CD2785FWD-IZS
3. Коммутатор D-Link DGS-1210-10
4. Видеорегистратор SMAVIA DIS-4/M SRS
5. ИБП IPPON Back Comfo PRO 600
6. Мониторы ASUS VX279H
7. Персональный компьютер

Проведённые экономические расчёты показали, что затраты на построение системы видеонаблюдения составляют 1 735 859 руб.

Выпускная квалификационная работа позволяет сделать вывод, что разработка системы видеонаблюдения – сложная, но в то же время интересная задача.

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Влаго Дамьяновски. CCTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии [Текст] – «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006 г., 478 стр.
2. Пескин А. Е. Системы видеонаблюдения. Основы проектирования, построения, эксплуатации [Текст] – «Горячая линия – Телеком», 2013 г., 257 стр.
3. Влаго Дамьяновски. Эффект «Panomeга» [Текст] - «Dallmeier», 2014г.
4. Профессиональное видеонаблюдение [Электронный ресурс] // DALLMEIER. Режим Доступа -<http://www.dallmeier.ru/> (дата обращения: 28.04.2017).
5. Павлов Дмитрий. Проект видеoinформационной системы для Соборной площади г. Белгорода [Текст] – Дипломный проект., 112 стр.
6. Болдышев А. В. Методические рекомендации по выполнению технико-экономического обоснования выпускных квалификационных работ [Текст] – НИУ «БелГУ», 2013 г., 25 стр.
7. Системы видеонаблюдения [Электронный ресурс] // HIKVISION. Режим доступа -<http://www.hikvision.ru/> (дата обращения 10.05.2017).

					11070006.11.03.02.904.ПЗВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52