Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
в г. Нижневартовске

Кафедра «Информатика»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о.зав.кафедрой «Информатика»
к.ф-м.н., доцент
_____/ А.В.Ялаев
«____»_____2018 г.

Система охранного видеонаблюдения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-09.03.01.2018.399.ПЗ ВКР

Консультанты
Экономическая часть
к.э.н., доцент
_____/А.В. Прокопьев/
«____»_____2018г.

Безопасность жизнедеятельности
к.ф-м.н., доцент
_____/А.В. Ялаев/
«____»_____2018 г.

Руководитель работы
к.ф-м.н., доцент
_____/А.В.Ялаев/
«____»_____2018 г.

Автор работы
обучающийся группы НвФл-528
_____/Н.А. Юриков/
«___ »_____2018г.

Нормоконтролер
старший преподаватель
_____/Л.Н.Буйлушкина/
«____»_____2018г.

Нижневартовск 2018

АННОТАЦИЯ

Юриков Н.А. Система охранного видеонаблюдения - Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2018, 83 с., 32 ил., 8 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил.

Данная выпускная квалификационная работа представляет собой описание проектирования системы охранного видеонаблюдения для объекта общества с ограниченной ответственностью «СИНТЕЗ».

Проведен анализ существующих стандартов и регламентов в сфере проектирования систем видеонаблюдения. Проведен аудит физической безопасности объекта исследования. Разработана структура системы видеонаблюдения. Представлен порядок по внедрению и вводу в эксплуатацию системы видеонаблюдения. Проведен расчет экономической эффективности от внедрения системы. Выданы рекомендации по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 8
1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 10
1.1 Структура систем видеонаблюдения 10
1.2 Стандарты в области видеонаблюдения 12
1.3 Описание объекта исследования 15
1.4 Модель угроз и модель нарушителя 18
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. 21
2.1 Архитектура системы видеонаблюдения ООО «СИНТЕЗ» 21
2.2 Выбор видеокамер 23
2.3 Выбор коммутационного оборудования 28
2.4 Выбор видеорегистратора 33
2.5 Рабочее место администратора 34
2.6 Размещение компонентов 38
2.7 Коммутация и маршрутизация 47
2.8 Дополнительные компоненты 56
2.9 Внедрение системы 63
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 65
3.1 Экономическая эффективность 65
3.2 Расчет показателей экономической эффективности 68
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 71
4.1 Охрана труда при выполнении монтажных работ 71
4.2 Организация рабочего места администратора СОТ 76

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 81
ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ-ДИСК 83

ВВЕДЕНИЕ

Существенный рост экономики, а также предприятий государственного и финансового сектора привел к интересу к предприятиям данных отраслей со стороны криминальных элементов и злоумышленников. В связи с этим особая роль в функционировании организаций и предприятий любых масштабов отводится обеспечению их экономической, информационной и особенно физической безопасности.

Одним из методов обеспечения физической безопасности и контроля за состоянием безопасности объекта является видеонаблюдение.

Современные системы видеонаблюдения позволяют наблюдать обстановку на подконтрольном объекте в режиме реального времени, просматривать события, которые попали в поле зрения камер видеонаблюдения в определенный момент прошедшего времени.

Круг задач современных систем видеонаблюдения составляет:

– ситуационный контроль в нескольких точках объекта единовременно;

– контроль работоспособности (контроль за персоналом, за перемещением материальных активов и т.п.);

– координация действий персонала с высокой степенью оперативности.

Цель настоящей выпускной квалификационной работы: разработка и внедрение системы охранного видеонаблюдения объекта исследования.

Задачи работы:

– провести анализ стандартов по созданию систем видеонаблюдения в Российской Федерации;

– провести аудит физической безопасности объекта исследования, показать актуальность применения системы охранного видеонаблюдения;

– разработать структуру системы видеонаблюдения, выбрать основные компоненты;

– разработать рекомендации по внедрению и вводу в эксплуатацию системы видеонаблюдения;

– рассчитать экономическую эффективность от внедрения системы видеонаблюдения;

– подготовить рекомендации по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности в процессе эксплуатации системы видеонаблюдения.

Объектом исследования является офисное здание ООО «СИНТЕЗ» в г. Нижневартовске.

ООО «СИНТЕЗ» является торгово-монтажной компанией, оказывающей услуги по обеспечению охранно-пожарной безопасности, а также обучению специалистов и работников организаций в области безопасности и пожарно-технического минимума.

Актуальность работы обусловлена высокой степенью активности злоумышленников и особым интересом к хищению материальных активов предприятий и организаций.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Структура систем видеонаблюдения

Система видеонаблюдения представляет из себя аппаратно-программный комплекс, предназначенный для организации процесса видеоконтроля на объектах различной территориальной сложности (локальные, территориально-распределённые). К перечню функций систем видеонаблюдения относятся не только защита от злоумышленников, но и наблюдение за сотрудниками, посетителями, а также контроль деятельности в любом из помещений.

Таким образом, система видеонаблюдения обеспечивает:

– визуальный ситуационный контроль на вверенном объекте – предоставление информации на пост центрального наблюдения в режиме реального времени;

– запись видеоинформации на сервер архивного хранения, что позволяет фиксировать события, происходимые на объекте;

– реализацию функций охранной сигнализации с применением детекторов движений видеокамер либо внешних охранных датчиков и информированием оператора системы о возникновении угрозы в контролируемой зоне.

В настоящее время системы видеонаблюдения весьма часто применяется для реализации контроля над различными системами управления бизнес-процессов. Довольно часто, промышленные предприятия используют данные, полученные от систем видеоконтроля, для поддержания безаварийной и ритмичной работы промышленного оборудования и конвейеров, а также в целях моментального обнаружения и быстрой локализации непредвиденных ситуаций, возникающих в процессе производства.

Кроме производственных задач, системы видеонаблюдения успешно применяются в местах с большим скоплением людей – аэропорты, торговые центры, автостоянки, метрополитен, концертные залы. На данных предприятиях системы видеонаблюдения позволяют проводить круглосуточный контроль и мониторинг

ситуации, а также мгновенно предотвращать непредвиденные ситуации. Благодаря такому использованию систем видеонаблюдения, значительно снижается возможность возникновения опасных для жизни человека ситуаций.

Типовая структура систем видеонаблюдения представлена на рисунке 1.1.

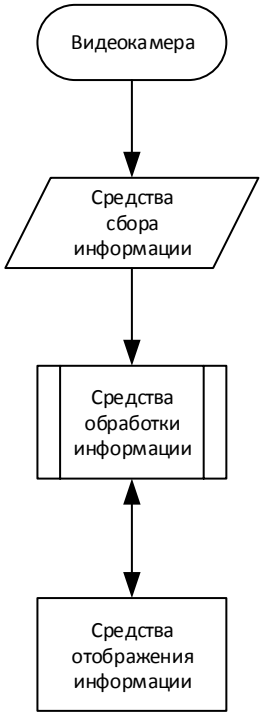

Рисунок 1.1 – Типовая система видеонаблюдения

Видеокамеры являются первичными источниками получения информации, их назначение – фиксация обстановки в вверенной зоне, а также передача видеопотока на уровень сбора информации.

Средства сбора информации предназначены для сбора информации с подключенных видеокамер и дальнейшей передачи видеопотоков на устройства обработки информации (коммутаторы, маршрутизаторы).

Средства обработки информации предназначены для обработки видеопотока, а также архивного хранения видеоинформации (видеорегистраторы, видеосервера). На данном уровне могут применяться различные средства видеоаналитики (распознавание лиц, автомобильных номеров, предметов), а также средства интеграции

видеонаблюдения с иными охранными системами (системой охранной сигнализации, системой пожарной сигнализации, системой контроля и управления доступом).

Средства отображения информации предназначены для взаимодействия системы видеонаблюдения с обслуживающим персоналом (мониторы, видеостены, рабочие места операторов) [2].

1.2 Стандарты в области видеонаблюдения

Одним из основных стандартов в области построения систем видеонаблюдения является ГОСТ Р 51558-2014 «Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний». Данный стандарт устанавливает методы классификации технических средств и систем, а также методы их испытаний [3].

В соответствии с данным стандартом система охранная телевизионная (далее – СОТ) – система видеонаблюдения, предназначенная для противокриминальной защиты объекта и представляющая собой телевизионную систему замкнутого типа.

СОТ классифицируются:

– по функциональным характеристикам;

– по устойчивости к несанкционированным действиям;

– по устойчивости к воздействию внешних электромагнитных полей;

– по надежности.

В зависимости от функциональных характеристик СОТ бывают:

– с ограниченными функциями;

– с расширенными функциями;

– многофункциональные.

По устойчивости к несанкционированным действиям СОТ классифицируются на:

– СОТ базовой устойчивости;

– СОТ повышенной устойчивости;

– СОТ высокой устойчивости.

По устойчивости к воздействию внешних электромагнитных полей СОТ классифицируются на:

– СОТ базовой устойчивости;

– СОТ повышенной устойчивости;

– СОТ высокой устойчивости.

По степени надежности СОТ классифицируются на:

– СОТ базовой надежности;

– СОТ повышенной надежности;

– СОТ высокой надежности.

В независимости от своих функциональных характеристик СОТ должна выполнять следующие функции:

– локальное отображение и локальное сохранение видеопотоков от одной или нескольких видеокамер;

– получение локального воспроизведения и локального сохранения аудиопотоков от одного или нескольких встроенных в видеокамеры или внешних микрофонов;

– формирование архивов: непрерывная запись, запись по событиям (тревогам), запись по расписанию;

– обеспечение автоматической связи регистрируемых видеосервером событий с автоматическими действиями видеосервера, такими как включение/выключение формирования архива, уведомление оператора на экран;

– наличие энергонезависимой памяти для хранения установленных параметров при пропадании напряжения питания;

– размер объектов на изображении должен быть не менее 5% высоты изображения (или не более 80 мм на пиксель изображения);

– возможность настройки автоматических реакций со стороны видеокамеры на фиксацию заданных событий;

– наличие встроенного настраиваемого детектора активности в зоне обзора видеокамеры;

– наличие тревожных входов для подключения внешних извещателей, работающих по принципу «сухой контакт»;

– наличие тревожных выходов для подключения внешних исполнительных устройств.

Требования к устойчивости СОТ от воздействия внешних электромагнитных полей СОТ регламентируются следующим образом:

– СОТ базовой устойчивости – степень жесткости СОТ и его элементов не ниже второй по ГОСТ Р 50009-2000, уровень допустимых помех при работе СОТ должен соответствовать ГОСТ Р 50009-2000;

– СОТ повышенной устойчивости – степень жесткости СОТ и его элементов не ниже третьей по ГОСТ Р 50009-2000, уровень допустимых помех при работе СОТ должен соответствовать ГОСТ Р 50009-2000;

– СОТ высокой устойчивости – степень жесткости СОТ и его элементов не ниже четвертой по ГОСТ Р 50009-2000, уровень допустимых помех при работе СОТ должен соответствовать ГОСТ Р 50009-2000.

СОТ, предназначенные для использования на открытом воздухе, должны иметь соответствующее климатическое исполнение и иметь элементы грозозащиты.

Требования к степени надежности СОТ регламентируются следующие:

– СОТ базовой надежности – средняя наработка на отказ не менее 10000 ч, средний срок службы СОТ должен быть не менее 5 лет с учетом сервисного сопровождения;

– СОТ повышенной надежности – средняя наработка на отказ не менее 100000 ч, средний срок службы СОТ должен быть не менее 8 лет с учетом сервисного сопровождения;

– СОТ высокой надежности – средняя наработка на отказ не менее 1000000 ч, средний срок службы СОТ должен быть не менее 8 лет с учетом сервисного сопро-

вождения, в случае выхода из строя отдельных компонентов СОТ функционирование остальных компонентов не должно быть нарушено.

1.3 Описание объекта исследования

Объектом исследования является офисное здание ООО «СИНТЕЗ».

Здание располагается по адресу: г. Нижневартовск, ул. Ленина, 2п ст17.

Основными функциями ООО «СИНТЕЗ» являются:

– оказание услуг по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем охранно-пожарной безопасности;

– производство работ по огнезащите материалов, изделий и конструкций;

– поставка, установка противопожарных дверей, испытание пожарных лестниц и пожарных водопроводов;

– разработка мероприятий по предотвращению пожаров, проведение аудита по пожарной безопасности;

– услуги по обслуживанию и перезарядке огнетушителей;

– обучение специалистов и работников организаций в области безопасности.

ООО «СИНТЕЗ» имеет собственную территорию, на которой располагается офисное здание (Рисунок 1.2).

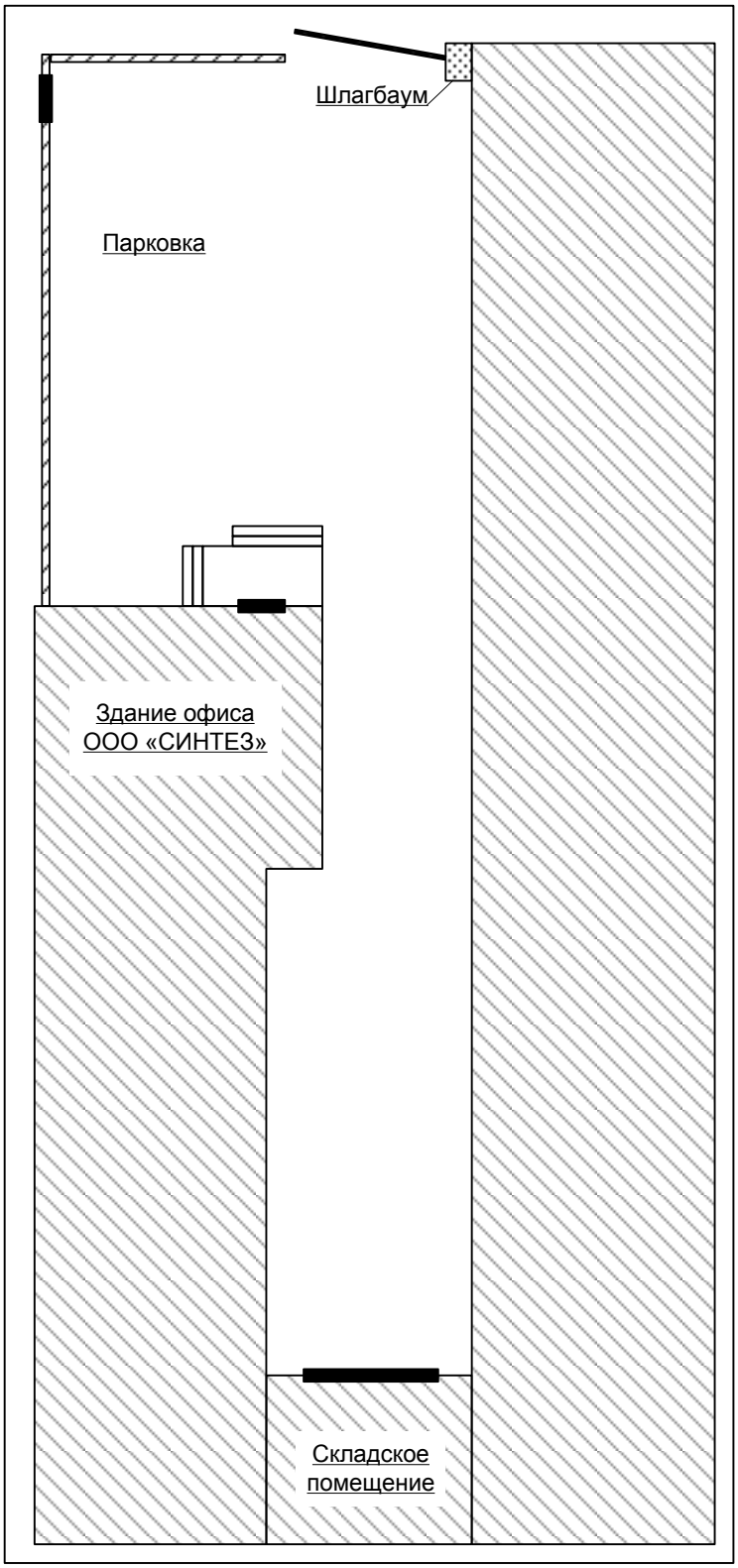

Рисунок 1.2 – План территории ООО «СИНТЕЗ»

Площадь основной территории 524 м^2.

Площадь здания 1324 м^2 здание имеет 4 этажа.

Посетителям предоставляется доступ в офисное здание ООО «СИНТЕЗ» по будним дням с 9.00 утра до 18.00 вечера.

Работники ООО «СИНТЕЗ» имеют доступ к служебным помещениям в соответствии с трудовым распорядком и служебными полномочиями.

На рисунке 1.3 приведена схема организационной структуры ООО «СИНТЕЗ».

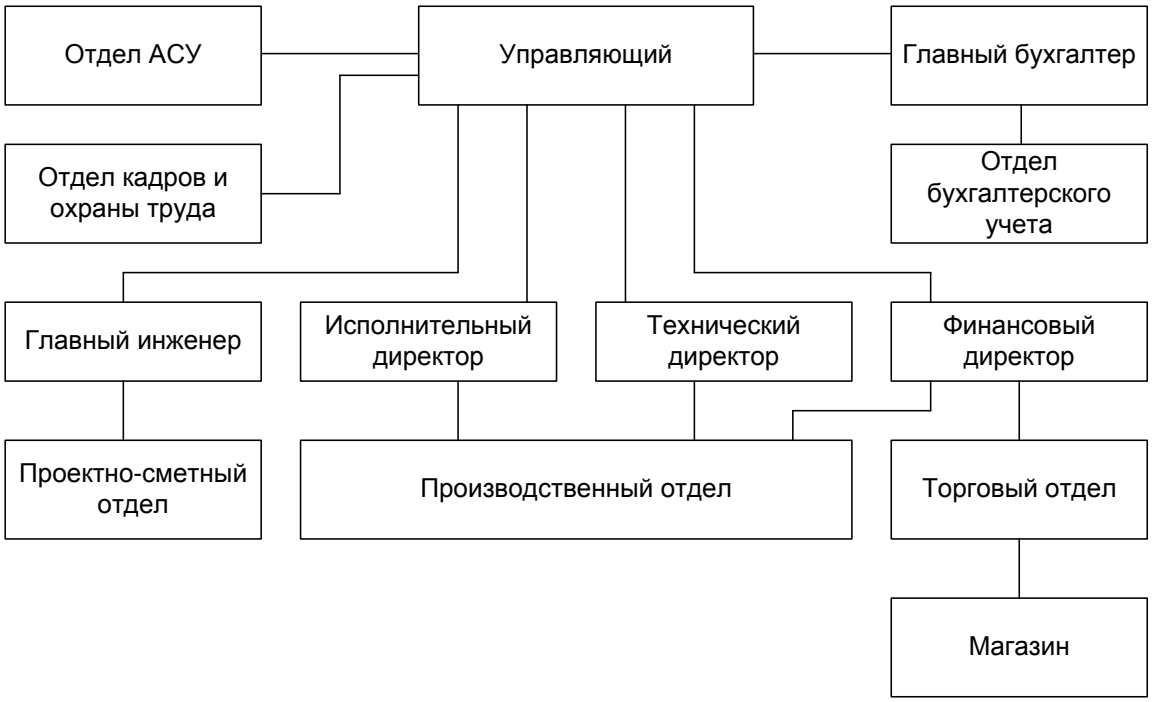

Рисунок 1.3 – Схема организационной структуры ООО «СИНТЕЗ»

В соответствии с РД 78.36.003-2002 телевизионными камерами должны быть оборудованы следующие зоны [4]:

– территория;

– главный и служебные входы;

– помещения, коридоры, по которым производится перемещение денежных средств, материальных ценностей;

– другие помещения по усмотрению руководства.

В соответствии с Р 78.36.002-2010 «Выбор и применение телевизионных систем видеоконтроля. Рекомендации» офис ООО «СИНТЕЗ» является объектом,

несанкционированное проникновение на которые может принести значительный материальный и финансовый ущерб, создать угрозу здоровью и жизни людей, находящихся на объекте, категория значимости объекта – Б, класс системы – средний [5].

Для данной категории значимости должны обеспечиваться следующие типы защиты:

– видеозащита (видеонаблюдение может производиться по сигналам тревоги от средств сигнализации, устройств контроля доступа и т.п.);

– видеоохрана (наблюдение телевизионными камерами и при изменении ситуации выдается сигнал тревоги с помощью сигналов, генерируемых средствами видеоохраны) объекта.

Также СОТ средней категории должен обладать следующими режимами работы:

– видеонаблюдение и видеоохрана с видеозаписью и приоритетным выбором (выделением) для видеонаблюдения и видеозаписи камеры (камер), с которых приходит сигнал тревоги;

– видеозащита, т.е. видеонаблюдение и видеоохрана с видеозаписью и приоритетным выбором (выделением) для видеонаблюдения и видеозаписи камер, из зон наблюдения которых приходит сигнал тревоги от средств охранно-пожарной сигнализации, устройств контроля доступа или других систем, входящих вместе с системой видеоконтроля в комплекс инженерных средств охраны.

1.4 Модель угроз и модель нарушителя

К офисному зданию ООО «СИНТЕЗ» могут быть применены следующие угрозы:

– хищение материальных средств, оборудования;

– хищение денежных средств или документарных активов;

– уничтожение (физическое разрушение) сооружений объекта;

– террористические акты;

– угрозы жизни и здоровья владельцев объекта и посетителей;

Потенциальная модель нарушителя объекта:

1) Потенциальный нарушитель представляет собой конкретное лицо или группу лиц, которые: могут быть заранее не известны, известны и работают на объекте, известны и не имеют отношения к объекту.

2) Нарушитель может действовать по наводке (располагать данными о активах ООО «СИНТЕЗ» и системе безопасности).

Вероятные типы нарушителей:

– случайные;

– неподготовленные;

– подготовленные;

– обладающие специальной подготовкой по проникновению на объект;

– сотрудники ООО «СИНТЕЗ».

Наиболее распространенным типом нарушителя является «неподготовленный», т.е. нарушитель, пытающийся проникнуть в контролируемую зону, опираясь на свою удачу, осторожность, опыт, либо случайно ставший обладателем закрытой информации о структуре охраны ООО «СИНТЕЗ». Неподготовленный нарушитель может не располагать специализированными инструментами для внедрения на объект, а также техническими средствами для обхода объектовой охраны.

Наиболее вероятными путями проникновения нарушителей на объект являются:

– окна и двери первого этажа;

– путем разрушения ограждений.

Готовясь к правонарушению, нарушитель может воспользоваться легальной возможностью посещения офиса, визуально оценить доступные помещения, детально изучить места с недостатком охраны, расположение мест с постоянным пребыванием сотрудников, действия службы безопасности при проходе посетителей и работников в различные режимные зоны. Некоторые подробности о режиме

охраны нарушитель может получить, при общении с кем-либо из сотрудников объекта и его службы безопасности.

Наибольшую опасность для охраны объекта представляют сотрудники службы безопасности, которые вступили в преступную связь с потенциальным нарушителем. От таких лиц можно получать информацию о структуре и алгоритмах работы системы объектовой сигнализации, ее режимах работы, уязвимых местах, возможных путях проникновения в заданные помещения, а также в определенный момент такие лица могут отключать отдельные каналы объектовой сигнализации.

Информация о состоянии системы охраны объекта, оптимальных путях перемещения к требуемому помещению, а также потенциальных путях отхода может пригодиться любому нарушителю в независимости от его целей: как стремящемуся похитить материальный актив, установить закладное устройство, так и нарушителю, планирующему разбойное нападение либо преследующего иные цели.

Выводы по разделу один:

В данном разделе был произведен анализ нормативной документации по созданию СОТ, аудит объекта исследования, его категорирование и определение актуальных угроз и типов нарушителей.

По результатам выполнения раздела стали известны:

– основные объемы проектирования СОТ – территория и офисное здание ООО «СИНТЕЗ»;

– охраняемые зоны СОТ – уличная территория, главный вход, помещения, коридоры, по которым производится перемещение денежных средств и материальных ценностей, другие помещения по усмотрению руководства ООО «СИНТЕЗ».

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Архитектура системы видеонаблюдения ООО «СИНТЕЗ»

В качестве основы для построения СОТ в офисном здании ООО «СИНТЕЗ» принимается архитектура цифрового видеонаблюдения (IP-видеонаблюдение).

IP-видеонаблюдение базируется на технологии PoE (Power over Ethernet) – что позволяет передавать электропитание вместе с данными по линиям стандартной витой пары Ethernet. Данная технология предназначена для IP-устройств, Wi-Fi точки доступа, IP-камеры, IP-телефона, а также других устройств, к которым нежелательно или невозможно проводить отдельный кабель питания.

В таблице 2.1 приведено сравнение технологий аналогового и IP-видеонаблюдения [6].

Таблица 2.1 – Сравнение аналогового и IP-видеонаблюдения

	Аналоговое видеонаблюдение	IP–видеонаблюдение
Преимущества	– низкая стоимость; – обширный модельный ряд; – высока функциональная совместимость компонентов; – простая пуско–наладка; – высокое качество работы в условиях темноты; – низкая стоимость монтажа и пуско–наладки.	– высокое качество и детализация изображения; – большая площадь охвата картинки; – возможность интеграции с другими IP- устройствами; – возможность беспроводной установки; – широкий функционал: детектирование движения, запись звука, отслеживание объектов; – возможность трансляции видеоканала в сеть Интернет; – возможность интеграции с другими охранными системами

Продолжение таблицы 2.1

	Аналоговое видеонаблюдение	IP–видеонаблюдение
Недостатки	– функциональные ограничения: отсутствует детектирование движения, звукозапись и т.д.; – отсутствует шифрование видеосигнала; – сложность в масштабировании системы; – возможность перехвата видеопотока нарушителем; – уязвимы к радиопомехам.	– задержки при использовании PTZ технологий (удаленное управление направлением и зумом); – ограничение в длине интерфейса; – подвержены всем угрозам IP-устройств; – требуют периодического обслуживания; – требуют навыки сетевого администрирования.

На рисунке 2.1 изображена функциональная структура архитектуры системы IP-видеонаблюдения.

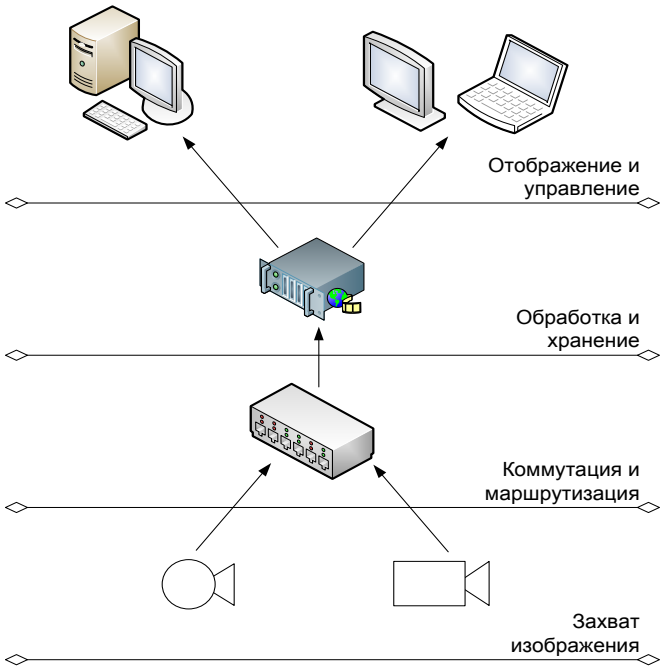

Рисунок 2.1 – Функциональная структура архитектуры системы IP-видеонаблюдения

2.2 Выбор видеокамер

В принцип работы цифровой видеокамеры заложена следующая структура работы: поток света, проходимый через линзы попадает на светочувствительный элемент (матрица), который генерирует электрический сигнал, который затем поступает на обработку процессором устройства, генерируя на выходе изображение.

По конструктивным особенностям различают следующие виды камер видеонаблюдения [7]:

– корпусные – предназначены для захвата изображения локальной, фиксированной области, могут монтироваться как внутри помещений, так и на улице в специальных термических кожухах, предназначенных для обогрева камеры в холодное время, фокусное расстояние и угол обзора камеры могут меняться с помощью трансфокатора;

– поворотные (PTZ) – предназначены для наблюдения за большими территориями и движущимися объектами, снабжены поворотным механизмом за счет чего функционал их применения весьма разнообразен;

– купольные – имеют полусферический (куполообразный) корпус, который вмещает в себя скоростное поворотное устройство, саму камеру с трансфокатором, а также приемником телеметрии, благодаря широкому углу обзора и высокой скорости работы позволяют получать качественную панорамную картинку для ведения наблюдения за обширной территорией и динамичными объектами;

– скрытые – имеют компактный корпус и применяются для скрытого наблюдения за небольшой площадью.

Контролируемая зона на территории ООО «СИНТЕЗ» состоит как из помещений, так и охватывает уличные зоны. В целях наиболее широкого охвата всех охранных зон, решения по составу камер видеонаблюдения включают в себя:

– купольные камеры – для офисного здания ООО «СИНТЕЗ»;

– корпусные камеры – для уличной территории ООО «СИНТЕЗ»;

– PTZ камера для охвата учебного класса в офисном здании ООО «СИНТЕЗ».

Наиболее оптимальным решением по параметрам цена/качество являются охранные камеры производства компании Axis [8].

В качестве купольных камер предлагается использовать камеры Axis M3004-V (Рисунок 2.2).

Рисунок 2.2 – Axis M3004-V

Технические характеристики:

– тип корпуса – купольная (DOME);

– тип матрицы – CMOS;

– размер матрицы – ¼";

– общее количество пикселей, 1 Мп;

– максимальное разрешение 1280x800;

– кадров в секунду при максимальном разрешении – 30;

– минимальное освещение – 1.5 люкс;

– фокусное расстояние объектива, мм – 2.8;

– горизонтальный угол обзора – 80°;

– поддержка видеокодеков – H.264, Motion JPEG;

– детекция движения;

– анализ изменений в кадре;

– разъемы 10BASE-T/100BASE-TX;

– поддержка сетевых протоколов IPv4/v6, TCP, HTTP, HTTPS, UpnP, RTSP, RTP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SNMP, ICMP, UDP, ARP, Bonjour, QoS;

– класс пылевлагозащищённости – IP42;

– питание – PoE 802.3af;

– максимальная потребляемая мощность – 2.2 Вт;

– температура – от 0 до 45С°.

В качестве корпусных камер для уличной территории ООО «СИНТЕЗ» предлагается использовать камеры Axis M1114-E (Рисунок 2.3).

Рисунок 2.3 – Axis M1114-E

Технические характеристики:

– тип корпуса – в стандартном корпусе (BOX);

– среда – уличная;

– тип матрицы – CMOS;

– размер матрицы – ¼";

– общее количество пикселей – 1 Мп;

– максимальное разрешение 1280x800;

– кадров в секунду при максимальном разрешении 30;

– минимальное освещение – 0.6 люкс;

– фокусное расстояние объектива – 2.8 – 8мм;

– горизонтальный угол обзора – 29 – 77°;

– поддержка видеокодеков Motion JPEG, H.264;

– детекция движения;

– анализ изменений в кадре;

– разъемы 10BASE-T/100BASE-TX;

– поддержка сетевых протоколов IPv4/v6, TCP, HTTP, HTTPS, UpnP, RTSP, RTP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SNMP, ICMP, UDP, ARP, Bonjour, QoS;

– панорамирование, наклон и зум: цифровая функция PTZ, предварительно заданные положения, режим патрулирования;

– класс пылевлагозащищённости IP66;

– питание PoE 802.3af;

– температура от –30 до 50°C.

В качестве PTZ камеры для охвата учебного класса в офисном здании ООО «СИНТЕЗ» используется камера Axis M5014-V (Рисунок 2.4).

Рисунок 2.4 – Axis M5014-V

Технические характеристики:

– тип корпуса – купольная (DOME);

– тип матрицы – CMOS;

– тип развёртки – прогрессивная;

– размер матрицы – 1/4";

– общее количество пикселей – 1Мп;

– максимальное разрешение 1280x720;

– кадров в секунду при максимальном разрешении – 30;

– максимальное количество кадров в секунду – 30;

– минимальное освещение – 1.4лк;

– тип объектива – фиксированный;

– фокусное расстояние объектива – 3.6мм;

– горизонтальный угол обзора – 60°;

– 3-х кратный цифровой зум;

– поддержка видеокодеков – H.264, Motion JPEG;

– автоэкспозиция;

– сглаживание мерцания от источника искусственного освещения 50/60Гц;

– детекция движения;

– разъемы 10BASE-T/100BASE-TX;

– поддержка сетевых протоколов IPv4/v6, TCP, HTTP, HTTPS, UpnP, RTSP, RTP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, SNMP, ICMP, UDP, ARP, Bonjour, QoS;

– угол поворота 0 – 360°;

– угол наклона 0 – 90°;

– тип монтажа – в подвесной потолок;

– тип поддерживаемых карт памяти MicroSD/ microSDHC/ microSDXC;

– класс пылевлагозащищённости IP66;

– питание PoE 802.3af;

– температура – от 0 до 45С°.

Все выбранные камеры прошли оценку соответствия по стандартам IEC 60529, IP66, NEMA 250, Type 4X

2.3 Выбор коммутационного оборудования

Коммутационное оборудование является одним из наиболее важных компонентов системы охранного телевидения. От выбора коммутационного оборудования напрямую зависит пропускная способность сети видеонаблюдения, доступность ее компонентов, ее быстродействие и отказоустойчивость [9].

Сеть СОТ строится по стандартам, применяемым к структурированным кабельным сетям. Подробное описание структуры сети приведено в п.2.7 ГОСТ Р 53246-2008 Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования. [10].

В сети СОТ используются следующие типы коммутационного оборудования:

– маршрутизатор – отвечает за интеграцию СОТ с локальной вычислительной сетью ООО «СИНТЕЗ»;

– коммутатор – используется для коммутации камер видеонаблюдения на территории и в офисном здании ООО «СИНТЕЗ»;

– SFP–модуль – используется для конвертации физической среды передачи сигнала из медной в оптоволоконную.

В качестве маршрутизатора используется устройство Cisco CISCO2911R (Рисунок 2.5) [11].

Рисунок 2.5 – Cisco 2911R

Технические характеристики:

– RAM 512 МБ;

– флэш память 256 МБ;

– протоколы передачи данных Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet;

– протоколы маршрутизации BGP, GRE, OSPF, DVMRP, EIGRP, IS-IS, IGMPv3, PIM-SM, PIM-SSM, статическая IPv4 и IPv6 маршрутизация;

– поддержка IPv6, MPLS Syslog, WRED, CBWFQ;

– соответствие стандартам IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ag, IEEE 802.1ah, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah;

– слоты расширения: 4/4 слота для HWIC, 2/1 слота для карт CompactFlash, 1/1 слот расширения, 1/1 слот для SFP (или mini-GBIC);

– интерфейсы, разъемы: 3 порта Ethernet 10Base-T/100Base–TX/1000Base-T, разъем RJ-45, 1 консольный порт управления, разъем RJ-45, 1 консольный порт управления, коннектор Mini-USB тип B, 1 последовательный вспомогательный порт, разъем RJ-45, 2 порта USB 4-пин USB тип A;

– питание – внутренний блок питания. 120/230 В переменного тока;

– форм-фактор 1U.

В качестве коммутатора используются устройства Cisco WS-C2960X-24PSQ-L (Рисунок 2.5) [11].

Рисунок 2.6 – Cisco WS-C2960X-24PSQ-L

Технические характеристики:

– тип коммутатора – управляемый (Layer 3);

– тип разъемов RJ-45, SFP;

– количество LAN портов – 24 шт;

– тип LAN портов 10/100/1000 Base-TX (1000 мбит/с);

– количество uplink-портов – 2 шт;

– тип uplink-портов 10/100/1000 Base-TX (1000 мбит/с);

– наличие SFP (mini GBIC) – 2 шт;

– протоколы Ethernet IEEE 802.3a, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u;

– внутренняя пропускная способность – 216 ГБит/с;

– производительность маршрутизации – 71.4 mpps;

– размер таблицы MAC-адресов – 16000;

– поддержка IPv6;

– поддержка основных стандартов IEEE: 802.1d (Spanning Tree), 802.1p (Priority tags), 802.1q (VLAN), 802.1s (Multiple Spanning Tree), 802.3x (Flow control);

– максимальное количество VLAN – 4096;

– поддержка PoE;

– доступный бюджет мощности PoE – 110 Вт;

– зеркалирование портов;

– поддержка работы в стеке;

– частота процессора – 600 МГц;

– объем оперативной памяти – 512 МБ;

– объем Flash памяти – 128 МБ;

– управление: Web–интерфейс, Telnet, Firewall, DHCP–сервер/клиент, IGMP (Multicast), SNMP;

– потребляемая мощность – 110 Вт;

– форм-фактор 1U.

В качестве коммутатора для первого этажа и уличной территории используются устройства TFortis PSW-2G4F (Рисунок 2.7) [12].

Рисунок 2.7 – TFortis PSW-2G4F

Технические характеристики:

– интерфейсы: 4 порта 10/100Base-Tx RJ-45 PoE, 2 порта 1000Base-X SFP;

– стандарт PoE: 802.3af, поддержка Passive PoE;

– мощность на порт: не менее 15.4 Вт по варианту A (для питания IP-камеры);

– мощность на порт: не менее 15.4 Вт по варианту B;

– бюджет мощности PoE для IP-камер: 50 Вт;

– функционал: контроль зависания IP-камер, питание IP-камеры и термокожуха по одному кабелю «витая пара», предварительный подогрев термокожухов;

– протоколы: STP (802.1d)/RSTP(802.1w), IGMP Snooping v2, VLAN (802.1q), Flow Control (802.3x), Quality of Service(QoS, 802.1p);

– мониторинг: SNMP v1, v3; SNMP Traps; Syslog; системный журнал; датчик вскрытия; сухие контакты для подключения внешних датчиков;

– макс. потребляемая мощность: не более 120Вт;

– степень защиты от внешних воздействий: IP66.

В качестве SFP-модулей используются устройства Cisco GLC-LH-SMD (Рисунок 2.8).

Рисунок 2.8 – Cisco GLC-LH-SMD

Технические характеристики:

– чувствительность приемника 22 дБм;

– скорость передачи данных 1000 Мбит/с;

– тип кабеля – одномодовое оптоволокно;

– передача сигнала на расстояние до 10 км;

– напряжение питания: 3.3 В;

– разъемы для оптического кабеля: двойной LC.

2.4 Выбор видеорегистратора

Видеорегистратор предназначен для записи, хранения, а также воспроизведения видеоинформации.

Видеорегистратор функционирует по следующему принципу: камеры логически подключаются к видеорегистратору и передают на него видеоизображение по линиям связи. Видеорегистратор получает видеотрафик, преобразует его в изображение, конвертирует в необходимый формат, и, при необходимости, записывает на устройство хранения [13].

В качестве видеорегистратора используется устройство AXIS Camera Station S1048 Mk II Recorder (Рисунок 2.9).

Рисунок 2.9 – AXIS Camera Station S1048 Mk II Recorder

Видеорегистратор AXIS S1048 MkII представляет собой готовое серверное решение для стоечного монтажа, оптимизированное для реализации надежного видеонаблюдения с поддержкой высокого разрешения. Для сокращения времени инсталляции в устройстве уже загружены все необходимые программные средства, в том числе программное обеспечение для управления видеонаблюдением AXIS Camera Station, и произведены все настройки, для сокращения времени установки.

Программное обеспечение AXIS Camera Station, имеет интуитивно понятный интерфейс взаимодействия с пользователями, позволяющий в полной мере использовать как преимущества обширного диапазона камер Axis для видеонаблюдения, так и возможности других IP-продуктов. Кроме того, поддерживается интеграция IP-камер сторонних производителей.

Технические характеристики:

– максимальное количество камер до 64;

– процессор Intel® Xeon® E5-2609 v3, 1,9 ГГц, кэш-память 15 МБ;

– память RDIMM 2133 MT/c, 2 x 4 ГБ (8192 МБ), Single Rank, x8 Data Width;

– локальное хранение данных 24 ТБ (6 x 4 ТБ) Enterprise Class HDD (доступная емкость 20 ТБ после RAID-массива), 7200 об/мин, SATA 6 Гб/с, RAID 5;

– RAID-контроллер: PERC H730, кэш-память 1 ГБ NV;

– операционная система Microsoft Windows 10 IoT Enterprise;

– видеозапись – до 64 видеоканалов с общей скоростью записи до 512 Мбит в секунду;

– питание Макс. 495 Вт, от 100 до 240 В пер. тока;

– интерфейсы – 4 шт. USB 2.0, 2 шт. VGA, последовательный порт (DB9), 4 шт. Ethernet (RJ45);

– условия эксплуатации От 10 до 35°C;

– габариты 87 x 483 x 646 мм, стойка 2U.

2.5 Рабочее место администратора

Рабочее место администратора системы СОТ предназначено для:

– администрирования компонентов СОТ;

– управления системой СОТ;

– выявления инцидентов на территории объекта;

– наблюдения за состоянием охраняемых зон.

Рабочее место администратора организуется на базе рабочей станции HP Z6 G4 (Рисунок 2.10).

Рисунок 2.10 – HP Z6 G4

Технические характеристики:

– тип корпуса – Mini Tower;

– операционная система Windows 10 Pro;

– процессор Intel Xeon 4108 Silver 1800МГц, 8 ядер, 16 потоков, 11 Mb кэш процессора;

– чипсет Intel C622;

– тип памяти DDR4 ECC;

– объем оперативной памяти 32 Гб (2x16 Гб) DDR42666 ECC Registered;

– формат дисков SFF (2.5"), SATA;

– объем жесткого диска HDD 1 Тб SATA, 7200 об/мин;

– оптический привод – встроенный DVD-RW;

– RAID 0 / 1 / 5;

– интерфейсы: USB 3.0x10, PS/2 2, RJ-45x2, COMx1;

– сетевой адаптер Intel I219-LM.

Для осуществления оперативного наблюдения применяются мониторы HP Z22n G2 (Рисунок 2.11).

Рисунок 2.11 – Монитор HP Z22n G2

Технические характеристики:

– диагональ экрана 21,5";

– разрешение экрана 1920x1080;

– тип матрицы IPS;

– контрастность статическая 1000:1;

– USB-концентратор – количество портов USB 3.0x2.

В качестве программной архитектуры для построения системы СОТ применяется программное обеспечение AXIS Camera Station.

AXIS Camera Station является программным обеспечением для организации системы видеонаблюдения, быстрой настройки камер видеонаблюдения. Позволяет осуществлять просмотр и запись видео, а также имеет возможность по управлению событиями. С помощью AXIS Camera Station можно одновременно осуществ-

лять мониторинг и записывать видео в любом из следующих режимов: постоянная запись, запись по расписанию, запись по тревоге, или в их комбинации.

Функциональные возможности AXIS Camera Station:

– поддержка до 64 камер;

– одновременный просмотр и запись видео с нескольких камер;

– различные режимы записи: непрерывный, по заранее установленному расписанию, по сигналу тревоги, по детектору движения;

– встроенный детектор движения;

– контроль состояния датчиков и управление внешними устройствами;

– отсутствие ограничений на размер базы данных для хранения видео информации;

– большое количество функций для поиска интересующего события;

– удаленный просмотр и удаленное администрирование через Web браузер или AXIS Camera Station Client;

– управление поворотными устройствами (PTZ) и скоростными (DOOM) камерами;

– оповещение по e-mail, телефону или SMS;

– дистанционный видеоконтроль и видеонаблюдение по локальной сети/через интернет;

– поддержка двухстороннего звука (без возможности записи);

– мобильные клиенты для управления со смартфонов.

На рисунке 2.12 представлен пример рабочего окна программного обеспечения AXIS Camera Station Client.

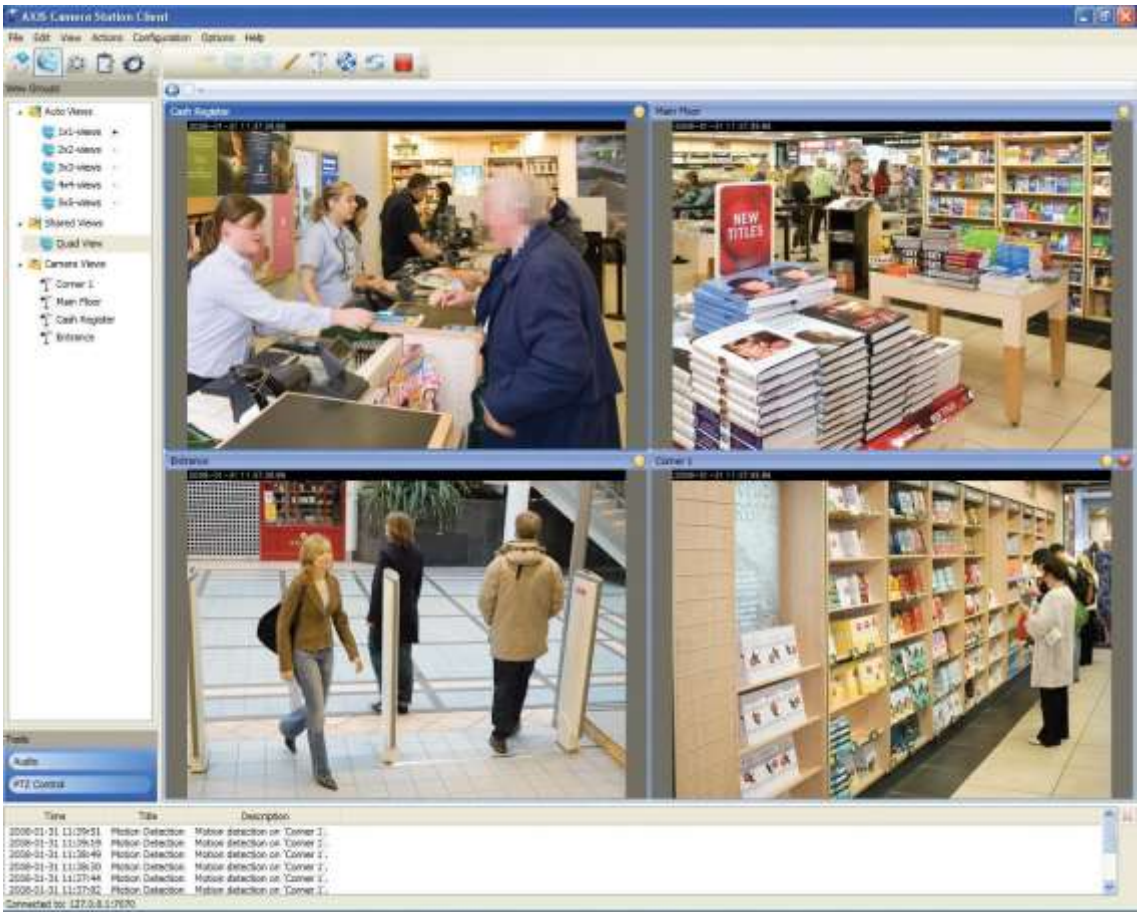

Рисунок 2.12 – AXIS Camera Station Client

2.6 Размещение компонентов

Целью правильного размещения компонентов СОТ является получение максимальной информативности от получаемых видеоматериалов, а также оптимальное покрытие зоны контроля, позволяющее минимизировать требуемое количество видеокамер

Основные параметры при размещении камер:

– высота установки;

– расположение в контролируемой зоне;

– угол обзора;

– исключение несанкционированного доступа к компонентам системы.

Как правило, камеры для наружного видеонаблюдения устанавливаются на высоте не менее 3-х метров над землёй, чтобы не дать нарушителю похитить, или сломать устройство. Однако также следует учитывать, чтобы объекты на земле были достаточно различимы на картинке монитора, не следует забывать и о последующем обслуживании оборудования, для чего должен иметься доступ к нему.

Основной вход в офисное здание ООО «СИНТЕЗ» является одним из самых критичных контролируемых зон. Размещение видеокамер в такой зоне должно обеспечивать однозначную идентификацию субъекта наблюдения. При этом, кроме возможности опознания по лицу, которое можно тем или иным образом закрыть, нужно обеспечить получение информации:

– об общем внешнем виде субъекта;

– о параметрах субъекта: рост, комплекция, походка.

Оптимальной высотой размещения видеокамеры на входе будет значение в 1,5–2 метра, с малозаметным способом установки.

Видеокамеры, контролирующие уличную территорию ООО «СИНТЕЗ» размещаются на внешней стороне офисного здания. При этом следует обеспечивать:

– непрерывность зоны наблюдения;

– контроль подхода к каждой видеокамере.

При установке очень важным фактором является месторасположение естественных и искусственных источников освещения. Изображение с камер не должно засвечиваться, но света должно быть достаточно для качественного изображения. При недостаточном освещении предусматривают монтаж прожекторов, место которых должно быть тщательно подобрано. Прежде всего, видеокамера должна монтироваться так, чтобы в любое время дня было исключено попадание прямых солнечных лучей в объектив. В противном случае, в определенные часы камера будет просто слепа [14].

В соответствии с задачами видеоконтроля в офисном здании ООО «СИНТЕЗ» необходимо обеспечить:

– контроль за наличием посторонних;

– наблюдение за работой сотрудников.

В соответствии с этими параметрами по РД 78.36.008-2010 различение должно быть обеспечено параметрами – 125 пикселей/метр, размер минимально различимой детали должна быть менее 15 мм.

Основными охраняемыми местами в офисном здании ООО «СИНТЕЗ», воздействие злоумышленников на которые повлечет за собой негативные последствия, являются:

– учебный класс на 2-ом этаже;

– архив на 2-ом этаже;

– администрация на 3-ем этаже;

– проектно-сметный отдел на 4-ом этаже;

– отдел АСУ и серверная на 4-ом этаже.

Внимание к таким зонам должно быть исключительным, соответственно в данных зонах размещается наибольшее число видеокамер для отсутствия мертвых зон.

Видеокамеры внутри основного здания располагаются в соответствии со следующими стратегиями:

– охват всего пространства коридоров;

– контроль входа в кабинеты;

– контроль действий внутри кабинетов.

Видеокамеры на территории ООО «СИНТЕЗ» располагаются в соответствии со следующими стратегиями:

– полный охват периметра территории;

– контроль въезда на территорию парковки;

– панорамный контроль парковочной зоны;

– контроль центрального фасада здания.

Коммутационная стойка с серверными элементами СОТ размещается в серверном помещении, рабочее место оператора СОТ располагается в кабинете АСУ отдела.

На рисунках 2.13–2.17 изображено размещение элементов СОТ на территории, а также в офисном здании ООО «СИНТЕЗ».

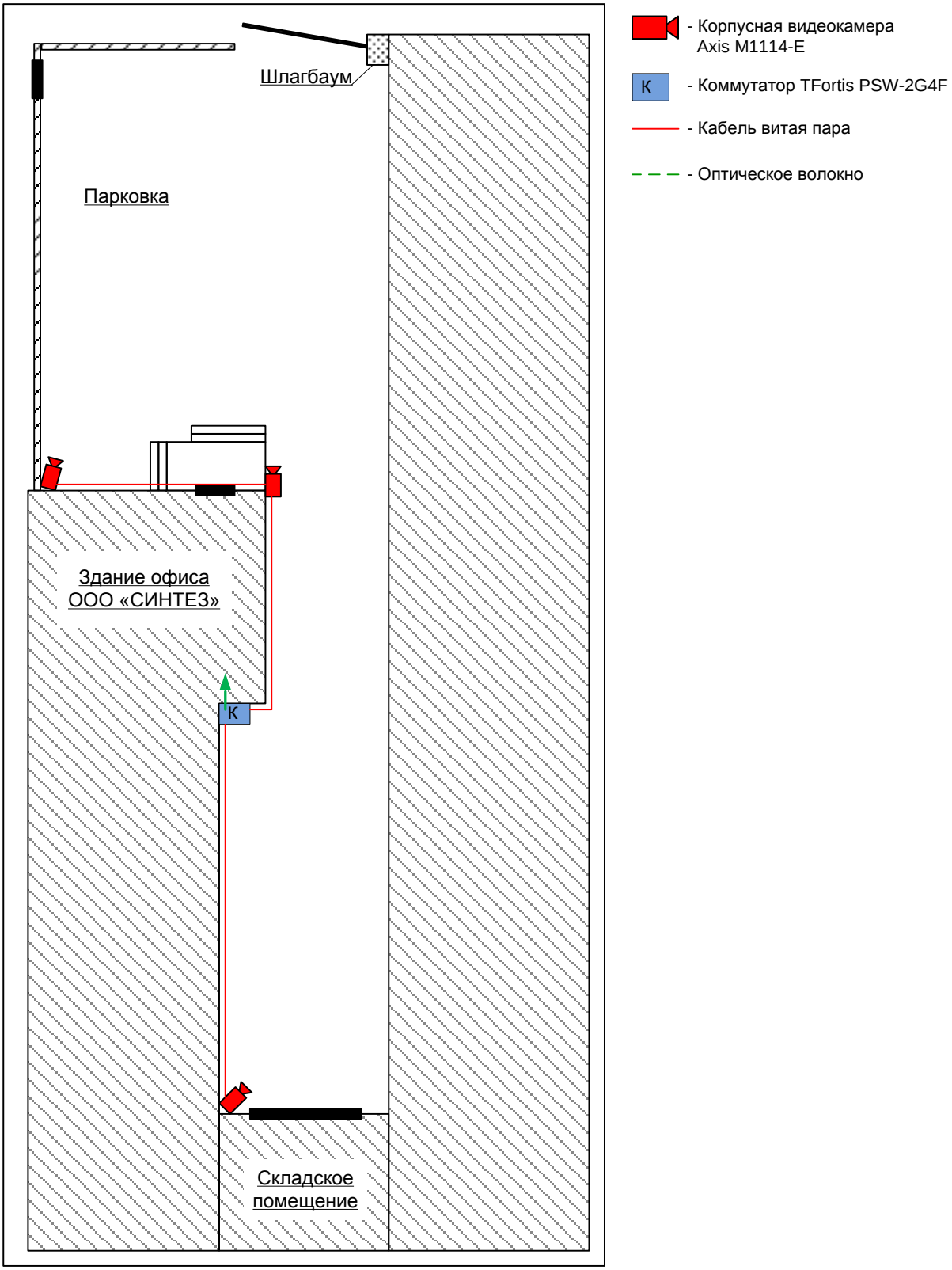

Рисунок 2.13 – Схема размещения элементов СОТ
на территории ООО «СИНТЕЗ»

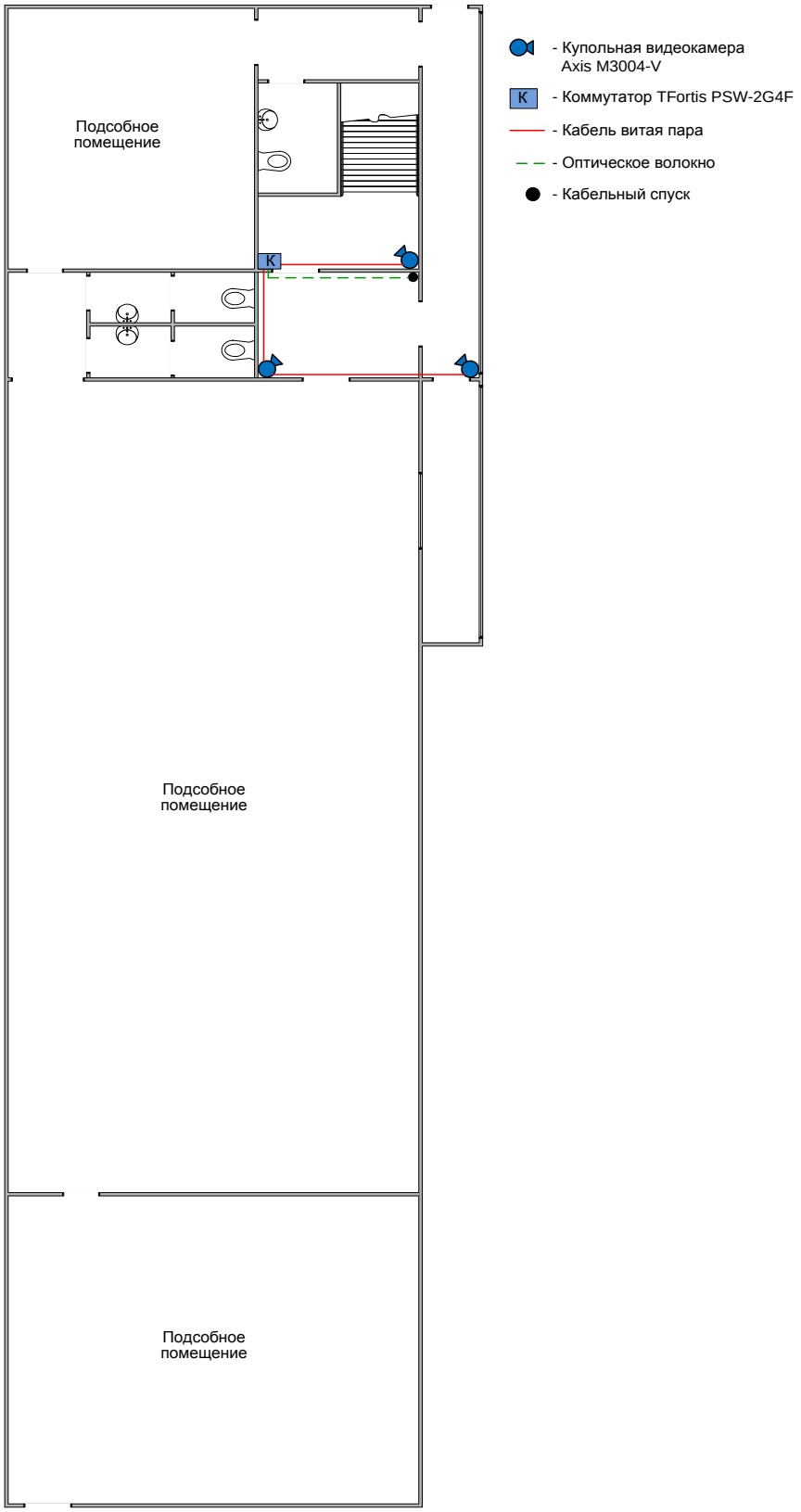

Рисунок 2.14 – Схема размещения элементов СОТ на 1-ом этаже офисного здания ООО «СИНТЕЗ»

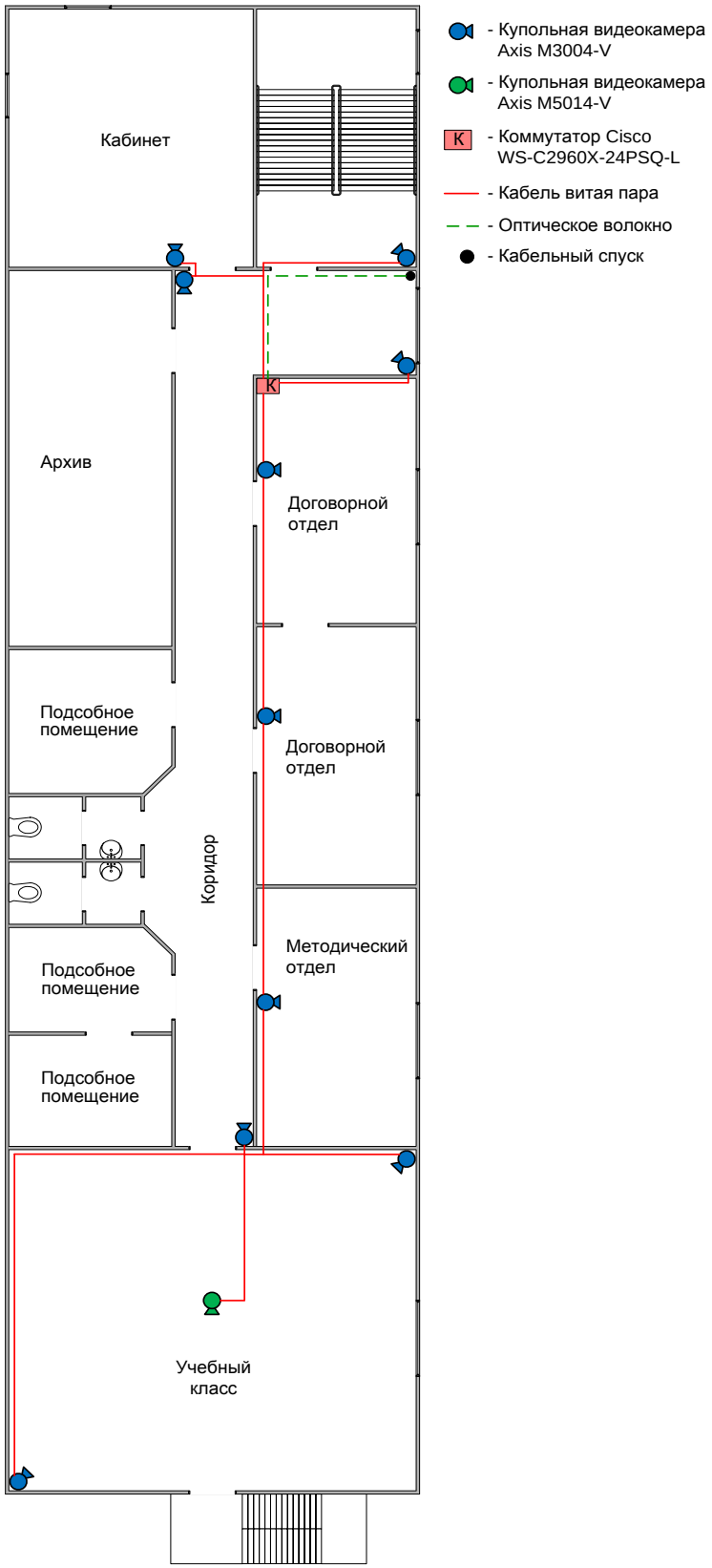

Рисунок 2.15 – Схема размещения элементов СОТ на 2-ом этаже офисного здания ООО «СИНТЕЗ»

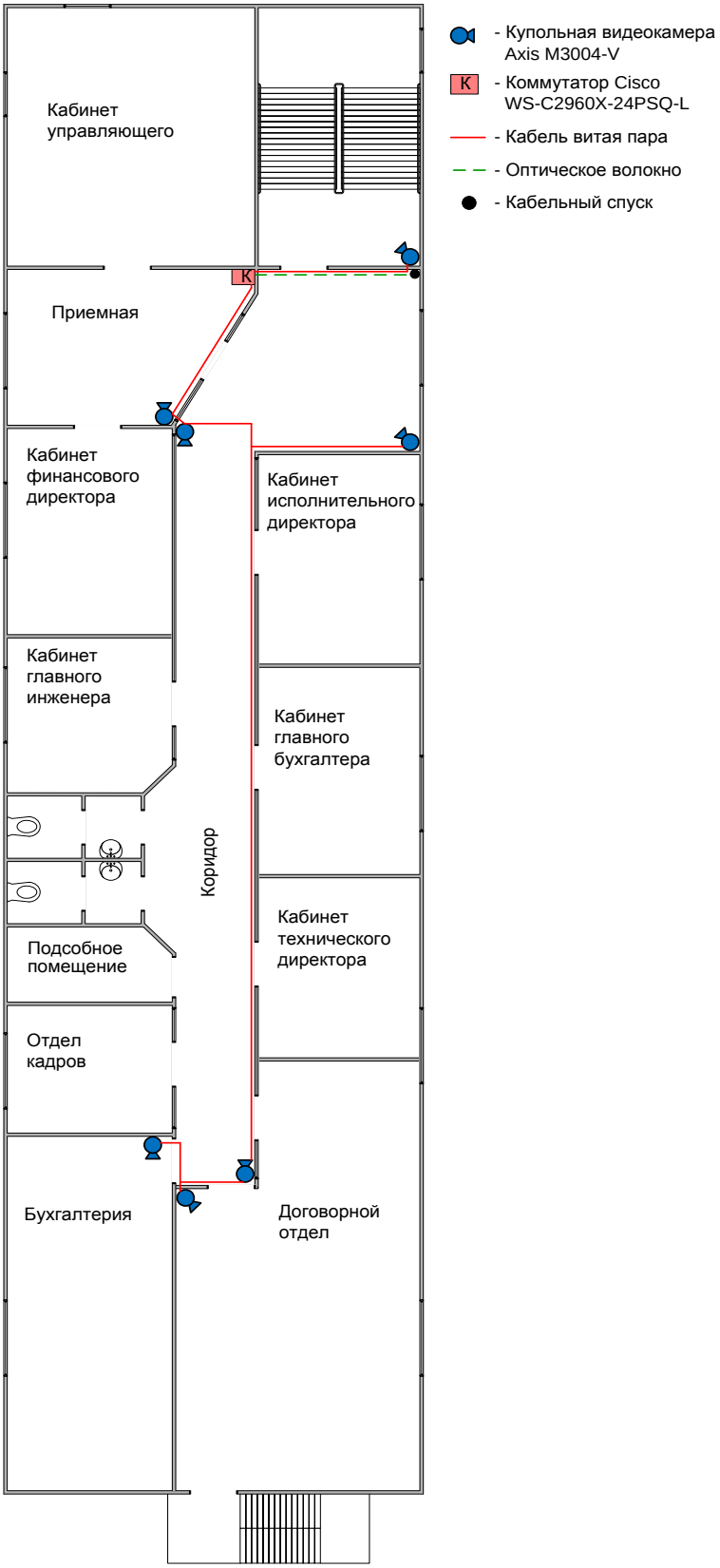

Рисунок 2.16 – Схема размещения элементов СОТ на 3-ем этаже офисного здания ООО «СИНТЕЗ»

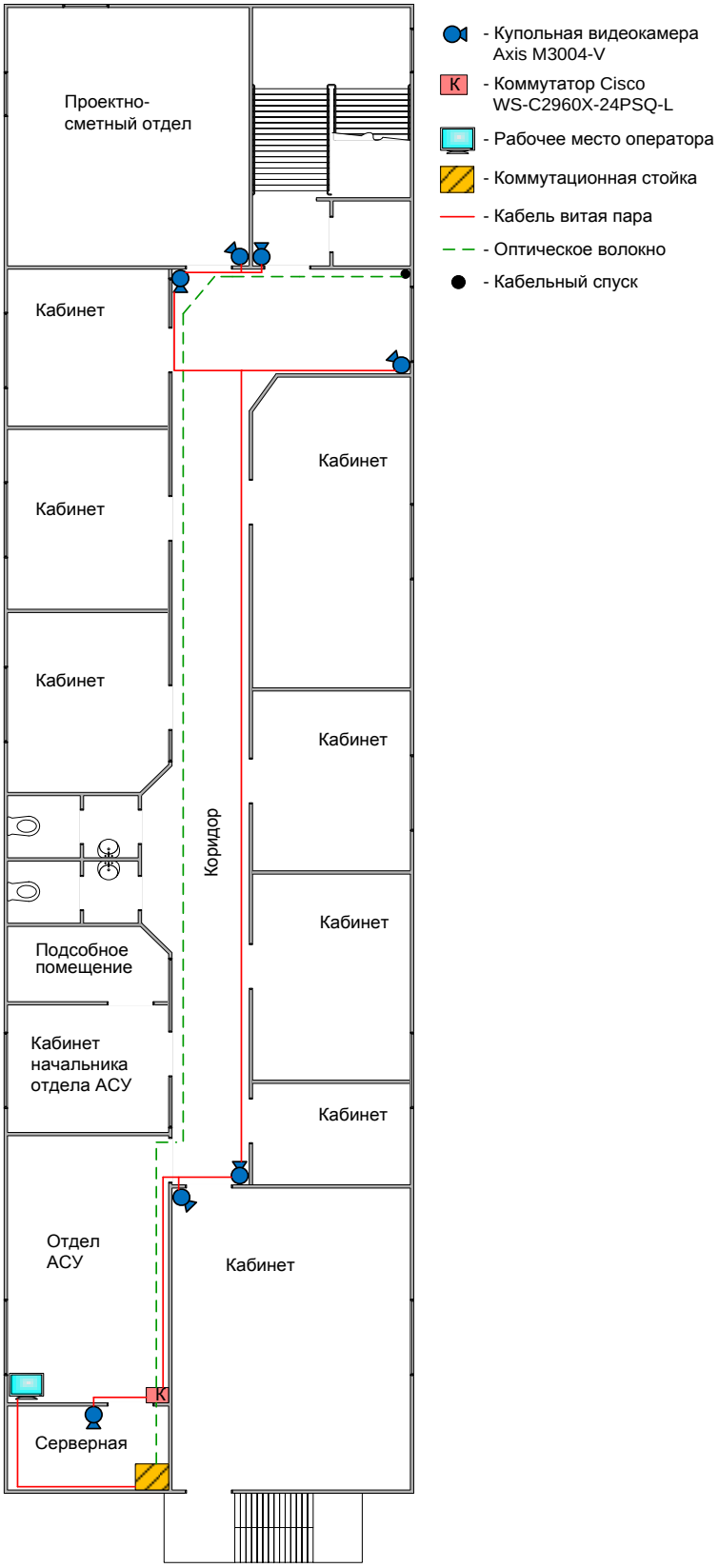

Рисунок 2.17 – Схема размещения элементов СОТ на 4-ом этаже офисного здания ООО «СИНТЕЗ»

2.7 Коммутация и маршрутизация

За основу логической архитектуры сети принимается трехуровневая модель Cisco Systems в которую входят:

– уровень ядра (core layer): отвечает за коммутацию с внешними сетями, высокоскоростную передачу данных между сегментами, межсетевое экранирование внешних сетей;

– уровень распределения (distribution layer): отвечает за маршрутизацию пакетов, фильтрацию пакетов внутри сети, предоставление сервисов (QoS);

– уровень доступа (access layer): отвечает за подключение конечных устройств к сети.

Для реализации уровня распределения, дополнительно применяется SFP-коммутатор Cisco SG300-10SFP (Рисунок 2.18)

Рисунок 2.18 – Cisco SG300-10SFP

Технические характеристики:

– память 128 Мб CPU RAM, 16 Мб flash;

– управление: Веб-интерфейс, GUI (Graphical User Interface), RMON (Remote Network Monitoring), SNMP (Simple Network Management Protocol), SSH (Secure SHell), SSL (Secure Sockets Layer), Интерфейс командной строки (CLI), Telnet;

– интерфейсы: гигабитные порты – 2 порта 10/100/1000 Мбит/сек, SFP 10xSFP;

– функционал: Firewall, защита от ARP атак, защита от DOS атак, контроль доступа по времени, фильтрация по IP, фильтрация по MAC-адресам, фильтрация по номеру порта;

– потребление энергии 17.71 Вт;

– соответствие стандартам: 802.1ab (Link Layer Discovery Protocol), 802.1d (Spanning Tree Protocol), 802.1p (QoS), 802.1Q (VLAN), 802.1s (MSTP), 802.1w (RSTP), 802.1x (User Authentication), 802.3 (Ethernet), 802.3ab (1000BASE-T), 802.3ad (LACP), 802.3az (Energy Efficient Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Flow Control), 802.3z (Fiber Gigabit Ethernet).

Сетевая структура СОТ представляет из себя архитектуру топологии «кольцо» с маршрутизатором Cisco 2911R в качестве ядра сети, позволяющая организовать резервирование каналов связи сетевого оборудования (Рисунок 2.19).

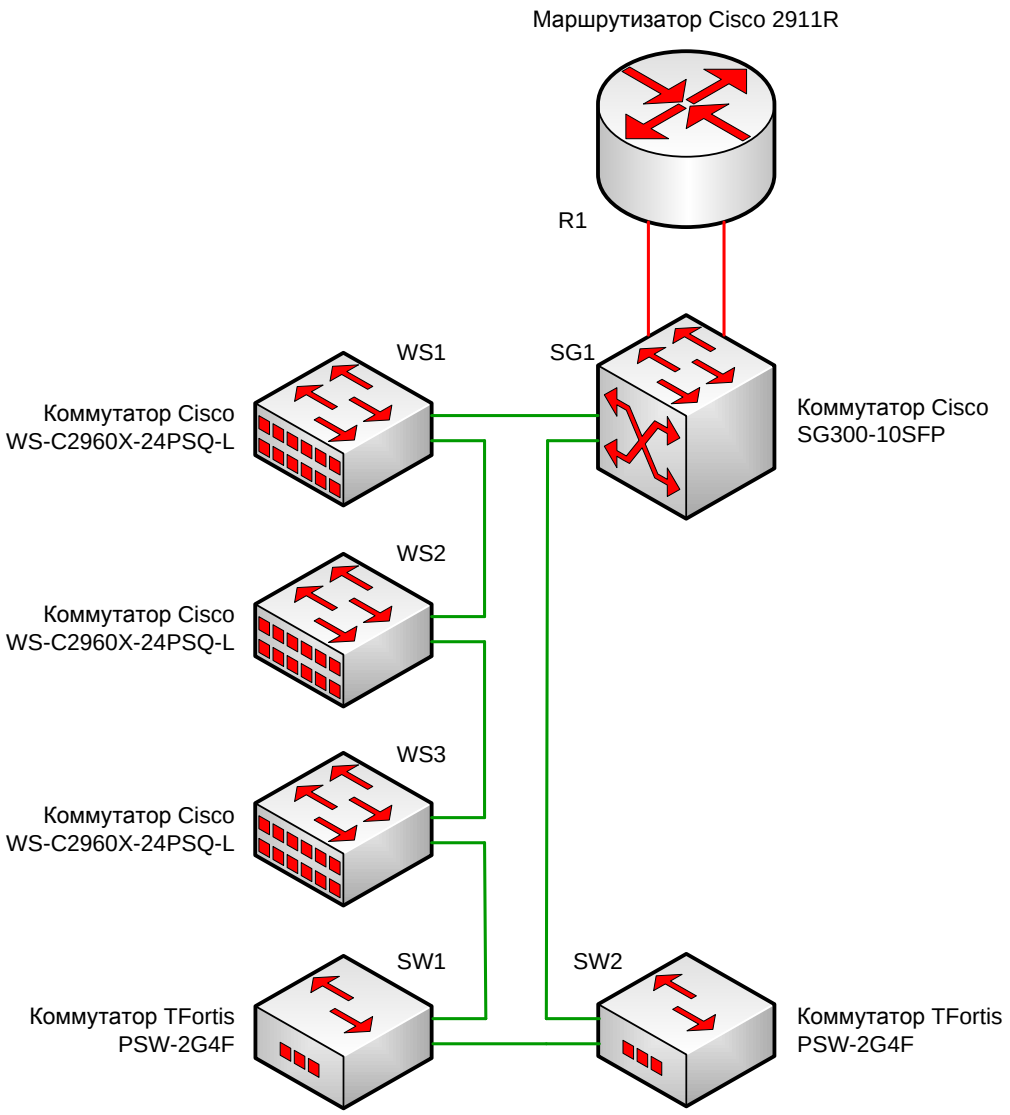

Рисунок 2.19 – Архитектура сети СОТ

С точки зрения физических сред распространения применяются следующие линии связи:

– витая пара – интерфейс и питание внутренних камер, интерфейс и питание уличных камер, интерфейс для сетевых компонентов СОТ (рабочее место оператора, видеорегистратор) – кабель КСПЭВ 4х2х0,40;

– силовые линии – питание обогрева кожухов уличных камер – кабель ВВГнг 3х2,5;

– одномодовые волоконно-оптические линии связи – связь между коммутаторами – кабель Belden GUMTA08.002100.

Для обеспечения отказоустойчивости сетевых компонентов все камеры логически разделяются на виртуальные сегменты (VLAN) в соответствии с местом их размещения [15]:

– VLAN 1 – управление сетевыми устройствами;

– VLAN 500 – уличная территория ООО «СИНТЕЗ»;

– VLAN 400 – 1-й этаж офисного здания ООО «СИНТЕЗ»;

– VLAN 300 – 2-й этаж офисного здания ООО «СИНТЕЗ»;

– VLAN 200 – 3-й этаж офисного здания ООО «СИНТЕЗ»;

– VLAN 100 – 4-й этаж офисного здания ООО «СИНТЕЗ».

В таблице 2.2 приведена таблица сетевых адресов СОТ офисного здания ООО «СИНТЕЗ».

Таблица 2.2 – Таблица сетевых адресов СОТ офисного здания ООО «СИНТЕЗ»

Имя устройства	Сетевой адрес	VLAN	Включение
R1	192.168.0.1	VLAN 1	В локальную сеть ООО «СИНТЕЗ»
SG1	192.168.0.2	VLAN 1	R1
WS1	192.168.0.3	VLAN 1	SG1, WS2
WS2	192.168.0.4	VLAN 1	WS1, WS3
WS3	192.168.0.5	VLAN 1	WS2, SW1
SW1	192.168.0.6	VLAN 1	WS3, SW2
SW2	192.168.0.7	VLAN 1	SW1, SG1
Cam1.1	192.168.1.1	VLAN 100	WS1
Cam1.2	192.168.1.2	VLAN 100	WS1
Cam1.3	192.168.1.3	VLAN 100	WS1
Cam1.4	192.168.1.4	VLAN 100	WS1
Cam1.5	192.168.1.5	VLAN 100	WS1
Cam1.6	192.168.1.6	VLAN 100	WS1
Cam2.1	192.168.2.1	VLAN 200	WS2
Cam2.2	192.168.2.2	VLAN 200	WS2
Cam2.3	192.168.2.3	VLAN 200	WS2

Продолжение таблицы 2.2

Имя устройства	Сетевой адрес	VLAN	Включение
Cam2.4	192.168.2.4	VLAN 200	WS2
Cam2.5	192.168.2.5	VLAN 200	WS2
Cam2.6	192.168.2.6	VLAN 200	WS2
Cam2.7	192.168.2.7	VLAN 200	WS2
Cam3.1	192.168.3.1	VLAN 300	WS3
Cam3.2	192.168.3.2	VLAN 300	WS3
Cam3.3	192.168.3.3	VLAN 300	WS3
Cam3.4	192.168.3.4	VLAN 300	WS3
Cam3.5	192.168.3.5	VLAN 300	WS3
Cam3.6	192.168.3.6	VLAN 300	WS3
Cam3.7	192.168.3.7	VLAN 300	WS3
Cam3.8	192.168.3.8	VLAN 300	WS3
Cam3.9	192.168.3.9	VLAN 300	WS3
Cam3.10	192.168.3.10	VLAN 300	WS3
Cam3.11	192.168.3.11	VLAN 300	WS3
Cam4.1	192.168.4.1	VLAN 400	SW1
Cam4.2	192.168.4.2	VLAN 400	SW1
Cam4.3	192.168.4.3	VLAN 400	SW1
Cam5.1	192.168.5.1	VLAN 500	SW2
Cam5.2	192.168.5.2	VLAN 500	SW2
Cam5.3	192.168.5.3	VLAN 500	SW2

На рисунках 2.20 – 2.23 изображены физические схемы подключения оборудования СОТ в офисном здании ООО «СИНТЕЗ» и на территории улицы.

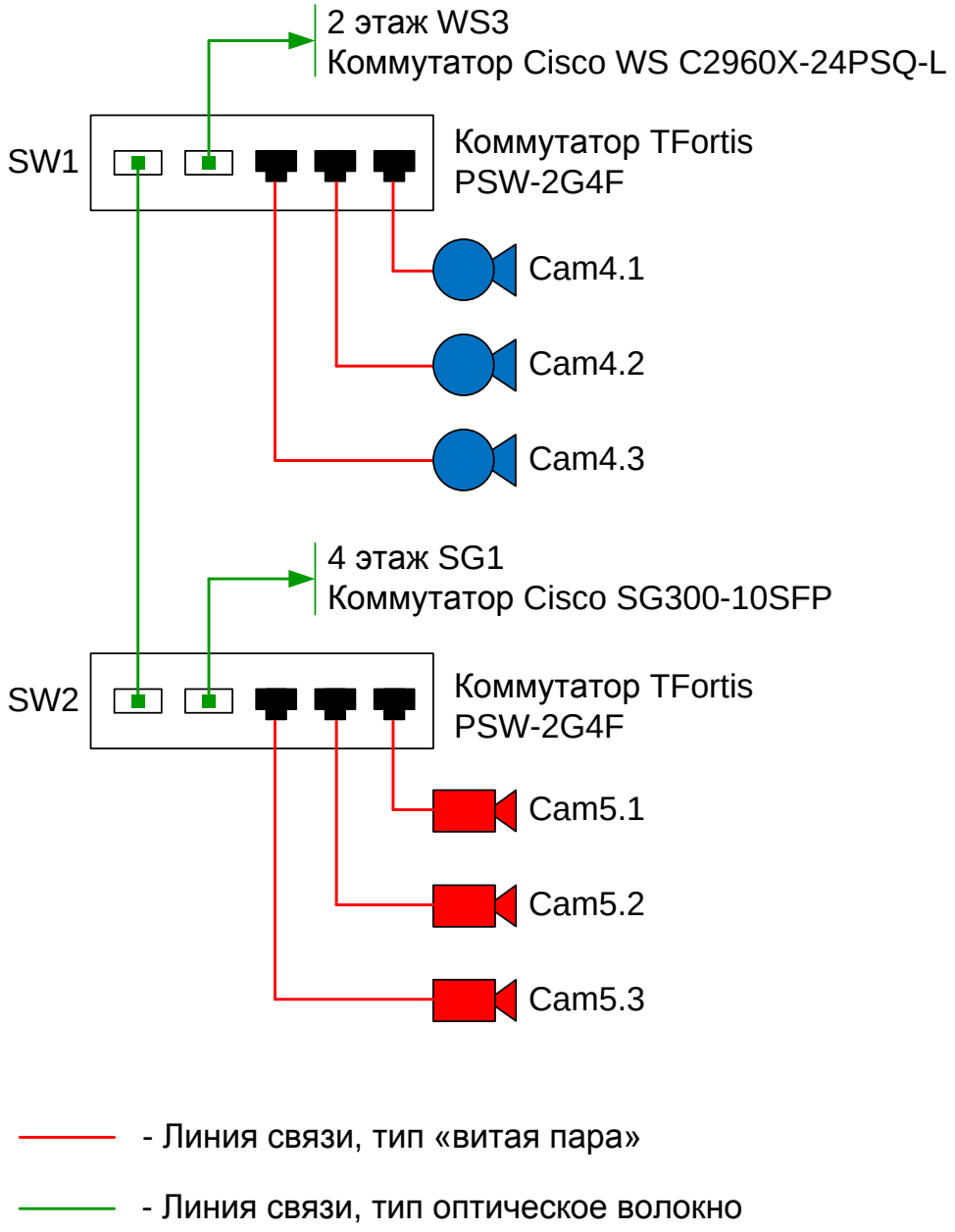

Рисунок 2.20 – Физическая схема СОТ 1-го этажа и уличной территории

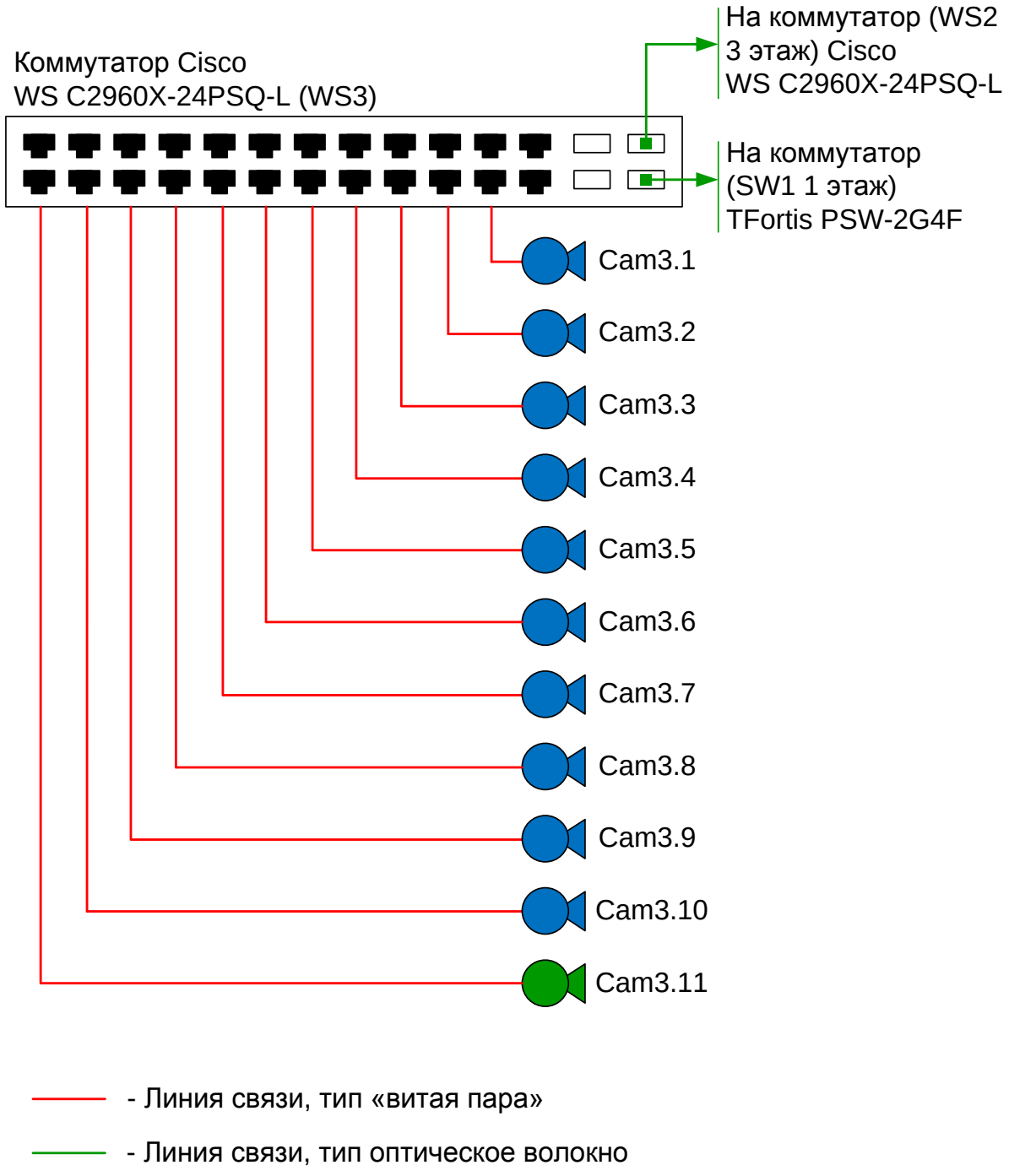

Рисунок 2.21 – Физическая схема СОТ 2-го этажа

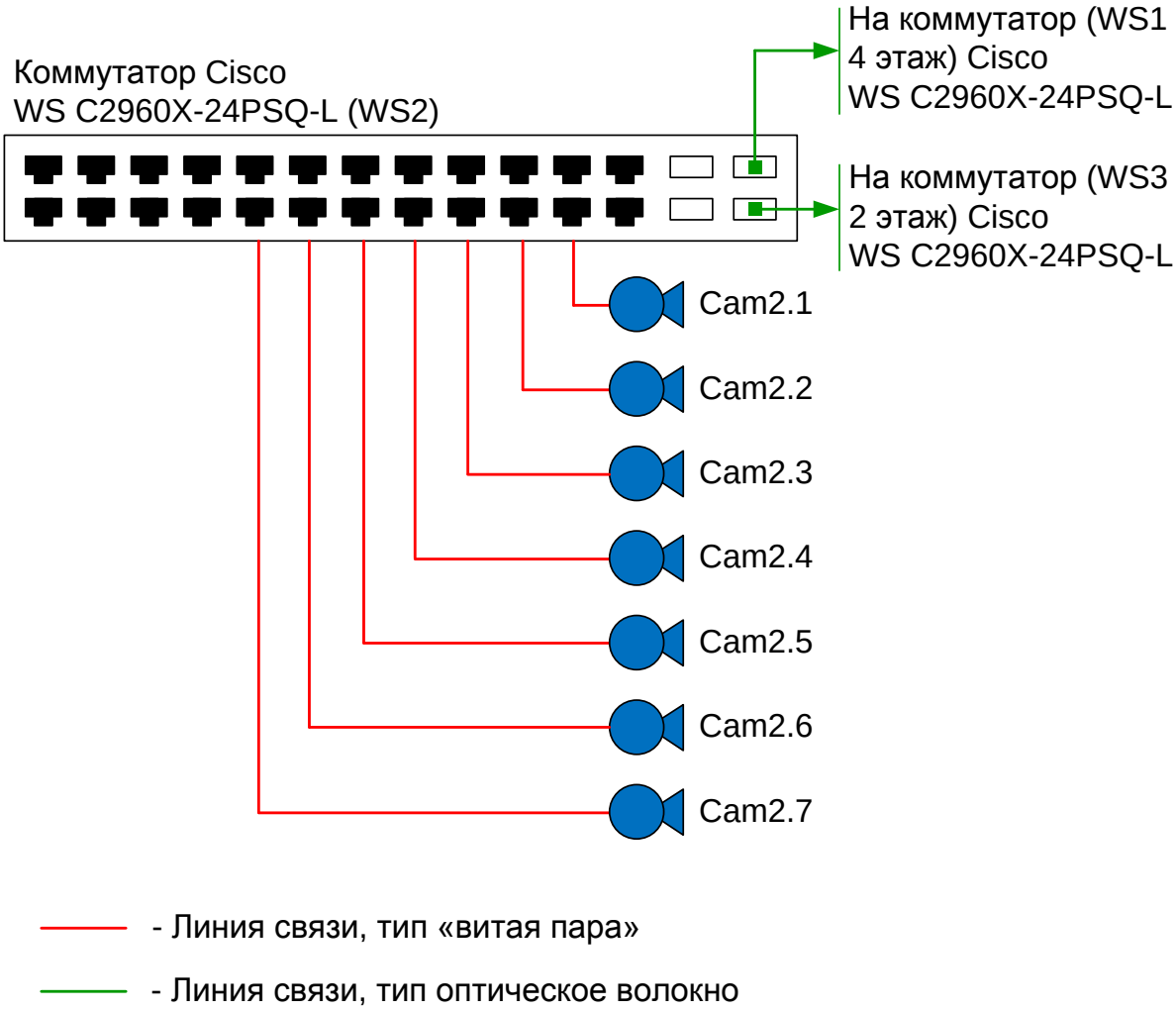

Рисунок 2.22 – Физическая схема СОТ 3-го этажа

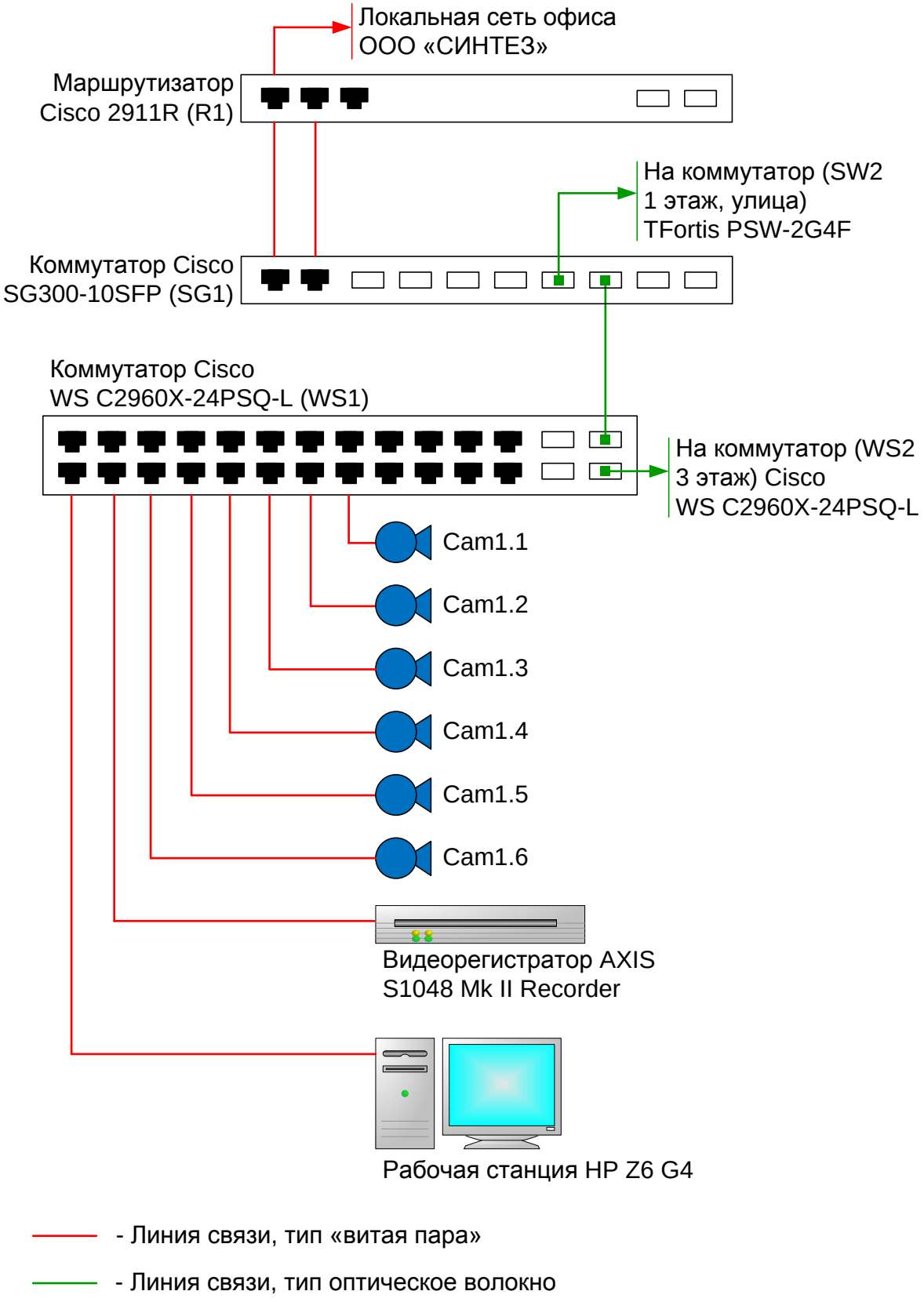

Рисунок 2.23 – Физическая схема СОТ 4-го этажа

2.8 Дополнительные компоненты

Для обеспечения хранения оперативного видеоархива системы СОТ продолжительностью в 30 календарных дней произведем расчет и выбор системы хранения данных СОТ (далее – СХД СОТ).

Для расчета видеоархива используется следующая формула:

$$V = \frac{T*\sum(b*n)*3600*t}{8192}, \quad (1)$$

где V – объем архива в гигабайтах;

T – количество дней хранения архива;

b – поток данных с одной камеры Мбит/сек;

n – количество камер с таким потоком;

t – суммарное время часов записи;

3600 – количество секунд в часе;

8192 – количество мегабит в гигабайте.

В качестве расчётных значений воспользуемся данными из таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Данные для расчета глубины архива СХД СОТ

Тип камеры	Внутренняя Axis M3004-V	Внутренняя Axis M5014-V	Внешняя Axis M1114-E
Разрешение камеры	1280x720	1280x720	1280x720
Формат сжатия	H.264	H.264	H.264
Режим записи	По расписанию	По расписанию	По расписанию
Суточный режим записи	12 часов	12 часов	24 часа
Недельный режим записи	5 дней	5 дней	7 дней
Интенсивность движения	Средняя – 50%	Средняя – 50%	Средняя – 50%
Скорость записи	25 кадров в секунду	25 кадров в секунду	25 кадров в секунду
Количество камер	27	1	3
Глубина архива (дней)	30	30	30
Требуемый объем, Тбайт	9,853	0,365	2,189
Итого Требуемый объем, Тбайт:	12,408		

Для расчета видеоархива также можно воспользоваться специализированной программой IP Video System Design Tool. Данная программа обладает встроенным калькулятором для расчета трафика и объема системы хранения данных СОТ (Рисунок 2.24).

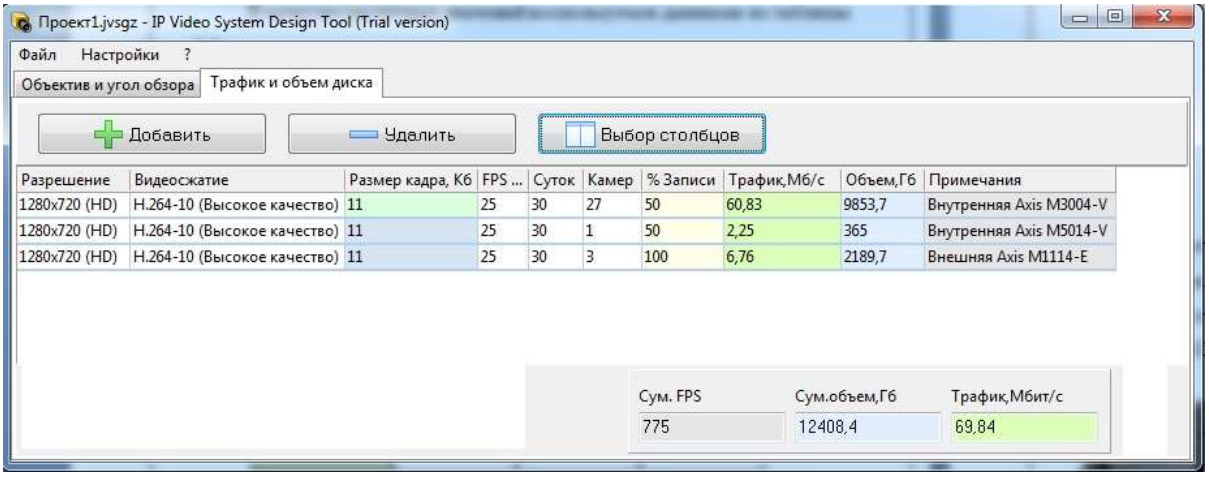

Рисунок 2.24 – Расчет при помощи калькулятора

В соответствии с рассчитанными данными требуемая емкость видеоархива должна иметь вместимость не менее 15Тб. Применяемый видеорегистратор AXIS Camera Station S1048 Mk II Recorder обладает встроенным хранилищем данных объемом 24Тб, что соответствует и удовлетворяет рассчитанным требованиям.

Одним из важнейших факторов обеспечения непрерывной безопасности является стойкость СОТ к потере электропитания.

Для резервирования электропитания применяется источник бесперебойного питания достаточной мощности для обеспечения автономного питания системы СОТ на протяжении заданного количества времени (обычно не менее 1 часа).

В соответствии с суммарной мощностью потребителей СОТ произведем расчет и выбор источника бесперебойного питания. Расчет представлен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Суммарная мощность потребителей СОТ

Устройство	Количество	Мощность	Общая мощность, Вт
Axis M3004-V	27	6	162
Axis M5014-V	1	10	10
Axis M1114-E	3	11	33
Cisco 2911R	1	160	160
Cisco WS–C2960X-24PSQ-L	3	210	630
TFortis PSW-2G4F	2	120	240
AXIS S1048 Mk II Recorder	1	495	495
HP Z6 G4	1	90	90
HP Z22n G2	2	70	140
		Итого	1960

Таким образом мощность источника питания должна быть не менее 2000 Вт.

В соответствии с параметрами автономной работы источников бесперебойного питания APC чтобы обеспечить автономную работу СОТ на время не менее 1 часа рекомендуется применить источник бесперебойного питания SRT5KRMXLI (Рисунок 2.22) и 2 комплекта аккумуляторов SRT192RMBP (Рисунок 2.23) [16].

Рисунок 2.22 – APC Smart-UPS SRT5KRMXLI 5000 ВА RM 230 В

Технические характеристики:

– выходная мощность – 4.0 КВатт / 5.0 кВА;

– номинальное выходное напряжение 230В;

– номинальное входное напряжение 230В;

– входная частота 50/60 Гц +/– 3 Гц;

– рабочая температура 0 – 40 °С;

– стоечные габариты – 3U.

Рисунок 2.23 – Комплект аккумуляторов для APC Smart-UPS SRT192RMBP

Технические характеристики дополнительной батареи SRT192RMBP:

– ёмкость – 1920 Ач;

– вес – 91 кг;

– стоечные габариты – 3U.

В соответствии с диаграммой времени автономной работы (Рисунок 2.24), данный источник бесперебойного питания с двумя дополнительными комплектами аккумуляторов полностью отвечает требованиям.

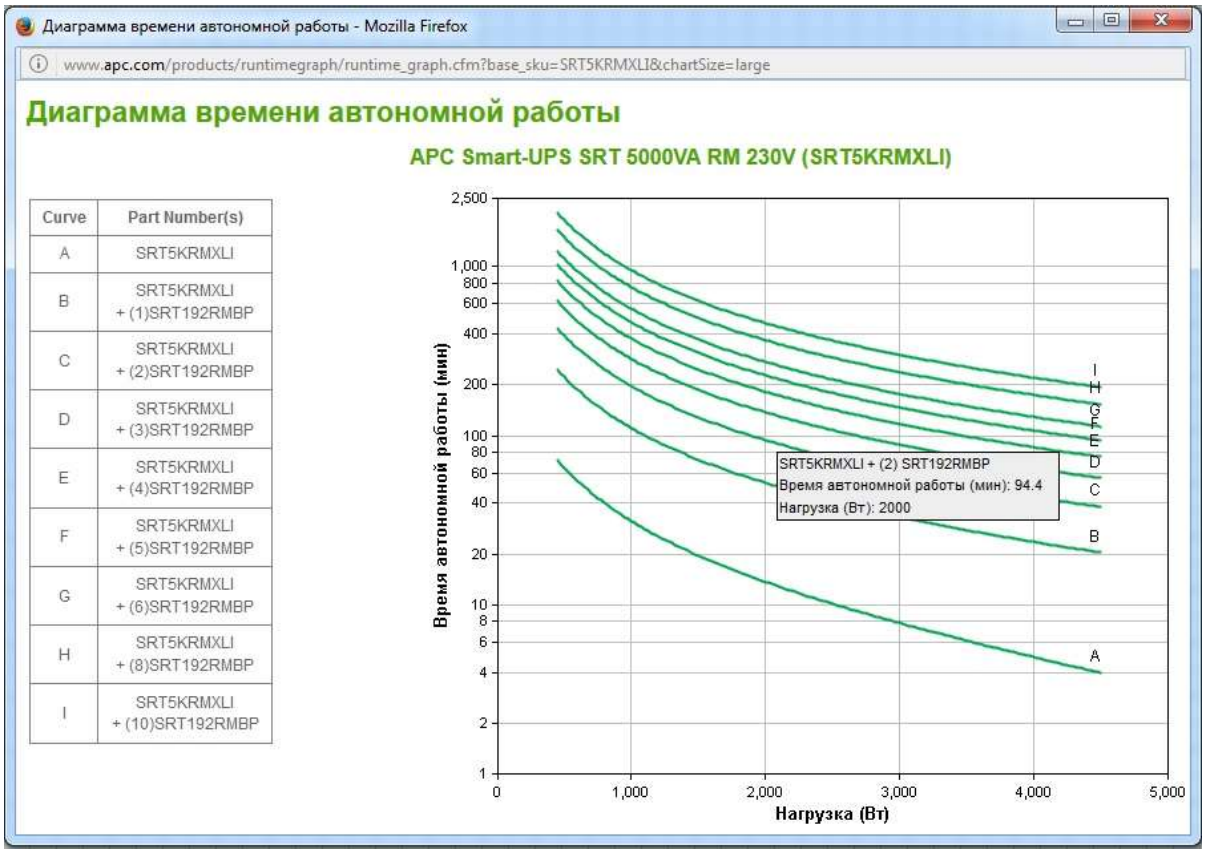

Рисунок 2.24 – Диаграмма времени автономной работы источника бесперебойного питания

Для размещения компонентов СОТ и обеспечения физической защиты от несанкционированного доступа применяется коммутационная стойка типа ТТВ-2268-AS-RAL9004 высотой 22U (Рисунок 2.25).

Рисунок 2.25 – ТТВ-2268-AS-RAL9004

Технические характеристики:

– монтажная высота – 22U;

– полезная глубина – 561 мм;

– способ монтажа – напольный;

– степень защиты – IP20;

– габариты (ВхШхГ),мм – 1166х600х800.

2.9 Внедрение системы

Внедрение СОТ осуществляется в следующей последовательности:

1) Разработка технического задания. На данном этапе формируются требования к системе СОТ, параметры ее функционирования, функциональный состав элементов, требования к подрядчику и выполняемым работам.

2) Разработка проектной документации. На данном этапе разрабатывается общая концепция системы и общетехнические решения. Производится выбор структурных элементов и мест их размещения, рассчитываются необходимые параметры по режимам работы системы.

3) Разработка рабочей документации. Данный этап подразумевает проработку детализированных решений по созданию системы и вводу ее в действие.

4) Строительно-монтажные работы. На данном этапе осуществляется:

– прокладка кабельных трасс внутри здания и по территории;

– монтаж видеокамер внутри здания;

– монтаж видеокамер, термокожухов и коммутационного оборудования на улице;

– сборка коммутационного шкафа и монтаж в него всех вычислительных элементов.

7) Пуско-наладочные работы. На данном этапе производится:

– настройка сетевого оборудования: присвоение сетевых адресов, настройка коммутации, настройка маршрутизации, проверка сетевого взаимодействия;

– настройка видеокамер: присвоение сетевых адресов, варьирование параметров видеозаписи для нахождения оптимальных значений углов обзора;

– настройка видеорегистратора: присвоение видеокамер, задание параметров записи и сработки детекторов камер;

– настройка рабочего места оператора: инсталляция программного обеспечения, выбор дежурных и тревожных видов;

– настройка системы хранения данных, определение расписания выгрузки и архивирования данных.

6) Приемо-сдаточные испытания. На данном этапе заказчик в соответствии с техническим заданием и программой приемо-сдаточных испытаний проверяет работоспособность СОТ и возможность выполнения заданного функционала.

Выводы по разделу два:

В данном разделе были разработаны основные технические решения по составу системы видеонаблюдения. Разработана архитектура и структура системы, выбраны производители компонентов системы видеонаблюдения, определены места размещения компонентов и физическая схема коммутации компонентов. Также приведены решения по архивному хранению записей системы и обеспечению бесперебойного питания.

По итогам проектирования разработана система видеонаблюдения, отвечающая требованиям нормативной документации и требованиям, предъявляемым к защите ООО «СИНТЕЗ».

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Экономическая эффективность

Экономическая эффективность заключается в результативности экономической системы, выражающееся в отношении полезных конечных результатов ее функционирования к затраченным ресурсам. Складывается как интегральный показатель эффективности на разных уровнях экономической системы, является итоговой характеристикой функционирования национальной экономики.

Основой определения эффективности систем безопасности – это сопоставление соотношения доходов и расходов.

Эффективность определяется с помощью различных показателей, при этом сопоставляются данные, выражающие эффект экономии от снижения издержек с затратами, обеспечивающими этот эффект (капитальные вложения, текущие издержки). При решении экономических задач определяется результативность каждого предприятия и производится сопоставление различных результатов.

Различают два вида экономической эффективности:

– абсолютную – соотношение результатов экономической деятельности и затрат для достижения этих результатов.

– сравнительную – показывает изменение результатов экономической деятельности по отношению к уже достигнутым результатам.

Важное значение в расчете эффективности, в том числе и эффективности объектовой защиты является приведение расчетных величин к сопоставимым значениям, которое производится до расчетов. Приведение обеспечивает точность экономических расчетов и их обоснованность.

Расчеты производятся в одинаковых единицах измерения, за одинаковые отрезки времени, на одинаковое количество объектов расчета.

Расчет экономического эффекта и эффективности объектовой защиты основывается на выявлении ущерба, нанесенного владельцу объекта деструктивным

воздействием и позволяет оценить результативность объектовой защиты. Проведя анализ результатов расчетов, возможно внести изменения в систему безопасности для более эффективной защиты объекта [17].

В качестве одной из методик определения уровня затрат возможно использование следующей эмпирической зависимости ожидаемых потерь (рисков) от i-й угрозы объекту:

$$R_i = 10^{(Si + Vi - 4)}, \quad (2)$$

где S_i – коэффициент, характеризующий возможную частоту возникновения соответствующей угрозы;

Vi – коэффициент, характеризующий значение возможного ущерба при ее возникновении.

Значения коэффициентов S_i и Vi, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Значения коэффициентов Si и Vi

Ожидаемая (возможная) частота появления угрозы	Предполагаемое значение S_i
Почти никогда	0
1 раз в 1 000 лет	1
1 раз в 100 лет	2
1 раз в 10 лет	3
1 раз в год	4
1 раз в месяц (примерно, 10 раз в год)	5
1–2 раза в неделю (примерно 100 раз в год)	6
3 раза в день (1000 раз в год)	7

Продолжение таблицы 3.1

Возможный ущерб при проявлении угрозы, руб.	Предполагаемое значение *Vi*
30	0
300	1
3 000	2
30 000	3
300 000	4
3 000 000	5
30 000 000	6
300 000 000	7

Суммарная стоимость потерь определяется формулой:

$$R = \sum_{i=1}^{N} R_i, \quad (3)$$

где N – количество угроз объектовой безопасности.

Величины потерь (рисков) для объектовых угроз до внедрения СОТ в офисном здании ООО «СИНТЕЗ» представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Величины потерь (рисков) для объектовых угроз до внедрения СОТ ООО «СИНТЕЗ»

Угроза	Величина потерь (тыс. руб.)	Частота появления	Возможный ущерб
Хищение материальных средств, оборудования	1000	3	4
Хищение денежных средств или документарных активов	10000	4	4

Продолжение таблицы 3.2

Угроза	Величина потерь (тыс. руб.)	Частота появления	Возможный ущерб
Уничтожение (физическое разрушение) сооружений объекта	1000	2	5
Террористические акты	100	1	5
Угрозы жизни и здоровья владельцев объекта и посетителей	100	1	5
Захват управления функционированием объекта	100	1	5
Суммарная величина потерь	12 300 000		

3.2 Расчет показателей экономической эффективности

Для расчета показателей экономической эффективности проведем расчет затрат на внедрение системы СОТ

В таблице 3.3 приведен расчет затрат на внедрение СОТ.

Таблица 3.3 – Расчет затрат на внедрение СОТ

№	Наименование	Количество	Цена	Сумма
Спецификация оборудования				
1	Axis M3004-V	27	19 618	529 686
2	Axis M5014-V	1	55 505	55 505
3	Axis M1114-E	3	51 314	153 942
4	Cisco 2911R	1	36 005	36 005
5	Cisco WS-C2960X-24PSQ-L	4	43 784	131 352
6	TFortis PSW-2G4F	2	24 550	49 100
7	Cisco GLC–LH-SMD	12	18 382	220 584
8	AXIS S1048 Mk II Recorder	1	822 310	822 310
9	HP Z6 G4	1	106 905	106 905
10	HP Z22n G2	2	11 480	22 960
11	Cisco SG300-10SFP	1	29 596	29 596
12	APC Smart-UPS SRT5KRMXLI 5000	1	204 160	204 160

Продолжение таблицы 3.3

№	Наименование	Количество	Цена	Сумма
Спецификация оборудования				
13	SRT192RMBP	2	82 193	164 386
14	TTB-2268-AS-RAL9004	1	29 285	29 285
15	Кабель КСПЭВ 4х2х0,40	260	8	2 080
16	Кабель ВВГнг 3х2,5	120	6	720
17	Кабель GUMTA08.002100	140	79	11060
			Итого	2 569 636
Внедрение системы				
18	Разработка технического задания	1	45700	45 700
19	Разработка проектной документации	1	270 000	270 000
20	Разработка рабочей документации	1	406 000	406 000
21	Строительно-монтажные работы	1	709000	709 000
22	Пуско-наладочные работы	1	330000	330 000
23	Приемо-сдаточные испытания	1	90000	90 000
			Итого	1 850 700
			Итоговая сумма	4 420 336

Учитывая фактор снижения потерь после внедрения СОТ произведем перерасчет величин рисков от реализации угроз объектовой безопасности (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Перерасчет величин рисков от реализации угроз объектовой безопасности ООО «СИНТЕЗ» после внедрения СОТ

Угроза	Величина потерь (тыс. руб.)	Частота появления	Возможный ущерб
Хищение материальных средств, оборудования	100	2	4
Хищение денежных средств или документарных активов	1000	3	4
Уничтожение (физическое разрушение) сооружений объекта	1000	2	5
Террористические акты	100	1	5

Продолжение таблицы 3.4

Угроза	Величина потерь (тыс. руб.)	Частота появления	Возможный ущерб
Угрозы жизни и здоровья владельцев объекта и посетителей	100	1	5
Захват управления функционированием объекта	100	1	5
Суммарная величина потерь	2 400 000		

Рассчитаем срок окупаемости системы ($T_{ок}$). Расчёт выполняется аналитическим способом, с использованием приведенной ниже формулы:

$$T_{ок} = R_{\sum} / (R_{ср} - R_{прогн}), \quad (4)$$

где $R_{ср}$ – суммарная величина потерь до внедрения системы обеспечения информационной безопасности;

$R_{прогн}$ – прогнозируемая суммарная величина потерь после внедрения системы обеспечения информационной безопасности.

$T_{ок}$ = 4 420 336 / (12 300 000 – 2 400 000) = 0,446498585 ≈ 0,4

То есть срок окупаемости составит 0,4 года или 5 месяцев.

По результатам оценки экономической эффективности от внедрения СОТ можно сказать, что предложенный проект экономически целесообразен и рекомендуется к реализации.

Выводы по разделу три:

В разделе три были рассчитаны основные затраты по реализации системы видеонаблюдения, а также рассчитана экономическая эффективность системы.

По результатам оценки экономической эффективности от внедрения СОТ можно сказать, что предложенный проект экономически целесообразен и рекомендуется к реализации.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Охрана труда при выполнении монтажных работ

При монтаже систем охранного телевидения на работника могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы:

– подвижные части оборудования, передвигающиеся элементы оснастки и инструмента (шпиндель, патрон, сверло);

– острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования, оснастки и инструмента;

– разлетающиеся осколки от рабочих частей оснастки при возможных их разрушениях;

– разлетающиеся осколки засверливаемых поверхностей, стружка и др.;

– повышенная температура поверхности оборудования, оснастки и инструмента;

– повышенное содержание вредных паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны;

– протекание электрического тока через организм человека;

– воздействие электромагнитного излучения;

– повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;

– недостаточная освещенность рабочей зоны;

– падение с высоты;

– пожароопасность.

Источники возникновения вредных и опасных производственных факторов:

– подвижные части машин и механизмов;

– неисправное производственное оборудование или неправильная его эксплуатация;

– неисправное электрооборудование или неправильная его эксплуатация;

– острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования и инструмента;

– отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация;

– отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация приборов освещения;

– отсутствие, неисправность, неправильная эксплуатация переносных лестниц, стремянок;

– неисполнение или ненадлежащее исполнение должностной инструкции, инструкций по охране труда, правил внутреннего трудового распорядка, локальных нормативных актов, регламентирующих порядок организации работ по охране труда, условия труда на объекте.

При работе по монтажу систем охранного видеонаблюдения работник должен проходить обучение по охране труда в виде: вводного инструктажа, первичного инструктажа на рабочем месте, повторного инструктажа, внепланового инструктажа, целевого инструктажа и специального обучения в объеме программы подготовки по профессии, включающей вопросы охраны труда и требования должностных обязанностей по профессии.

Соблюдение правил техники безопасности является главным условием предупреждения производственного травматизма. Самые совершенные условия труда и новейшие технические мероприятия по технике безопасности не смогут дать желаемые результаты, если работник не понимает их назначения. Знание производственных трудовых процессов, применяемого оборудования, приспособлений, инструмента и безопасных способов и приемов в работе создают условия для производительного труда без травматизма.

Большое значение для этого имеют инструктажи по технике безопасности.

По характеру и времени проведения они подразделяются на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий (Рисунок 4.1).

Рисунок 4.1 – Виды инструктажей по охране труда

В настоящее время действуют «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» [18].

Они распространяются на работников организаций всех форм собственности и организационно-правовых форм и других физических лиц, занятых техническим обслуживанием электроустановок, проводящих в них оперативные переключения, организующих и выполняющих строительные, монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения. С введением данных правил отменены «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Несоблюдение правил безопасности и неосторожное обращение с электротехническим оборудованием может привести к тяжелым последствиям и даже к смертельным исходам.

К персоналу, монтирующему электроустановки, предъявляются особые требования. При приеме на работу по монтажу электроустановок поступающий обязательно проходит медицинский осмотр в поликлинике.

Во избежание травматических случаев администрация монтажной организации обязана принимать меры для их предупреждения.

К ним относятся:

– своевременная и надлежащая подготовка фронта работ;

– обеспечение электромонтажников исправным индивидуальным и бригадным монтажным инструментом, приспособлениями и оборудованием;

– предоставление в распоряжение электромонтажников исправных и проверенных средств механизации и электрифицированного инструмента;

– обеспечение электромонтажников своевременно испытанными и проверенными средствами защиты и спецодеждой, соответствующими характеру их работы, напряжению электроустановки, условиям окружающей среды;

– надежное ограждение рабочих мест;

– обеспечение стандартными плакатами по технике безопасности, указывающими место безопасной работы, запрещающими или разрешающими производство работ, предупреждающими об опасности поражения электрическим током;

– обеспечение объекта монтажа соответствующими средствами для работы на высоте (леса, подмости, лестницы, стремянки, подъемники и т.д.);

– подача к месту монтажа электрической сети напряжением 12 или 36 В, если по условиям работы или окружающей среды использовать электрооборудование более высокого напряжения опасно для жизни людей или запрещено соответствующими правилами или инструкциями;

– инструктаж электромонтажников на рабочем месте;

– проверка знаний персоналом правил техники безопасности и требований пожарной безопасности.

К работе с сетевым оборудованием допускается технический персонал, имеющий не ниже третьей группы электробезопасности и изучивший принципы функционирования и работы оборудования, а также знакомый с общими принципам сетевых технологий.

Не допускается:

– работа с сетевым оборудованием при отключенном защитном заземлении;

– работа с сетевым оборудованием при подключенном питании и снятой верхней крышке.

При работе с оптическим волокном:

– запрещается подвергать оптические наконечнику воздействию пыли, грязи, влаги, агрессивных сред;

– необходимо использовать защитные очки со специальным покрытием, блокирующим проходящее по оптоволокну излучение лазеров и светодиодов, используемых в оптических трансиверах.

Запрещается замена сетевых модулей и карт при включенном питании, кроме явно указанных производителем в качестве модулей горячей замены.

Коммутация линий связи сетевых интерфейсов может быть проведена при включенном питании только в случае заземлении работника с помощью наручного браслета заземления.

При работе с включенным оборудованием необходимо находиться на резиновом заземляющем коврике.

Запрещается извлекать оборудование из стойки при подключенных кабелях к сетевым модулям и разъемам питания.

При извлечении и замене сетевых модулей, сетевых интерфейсов, модулей памяти необходимо заземление работающего с помощью наручного браслета заземления для предотвращения электростатического повреждения оборудования.

При извлечении и замене сетевых модулей, сетевых интерфейсов, модулей памяти необходимо соблюдать меры предосторожности для предотвращения механических повреждений частей оборудования.

4.2 Организация рабочего места администратора СОТ

В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[19].

При размещении рабочих мест с персональными электронно-вычислительными машинами (далее – ПЭВМ) расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 – 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 – 0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

4.3 Уровень шума на рабочем месте администратора СОТ

Уровень шума при работе с компьютерным оборудованием не должен превышать 50 дБА, о чем свидетельствуют нормы СанПиН [19] и ГОСТ 12.1.003-83 [20].

Различные комплектующие персонального компьютера являются источниками шумов.

Соответственно, уровень шума персонального компьютера – это есть совокупность шумов, накладывающихся друг на друга.

Общий уровень шума можно подсчитать по формуле:

$$L_{\Sigma} = 10lg\sum_{i=1}^{i=n} 10^{0,1L_i} \quad , \qquad (5)$$

где L_i – уровень звукового давления i-го источника шума;

n – количество источников шума.

Для расчета общего уровня шума рассмотрим следующие комплектующие, которые являются источниками шумов:

1. Вентилятор процессора – 35 дБА.
2. Вентилятор блока питания – 19 дБА.
3. Жесткий диск – 28 дБА

$L_{\Sigma}=10\cdot lg(10^{3,5}+10^{1,9}+10^{2,8}) \approx 35,87$дБА

Полученное значение не превышает установленного 50 дБА по ГОСТ [20].

Выводы по разделу четыре:

В разделе четыре были рассмотрены основные источники опасности для здоровья, при проведении монтажных работ по установке СОТ и организации рабочего места, а также меры по их устранению. Особое внимание уделено вопросам охраны труда и прохождению своевременных инструктажей перед допуском к выполнению работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной работы было проведено проектирование системы охранного видеонаблюдения на территории и в офисном здании ООО «СИНТЕЗ».

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

– проведен анализ стандартов по созданию систем видеонаблюдения в Российской Федерации, анализ стандартов показал наличие весомой нормативной базы сфере обеспечения объектовой безопасности объектов различных категорий, имеются своды правил и нормы проектирования для объектов массового скопления людей, топливно-энергетической сферы и т.д;

– проведен аудит физической безопасности объекта исследования, аудит показал, что объект имеет в своем составе как уличную территорию, так и обособленное здание, на объекте присутствуют места большого скопления субъектов, а также имеются активы, потенциально представляющие интерес для злоумышленников;

– разработана структура системы видеонаблюдения, за основу архитектуры была выбрана трехуровневая модель компании Cisco, позволяющая рационально организовывать сетевую иерархию и эффективно управлять всеми компонентами системы;

– выбраны основные компоненты системы видеонаблюдения, в качестве основного производителя компонентов системы видеонаблюдения, по совокупному показателю цена-качество, выбрана компания Axis;

– даны рекомендации по внедрению и вводу в эксплуатацию системы видеонаблюдения, определена периодичность проектирования, монтажа и пусконаладки системы СОТ;

– рассчитана экономическая эффективность от внедрения системы видеонаблюдения, расчет показал, что потенциальная окупаемость системы СОТ составляет порядка 5 месяцев и ее внедрение признано эффективным;

– выданы рекомендации по вопросам охраны труда и безопасности жизнедеятельности в процессе эксплуатации системы видеонаблюдения.

Задачи, поставленные на этапе вводной части, были выполнены в полном объеме.

Настоящая работа имеет практическую ценность и может быть использована при проектировании систем видеонаблюдения на объектах малого и среднего бизнеса, государственных структур, учреждений бюджетной сферы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические рекомендации по подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы (проекта) для технических направлений подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия, 12.03.01 Приборостроение, 23.03.01 Технология транспортных процессов / сост. Л.Н.Буйлушкина. – Нижневартовск, 2017. – 35 с.
2. Пескин, А.Е. Системы видеонаблюдения. Основы построения, проектирования и эксплуатации: справочное пособие / А.Е. Пескин. – М.: Горячая Линия Телеком, 2014. – 256 с.
3. ГОСТ Р 51558-2014 Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2014. – 24 с.
4. РД 78.36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств. – М.: ГУВО МВД России, 2002. – 48 с.
5. Р 78.36.002-2010 Рекомендации. Выбор и применение систем охранных телевизионных. – М.: ФГУ НИЦ Охрана МВД России, 2010. – 183 с.
6. Дамьяновски, В. CCTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии: справочное пособие / В. Дамьяновски; пер. с англ. С. Поздняков – М.: ООО Ай-Эс-Эс Пресс, 2006. – 480 с.
7. Кашкаров, А. Системы видеонаблюдения. Практикум: справочное пособие / А. Кашкаров. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 120 с.
8. Официальный сайт Axis Communications AB. – https://www.axis.com/ru/ru [дата обращения – 01.03.2018г.]
9. Семенов, А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем: справочное пособие / А.Б. Семенов. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 416 с.

10. ГОСТ Р 53246-2008 Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования. – М: Стандартинформ, 2009. – 71 с.

11. Официальный сайт Cisco Systems, Inc. – https://www.cisco.com/c/ru_ru/ [дата обращения – 01.03.2018г.]

12. Официальный сайт TFortis Fort Telecom – http://www.tfortis.ru/ [дата обращения – 01.03.2018г.]

13. Ворона, В.А. Технические средства наблюдения в охране объектов: справочное пособие / В.А. Ворона. – М.: Горячая Линия Телеком, 2011. – 184 с.

14. Гедзберг, Ю.М. Охранное телевидение: справочное пособие / Ю.М. Гедзберг. – М.: Горячая Линия Телеком, 2005. – 312 с.

15. Олифер, В.Г. Компьютерные сети: учебное пособие / В.Г. Олифер. – СПб.: Питер, 2006. – 958 с.

16. Официальный сайт APC by Schneider Electric – http://www.apc.com/ [дата обращения – 01.03.2018г.]

17. Бейнар, И.А. Экономическое обеспечение информационной безопасности организации / И.А. Бейнар // Научный журнал. Конкурентоспособность. Инновации. Финансы. – 2011. – №2 (6) – С. 70–75.

18. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2014. – 168 с.

19. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 54 с.

20. ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности. – М.: ФГУП Стандартинформ, 2008. – 13 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. КОМПАКТ-ДИСК

Содержание:

1. Пояснительная записка к ВКР.
2. Презентация.