

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Некоммерческое акционерное общество  
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»  
Кафедра систем информационной безопасности

«ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ»  
Зав. кафедрой к.п.н., доцент Р.Ш. Бердибаев  
\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.  
(подпись)

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

На тему: Проектирование программно-аппаратного комплекса для обеспечения безопасности объекта

Специальность: 5В100200 – Системы информационной безопасности

Выполнил Арыстанов Ануарбек Ерланович

Группа СИБ-15-3

Научный руководитель ст.преподаватель Альмуратова Камшат Бимуратовна

Консультант:

по экономической части:

к. э. н., профессор Арибаева М.Г.  
(ученая степень, звание, Ф.И.О)  
М.Г. Арибаева « 07 » июня 2019 г.  
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:

д. т. н., старший преподаватель Бекбасаров Ш.Ш.  
(ученая степень, звание, Ф.И.О)  
Ш.Ш. Бекбасаров « 04 » июня 2019 г.  
(подпись)

по применению вычислительной техники:

старший преподаватель Альмуратова К.Б.  
(ученая степень, звание, Ф.И.О)  
К.Б. Альмуратова « 30 » 05 2019 г.  
(подпись)

Нормоконтролер:

ст. преподаватель Аскарота Н.М.  
(ученая степень, звание, Ф.И.О)  
Н.М. Аскарота « 7 » июня 2019 г.  
(подпись)

Рецензент:

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, Ф.И.О)  
\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.  
(подпись)

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Некоммерческое акционерное общество  
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»  
Институт систем управления и информационных технологий  
Кафедра систем информационной безопасности  
Специальность 5В100200 – «Системы информационной безопасности»

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение дипломной работы

Студенту Арыстанову Ануарбеку Ерлановичу

Тема работы: Проектирование программно-аппаратного комплекса для обеспечения безопасности объекта

Утверждена приказом по университету № 124 от «26» 10 2018 г.

Срок сдачи законченного проекта «1» июня 2019 г.

Исходные данные к проекту (требуемые параметры результатов исследования (проектирования) и исходные данные объекта): работа подразумевает проектирование программно-аппаратного комплекса для обеспечения безопасности объекта.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломной работе, или краткое содержание дипломной работы: дипломная работа включает в себя 5 глав, разделенных на подглавы, каждая из которых освещает определенную тематику, связанную с проектированием системы защиты.

В первой главе дипломной работы представлена информация об общих принципах организации защиты объектов.

Во второй главе дипломной работы представлена информация об интегрированных комплексных системах безопасности.

В третьей главе подробно описывается проектирование и разработка эффективной комплексной системы защиты объекта.

В четвертой главе приводится безопасность жизнедеятельности. Имеются в подглавах расчеты естественных освещений в помещении и расчет искусственного освещения.

В пятой главе рассматриваются технико-экономическое обоснование. Расчеты были произведены на: затраты на проектирование системы, затраты на электроэнергию, затраты на оплату труда, затраты на социальный налог и затраты на амортизацию.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1 Структура системы обеспечения комплексной безопасности объекта;
- 2 Схема офисного помещения без применения КСБ;
- 3 Критерии эффективности систем защиты;
- 4 Схема офисного помещения с применением КСБ;
- 5 Схема рабочего помещения;
- 6 Диаграмма структуры затрат.

Основная рекомендуемая литература:

- 1 Гришина Н. В. Информационная безопасность предприятия. Учебное пособие / Н.В. Гришина. – М.: Форум, 2015. – 240 с.
- 2 Ворона В.А., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом. – М.: Горячая линия - Телеком, 2010. – 272 с.: ил.
- 3 Аманжолова К. Б., Алибаева С. А. Экономика предприятия телекоммуникации: Учебное пособие. - Алматы: АИЭС, 2003

Конструкции по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Общие принципы организации защиты объектов	Алимуратова К.Б.	10.12.2018	Алимуратова
Системы безопасности	Алимуратова К.Б.	04.02.2019	Алимуратова
Проектирование систем безопасности	Алимуратова К.Б.	22.04.2019	Алимуратова
Безопасность жизнедеятельности	Бекбаевров Ш.Ш.	04.06.2019	Бекбаевров
Технико-экономическая часть	Алибаева М.Г.	04.03-07.06	Алибаева

График  
подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Используемые источники	05.11.2018г.	
Введение	19.11.2018г.	
Общие принципы организации защиты объектов	26.11.2018 - 10.12.2018	
Классификация предметов защиты и объектов охраны	10.12.2018 - 24.12.2018	
Классификация нарушителей и потенциальных угроз безопасности	24.12.2018 - 8.01.2019	
Основы формирования комплекса технических средств обеспечения безопасности	8.01.2019 - 21.01.2019	
Системы безопасности	21.01.2019 - 04.02.2019	
Интегрированные комплексные системы безопасности	04.02.2019 - 11.02.2019	
Телевизионные системы безопасности	04.02.2019 - 11.02.2019	
Проектирование систем безопасности	11.02.2019 - 22.04.2019	
Жизненный цикл систем безопасности	11.02.2019 - 18.02.2019	
Методы оценки эффективности систем безопасности	18.02.2019 - 11.03.2019.	
Концепция информационной безопасности ТОО «МедСнаб»	11.03.2019 - 29.03.2019	
Заключение	22.04.2019	

Дата выдачи задания «29» октября 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Подпись) ( Бердибаев Р. Ш. ) (Ф.И.О)

Научный руководитель  
Проекта \_\_\_\_\_ (Подпись) ( Темуратова К. Б. ) (Ф.И.О)

Задание принял к  
исполнению студент \_\_\_\_\_ (Подпись) ( Аристанов А. С. ) (Ф.И.О)

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа связана с вопросами проектирования программно-аппаратного комплекса для обеспечения безопасности ТОО «Медснаб». В данной работе были детально изложены классификации защиты и охраны, угроз, основные задачи проектирования комплекса ТСОБ. В рамках работы был спроектирован комплекс систем безопасности на основе концепции информационной безопасности ТОО «Медснаб».

## **АҢДАТПА**

Дипломдық жұмыс "Медснаб" ЖШС-нің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бағдарламалық-аппараттық кешенді жобалау мәселелерімен байланысты. Бұл жұмыста қорғау заттары мен күзет объектілерінің, тәртіп бұзушылар мен ықтимал қауіп-қатерлердің жіктелуі, қауіпсіздікті қамтамасыз етудің техникалық құралдары кешенін қалыптастыру негіздері егжей-тегжейлі баяндалды. Жұмыс аясында "Медснаб" ЖШС-нің ақпараттық қауіпсіздік тұжырымдамасы негізінде қауіпсіздік жүйесінің кешені жобаланды.

## **ANNOTATION**

Thesis is related to the design of hardware and software complex to ensure the safety of LLP "Medsnab". In this paper, the classification of objects of protection and objects of protection, violators and potential threats, the basis for the formation of a complex of technical means of security were described in detail. As part of the work, a complex of security systems was designed based on the concept of information security of LLP "Medsnab".

## Содержание

Введение .....	6
1 Технологическая основа.....	8
2 Обзор систем видеонаблюдения.....	11
2.1 Роль и ее приложения.....	12
2.2 Аппаратные компоненты системы видеонаблюдения.....	14
2.3 Типы систем видеонаблюдения.....	16
2.4 Беспроводные системы видеонаблюдения.....	20
2.5.1 Проводные системы видеонаблюдения.....	20
2.6 Выбор камеры видеонаблюдения.....	21
2.7 Обзор камер.....	21
2.7.1 IP-камеры.....	21
2.7.1.1 Преимущество IP-камер.....	23
2.7.1.2 Недостатки IP-камер.....	25
2.7.2 Блок-схема системы IP-камер.....	28
2.8 Кабели.....	30
2.9 Хранение данных для систем видеонаблюдения.....	38
2.9.1 Видеорегистратор.....	42
2.9.2 Виды видеорегистраторов.....	51
2.10 Другие компоненты систем видеонаблюдения.....	53
2.10.1 Переключатели.....	55
2.10.2 Мониторы.....	56
2.13 Проектирование системы видеонаблюдения с использованием программного обеспечения VideoCAD.....	59
3 Методология.....	65
4 Безопасность жизнедеятельности.....	70
5 Техничко-экономическая часть.....	72
Заключение.....	73
Список литературы.....	74

## Введение

Существует много различных типов систем видеонаблюдения-аналоговые и цифровые, проводные и беспроводные, и их режимы работы различаются; однако основные компоненты более или менее одинаковы: камера, объектив, монитор и (для проводных систем) кабели, которые переносят сигнал из одного места в другое. Многие системы также используют видеомagniтофоны для записи видеоматериалов.

Камера улавливает сигнал от контролируемой области через объектив (который определяет, как далеко и сколько камера может видеть, и который часто приобретается отдельно) и может быть проводной или беспроводной. В проводной системе камера посылает сигналы через кабель на монитор; в беспроводных системах кабель не требуется, и камера передает сигнал прямо на монитор.

Монитор может быть либо простым телевизором (без возможности настройки), либо ПК или ноутбуком. Большинство проводных аналоговых систем используют телевизионные мониторы, в то время как цифровые и беспроводные системы, как правило, используют компьютеры в качестве мониторов, для которых возможен удаленный просмотр, часто через интернет.

Для целей записи монитор сопровождается видеомagniтофоном-видеомagniтофоном для аналоговых систем, или DVR (цифровой видеомagniтофон), или NVR (сетевой видеомagniтофон) для цифровых систем. Видеорегистратор может фактически заменить монитор в качестве приемного устройства, поскольку многие видеорегистраторы являются автономными устройствами, которые делают все, что сделал бы компьютер: получают, записывают и хранят информацию для последующего просмотра.

CCTV (Closed Circuit Television) относится к системе камер наблюдения, которая посылает сигналы в определенное место—монитор или ПК. Системы видеонаблюдения обычно используются для мониторинга банков, торговых центров и государственных учреждений—и в эти дни, когда технология видеонаблюдения становится более доступной и простой в использовании, все больше и больше людей устанавливают камеры видеонаблюдения в своих домах и на предприятиях.

Цель проекта заключалась в разработке системы видеонаблюдения, которая будет использоваться в учреждении в качестве меры безопасности, и оценке эффективности такой системы в качестве средства наблюдения за районом для установления его безопасности.

Конкретными целями установки системы видеонаблюдения в учреждении

а) обнаружить злоумышленников по периметру главного здания и предупредить охранников.

б)обеспечить постоянную запись активности со всех камер.

- в) обеспечивать сдерживание преступности и вандализма.
- г) обеспечение круглосуточного наблюдения за обозначенными районами.
- д) обеспечить четкую идентификацию нарушителей в пределах досягаемости камер.
- е) обеспечить независимый просмотр любой камеры в центре управления.
- ж) включить запись в реальном времени выбранных камер.

Система замкнутого телевизионного вещания (ССТV) является неотъемлемым компонентом мер безопасности, которые, возможно, должны быть приняты учреждением. Для обеспечения безопасности помещения учреждения, возможно, потребуется регулярно контролировать. Необходимость и степень требуемой безопасности помогает решить вопрос об инвестициях, необходимых для системы видеонаблюдения; например, решение о том, будет ли достаточно одной камеры и монитора или требуется сложная система видеонаблюдения с несколькими камерами, несколькими операторами и цифровыми регистраторами.

Инвестиции в простую или высокотехнологичную систему оправданы на основе следующих преимуществ системы видеонаблюдения, которая:

- А) помогает наблюдению зон которые требуют обеспеченности круглосуточно
- В) помощь наблюдает и контролирует движение (человеческое)
- с) предотвращает кражи / кражи в магазинах, грабежи и другие преступления
- д) помогает идентифицировать и инициировать юридические процедуры против правонарушителей с визуальными доказательствами из видеоматериалов ССТV
- е) поднимать тревогу о приближающихся опасностях или предотвратимых обстоятельствах

Соответствующая система видеонаблюдения оправдывает расходы и отвечает адекватным требованиям безопасности, выявление потребностей и ожиданий, которые должна выполнить система видеонаблюдения, помогает обеспечить безопасность, о которой заботится система видеонаблюдения, которая будет установлена, а также бюджетные соображения.

Ниже приводятся причины, по которым учреждение, вызывающее озабоченность, может нуждаться в системе видеонаблюдения:

- пресечение вандализма и краж;
- цель для нарушителя, это материальные товары или информация?;
- опасность для людей от нападения;
- здоровье и безопасность лиц, находящихся в помещении или на объекте;
- заменить или уменьшить пилотируемый защищать;
- дополнить пилотируемую охрану, сделав их более эффективными;



- осуществлять контроль за лицами находящимися в помещении;

## 1. Технологическая основа

На протяжении всей истории люди ценят свою жизнь и жизнь своих близких превыше всего. Следующей по стоимости была их собственность. На протяжении столетий было разработано множество методов защиты собственности от захватчиков или агрессоров, угрожающих захватить или уничтожить ее. В прошлом, как и в настоящее время, производственные, промышленные и правительственные организации нанимали "сторожей" для защиты своих объектов.

По мере того как электрическая технология выдвинула однако, были введены аварийные системы и видео, большинство выдвигание приходя с введением полупроводниковой видеокамеры в 1980-х. К началу 90-х годов твердотельная камера с использованием датчика изображения с зарядовой связью (CCD) стала продуктом выбора для новых установок безопасности. Твердотельный ПЗС-датчик и новые металлоксидные полупроводниковые (MOS) и бесплатные Металлоксидные полупроводниковые (CMOS) датчики имеют более длительный срок службы и стабильны во всех условиях эксплуатации. Еще одним фактором взрывоопасного использования видео в системах безопасности стало быстрое улучшение возможностей оборудования по доступным ценам.

В 1990-е годы интеграция компьютерных технологий с технологиями видеонаблюдения. Все компоненты были твердотельными. Цифровая видеотехника нуждается в крупномасштабной цифровой памяти для манипулирования и хранения видеоизображений, и компьютерная индустрия имеет их. Для обеспечения удовлетворительной передачи и хранения видеоизображения видеосигнал должен быть сжат для передачи по существующим узкополосным телефонным сетям. Видео-компьютерная индустрия уже имела сжатие для вещательных, промышленных и государственных требований. Видеоиндустрия нуждается в быстром и недорогостоящем средстве для передачи видеоизображений в удаленное место, а агентство оборонных перспективных исследовательских проектов (DARPA) правительства США уже разработало интернет (и интранет), предшественник Всемирной паутины (WWW). Интернет (и интранет) каналы связи и WWW теперь обеспечивают возможность передачи и приема видео и аудио, а также связи и управления данными из любой точки мира. [2]

## 2 Обзор систем видеонаблюдения

Видеонаблюдение является важнейшим компонентом защиты важных инфраструктур. Поскольку цифровые и сетевые технологии расширяются во всем мире и проникают во многие традиционные промышленные районы в течение последних лет, индустрия видеонаблюдения быстро приняла эти технологии. Использование легкодоступных интернет-инфраструктур делает развертывание видеонаблюдения намного проще и экономичнее, чем традиционные системы замкнутого телевидения (CCTV). Как правило, цифровые системы видеонаблюдения состоят из трех модулей: блоков видеозахвата, сетевой передачи и центрального модуля управления. Блоки видеозахвата обычно представляют собой набор цифровых камер или некоторых аналоговых камер, поддерживаемых устройством видеокодера (коммутатором), которое способно выполнять аналого-цифровой переход. Этот модуль захватывает видео, сжимает необработанные данные и кодирует их в популярный стандартный формат (MPEG, Motion JPEG, H261, H263 или H264.). Модуль передачи сети обеспечивает кодированный видеопоток по IP-сети. Эта сеть может быть локальной сетью (LAN) или даже Интернетом. Модуль центрального поста управления может показать и записать каждый Видео-канал. Он также контролирует действия камер, отправляя команды управления. Между этими модулями проходят два типа данных.

Первый-это контрольные данные. Передатчик команды управления может быть ПК, клавиатурой управления или переключателем матрицы передавая управление к другому переключателю. Получатель может быть IP PTZ (панорамирование-наклон-масштабирование) купольная камера, матричный коммутатор, или цифровой видеорегиистратор/сетевой видеорегиистратор (цифровой видеорегиистратор / сетевой видеорегиистратор). Контрольные данные демонстрируют следующие характеристики:

- Небольшой пакет. Обычно команда управления состоит только из нескольких символов ASCII, а результирующий сетевой пакет очень мал;
- Деятельность взрыва. Передатчики команд управления отправляют пакеты только тогда, когда пользователь управляет системой или происходят некоторые новые события. Команды будут отправлены периодически в зависимости от деятельности потребителей или определенных ответов системы на тревожить-управляемых событиях;
- Высокая корреляция. Большинство команд связаны с контекстом других команд. Например, команда управления PAN LEFT dome будет иметь значение при захвате предыдущей команды выбора камеры;
- Важное значение. Контрольные пакеты могут содержать конфиденциальные данные, такие как имя пользователя и пароль, конфигурация системного администрирования и информация о распределении ключей;

Разглашение этих данных может привести к серьезному нарушению безопасности. Например, записанные данные могут быть изменены и удалены, или системный элемент управления может быть полностью потерян.

Второй тип данных – видеопоток. IP-камеры, IP-видео серверы и видеорегистраторы являются источником цифровых видеоданных.

Получателями цифрового видео могут быть ПК или цифровой видеodeкодер. В отличие от данных управления, видеоданные имеют следующие свойства:

- Огромный объем данных. Цифровое видео требует пропускной способности сети до 4 Мбит / с. Системы видеонаблюдения требуют отображения информации о целевом объекте в режиме реального времени, что приводит к жестким требованиям к пропускной способности сети и возможностям обработки.

- Чувствительность ко времени. Видеоданные в сети находятся в режиме реального времени, и поэтому захват контента впоследствии имеет ограниченное значение для текущих атак. Существуют потенциальные угрозы безопасности для систем видеонаблюдения на основе IP. Противники могут захватывать видеокadres, просто прослушивая канал сетевой передачи. Безопасность является обязательным условием для того, чтобы сделать IP - системы видеонаблюдения практичными и полезными. [3]

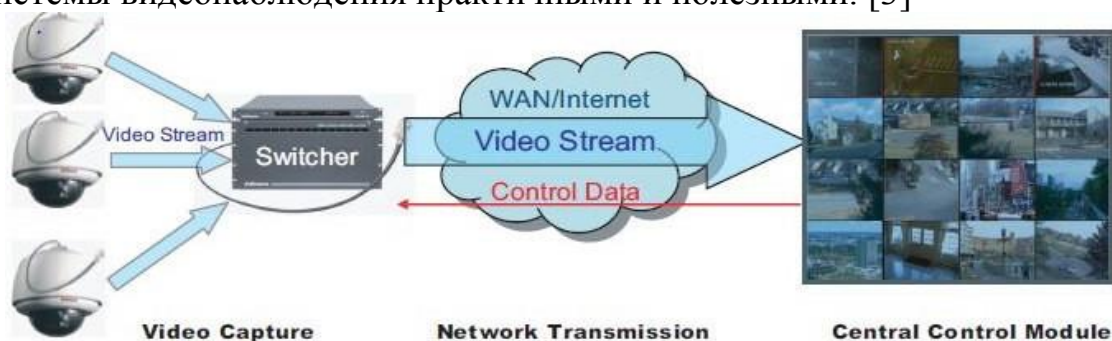


Рис 2.1 Система Видеонаблюдения

## 2.1 Роль и ее приложения

В самом широком смысле, цель CCTV в любом плане безопасности - обеспечить удаленные глаза для оператора безопасности, чтобы создавать дисплеи живого действия на расстоянии. Видеосистема должна иметь средства записи-видеомагнитофон, видеорегистратор или другой носитель – для ведения постоянных записей для обучения или доказательств. Ниже приведены некоторые приложения, для которых видео обеспечивает эффективное решение:

- когда требуется открытое визуальное наблюдение за сценой или деятельностью из удаленного места.
- скрытое наблюдение за сценой. Легче скрыть небольшую камеру и объектив в целевом месте, чем разместить человека в этом районе.
- в этом районе мало что делается для наблюдения, как, например, в месте обнаружения вторжений или в помещении хранения, но значительные события должны регистрироваться в этом районе, когда они происходят. Интеграция видео с датчиками сигнала тревоги и промежутком времени/в реальном масштабе времени VCR или DVR обеспечивает весьма мощное разрешение.
- много положений должны наблюдаться одновременно одним человеком от центрального положения безопасностью
- отслеживание лица или транспортного средства от входа на объект до конечного пункта назначения. Затем силы безопасности могут предсказать, где человек или транспортное средство могут быть запрещены.
- часто охранник или сотрудник службы безопасности должен только периодически просматривать место действия. Использование видео устраняет необходимость для охранника, чтобы сделать раунды в отдаленные места, что расточительно времени охранника.
- при совершении преступления, запечатлеть место преступления с помощью видеокамеры и магнитофона, иметь постоянную запись и распечатку на бумажном носителе деятельности и события.

## **2.2 Аппаратные компоненты системы видеонаблюдения**

1) объектив: свет от стены освещения отражает стену. Объектив собирает свет от стены и формирует изображение стены на светочувствительном датчике камеры.

2) камера: датчик камеры преобразует видимую сцену, образованную объективом, в электрический сигнал, подходящий для передачи на удаленный монитор

3) связь передачи: средства передачи несут электрический видеосигнал от камеры к удаленному монитору. Жесткий-проводной выбор средств массовой информации включают в себя: - коаксиальный кабель, 2-провод, неэкранированная витая пара (UTP), волоконно-оптический кабель, сети LAN, WAN, интранет и сети Интернет.

Беспроводной выбор включает в себя: - радиочастотные (RF), микроволновые и оптические инфракрасные (ИК) сигналы могут быть аналоговыми или цифровыми.

4) монитор: монитор компьютера или дисплей экранов (ЭЛТ, ЖК или плазма) камеры изображения путем преобразования электрических видео сигналов в видимое изображение на экране монитора

5) диктофон: сцена камер постоянно записывается в режиме реального времени или ТЛ магнитофон на кассетах с магнитной лентой или с помощью видеорегистратора с помощью магнитного жесткого диска.

6) печатный принтер. Видеопринтер производит распечатку на бумажном носителе любого живого или записанного видеоизображения с использованием термической, струйной, лазерной или другой технологии печати.

7) переключатель камеры, мультиплексоры квадра. Когда система безопасности CCTV имеет несколько камер, электронный коммутатор, quad или мультиплексор используется для автоматического или ручного выбора разных камер для отображения изображений на одном или нескольких мониторах в виде отдельных или нескольких сцен. Мультиплексор может совместить 4,9,16, и даже 32 отдельные камеры.

8) снабжения жилищем падают под категории крытых, напольных и Объединенных агрегатов камеры/снабжения жилищем.

9) купол корпус: купол корпус камеры используется полусферический прозрачный или тонированный пластик купола вшита фиксированная камера с панорамированием, наклоном и зумом объектива.

10) комбинации подключей и снабжения жилищем: упростить установки камеры наблюдения много изготовителей теперь пакуют снабжение жилищем камер-объектива как полное собрание. Эти плюс и играть камеры готовы установить в стене или потолке и подключить питание и видео выход.

11) механизм панорамирования / наклона: когда камера должна просматривать большую площадь, крепление панорамирования и наклона используется для горизонтального поворота (панорамирования) и наклона. Обеспечение большого углового покрытия

12) Splitter/combiner: оптически или электронный combiner или splitter изображения использованы для показа больше чем одной сцены камеры на одиночном мониторе.

13) Аннотатор: генератор времени и даты аннотирует видео-сцену с хронологической информацией. Идентификатор камеры помещает номер камеры (или имя) на экран монитора для идентификации сцены, отображаемой на камере.

### **2.3 Типы систем видеонаблюдения**

Ключевые компоненты каждой системы телевидения (CCTV) замкнутой цепи являются следующими: одиночные или множественные камеры, записывающее устройство и монитор. Системы видеонаблюдения широко разделены на два известных типа, а именно: проводные системы видеонаблюдения и беспроводные системы видеонаблюдения. Проводные системы связывают все три ключевых компонента системы видеонаблюдения кабелями, в то время как беспроводная система состоит из беспроводной камеры,

которую не нужно подключать к записывающему устройству и монитору.

Обе эти системы имеют явные преимущества и недостатки, связанные с использованием различных видов технологий для обеспечения безопасности и надежного мониторинга.

## **2.4 Беспроводные системы видеонаблюдения**

Беспроводные системы видеонаблюдения все чаще становятся популярным выбором из-за простоты установки такой системы, отсутствия требований к кабелям и гарантированной мобильности. Ключевыми преимуществами являются:

а) беспроводную камеру можно двинуть к другим положениям требуя замечания пока трудно двинуть связанную проволокой камеру.

б) лучше всего подходит для мест, требующих временного наблюдения или во временной папке.

в) беспроводную камеру можно спрятать для того чтобы обнаружить похищение или хищение

г) беспроводному прибору записи и контроля не нужно находиться в такой же линии визирования позволяющий наблюдению любого места от другого удаленного положения.

д) беспроводные системы являются экономически эффективными, повторно складной и портативный.

В то же время, есть некоторые недостатки беспроводных систем видеонаблюдения,

а) беспроводные системы требуют выделенной частоты для передачи сигналов с камеры на приемную и записывающую станцию.

б) частоты могут подвергаться различным перебоям при использовании электромоторных изделий, кондиционеров, флуоресцентного освещения или беспроводных телефонов, которые влияют на качество изображения.

в) беспроводная камера не может обеспечить лучшее качество изображения, поскольку такие системы подвержены искажению изображения, а проводные камеры обеспечивают относительно лучшее качество изображения.

г) беспроводные камеры видеонаблюдения может потребоваться, электроэнергии, которая подразумевает провод проходит через камеры, хотя видео Подключение беспроводной.

д) беспроводные системы требуют специальных знаний в области беспроводной технологии для диагностики и устранения сбоев в системе.

### **2.5.1 Проводные системы видеонаблюдения**

Проводные системы видеонаблюдения подключают камеру к записывающему устройству и монитору с помощью стандартных коаксиальных кабелей или кабелей Неэкранированной витой пары (UTP) или волоконно-

оптических кабелей. Ключевыми преимуществами проводных систем видеонаблюдения являются:

а) обеспечивает самое лучшее качество изображения с Zero взаимодействием

б) камера может быть расположена в сотнях метров от записывающего или контрольного оборудования.

в) все датчики можно избежать от одиночного электропитания ключевые недостатки:

1) привязывать и устанавливать могут быть нудной задачей, требуя помощи от специалистов

2) наблюдение фиксируется в определенной области, и камеру нельзя легко переместить в другое место.

В целом, беспроводные камеры относительно дороже, чем традиционные проводные камеры. Беспроводные системы CCTV предпочтительный выбор в специфических положениях лишенных легких привязывая средств и для индивидуалов требуя решения легк-к-установки.

Проводная система видеонаблюдения является предпочтительным выбором, когда хорошее качество изображения и соображения экономии получают приоритет.

## **2.6 Выбор камеры видеонаблюдения**

Тип камеры влияет на качество снимков, полученных для мониторинга или записи - поэтому камера видеонаблюдения вместе с объективом является важным компонентом системы видеонаблюдения, которая помогает захватывать изображения и преобразовывать их в электрические сигналы, которые наблюдаются или записываются.

Чтобы камера эффективно преобразует свет в видеосигнал; все камеры требуют оптического объектива для фокусировки света на датчике изображения, расположенном непосредственно за объективом внутри камеры.

Существует большое разнообразие камер и объективов для систем видеонаблюдения, которые делают задачу выбора такой системы немного сложнее. Вот некоторые соображения, которые необходимо оценить при выборе камеры:

а) освещенность: захват изображения в течение дня и ночи. Уровень освещенности оказывает непосредственное влияние на качество изображения.

б) положение камеры: в помещении или на открытом воздухе. Наружная камера может потребовать защитных корпусов, чтобы противостоять погоде и преступникам, кроме алюминиевого корпуса и герметичного ввода кабеля.

в) поле зрения: широкоугольный или узкий угол-расстояние, в пределах которого объекты находятся в фокусе.

г) фокусное расстояние: расстояние между камерой и записываемыми

объектами.

д) чувствительность и разрешение: чувствительность означает реакцию камеры на уровни освещения, в то время как разрешение подразумевает качество изображения или детали в изображении, создаваемом камерой.

е) цвет или monochrome: некоторые камеры могут также переключить между цветом и монохромностью в зависимости от условий освещения. Монохромные камеры лучше всего подходят для условий низкой освещенности.

ж) цена камеры по сравнению с функциями, преимуществами.

## **2.7 Обзор камеры**

Камеры являются отправной точкой видеосигнала и поэтому являются важным компонентом системы видеонаблюдения. Камера слово происходит от латинского "Камера-обскура" означает "темная комната".

Художники средневековья использовали темный ящик для отслеживания изображений. С тех пор камера прошла долгий путь. Сегодня существует три типа камер, наиболее часто используемых.

- Пленочный фотоаппарат
- Фотокамера
- Видеокамера

Конструкция и тип чипа устройства с зарядовой связью (CCD), используемого в камере, важны. Некоторые из камер лучшего качества имеют превосходный дизайн чипа, включающий множество инновационных функций, таких как чип-объектив (OCL), компенсация заднего света (BLC), технология дренажа избыточного заряда.

Теоретически горизонтальное разрешение может быть увеличено бесконечно, однако, возможно, технологически невозможно увеличить количество пикселей в чипе. По мере увеличения количества пикселей в чипе, размер пикселя уменьшается, что влияет на чувствительность. Существует компромисс между разрешением и чувствительностью. Если в спецификации отображается только одно разрешение, обычно это горизонтальное разрешение.

Хотя традиционные аналоговые камеры часто используются в системах безопасности, тенденция сегодня к цифровым камерам в видеонаблюдении отчасти потому, что они лучше способны работать

В различных условиях освещения, и производить высококачественные изображения требует меньше места, чем видеокассеты. Кроме того, пользователи цифровых камер обычно имеют больше параметров настройки управления, а также видеорегистраторы (цифровые видеоманитофоны) позволяют пользователям систем видеонаблюдения быстро сортировать записанные изображения в поисках конкретного инцидента или периода времени.

### **2.7.1 IP-камеры**



IP (Internet Protocol) камеры – это камеры видеонаблюдения, которые используют Интернет-протокол для передачи данных изображения и сигналов управления по каналу Fast Ethernet. Таким образом, IP-камеры также обычно называют сетевыми камерами. Камеры IP главным образом использованы для наблюдения в таком же образе как сетное-аналогов CCTV. Ряд IP-камер обычно развертываются вместе с цифровым видеомэгнитофоном (DVR) или сетевым видеомэгнитофоном (NVR) для формирования системы видеонаблюдения. [10]

Аналоговые системы видеонаблюдения используют установленные системы видеонаблюдения и трансляции телевизионных форматов (напр. CIF, NTSC, приателя, и SECAM). Поскольку аналоговые стандарты видео являются зрелыми, опасения по поводу несовместимости аналоговых камер наблюдения и систем записи являются необычными.

С другой стороны, IP-камеры наблюдения не выигрывают от такого же уровня стандартизации. Вообще говоря, каждая марка IP-камеры будет отличаться с точки зрения ее особенностей и функций, схем кодирования (сжатия) видео, поддерживаемых сетевых протоколов и API (интерфейс приложения-программы), который будет использоваться программным обеспечением для управления видео.

Настройка IP-камеры для удаленного просмотра включает в себя настройку переадресации портов, что означает вход в маршрутизатор и изменение настроек.



Рис 2.1. IP-камер

Технология Power over Ethernet (PoE), которая не может быть применена в аналоговой видеосистеме, может использоваться в сетевой видеосистеме. PoE позволяет сетевым устройствам получать питание от коммутатора с поддержкой PoE через тот же кабель Ethernet, который передает данные (видео). PoE обеспечивает существенную экономию затрат на установку и может повысить

НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМЫ.

### 2.7.1.1 Преимущества IP-камер

#### 1. Стоимость

а) снижение стоимости системы и добавили новые функции вследствие общего назначения IP сетевые оборудования инфраструктуры.

б) более недорогое привязывать в больших установках (CAT5e вместо коаксиального кабеля RG-59).

в) уменьшенные требования к космоса в больших установках CCTV (много камеры) потому что видео-переключение и трасса сделаны через компьютер и не нужны физически большие и дорогие видео-переключатели матрицы.

#### 2. Формат изображения

а) поддержка различных разрешений изображений, включая как стандартные аналоговые разрешения CCTV (CIF, NTSC, PAL и SECAM), так и мегапиксельные разрешения.

б) возможность для цифрового сигнала изображений megapixel высок-разрешения.

в) прогрессивная развертка (в отличие от чересстрочной разверткой). Обратите внимание, что не все IP-камеры работают в режиме прогрессивного сканирования. Прогрессивное сканирование позволяет удалять неподвижные изображения в лучшем качестве из видеопотока. Это особенно верно для быстро движущейся цели, и в этом случае чересстрочное сканирование приведет к появлению артефактов затвора.

г) возможность выбора определенной частоты кадров и разрешения для каждой камеры в системе.

д) не требуется дополнительного оборудования видеокодера для преобразования аналоговых видеосигналов в цифровые данные для записи на жесткие диски.

#### 3. Сетевая инфраструктура

а) конвергенция на новую или существующую IP-кабельную инфраструктуру, включая сайты с несколькими зданиями.

б) способность использовать силу над локальными сетями позволяющ для одного кабеля отрегулировать силу и данные.

в) возможность для раскрывать с беспроводным мостом.

г) возможность использования устаревших коаксиальных кабелей с соответствующими преобразователями.

д) возможность использования волоконно-оптических связей с соответствующими витыми парами для волоконных преобразователей.

е) передача команд для PTZ (панорамирование, наклон, зум) камер через один сетевой кабель.

ж) простой для добавления одной камеры одновременно к системе.

#### 4. Функциональность

- а) беспроводной позволяет камере быть размещенной практически везде.
- б) нет ограничений на разрешение присущих стандартных аналоговых видео форматов. Мегапиксельные камеры могут значительно превышать детализацию изображения от обычных камер видеонаблюдения.
- в) на-камера автоматизировала предупреждать через электронную почту или передачу файла в ответ на видео-сигналы тревоги обнаружения движения или сухого контакта.
- г) блокировка паролем несанкционированного персонала для предотвращения просмотра изображений или изменения конфигурации камеры.
- д) поддержка различных форматов потокового мультимедиа и сжатия для облегчения требований к пропускной способности и хранению данных.
- е) шифрование данных управления камерой и аудио / видео данных.
- ж) поддержка нового встроенного интеллектуального обнаружения движения видео (видеоаналитика) с распознаванием формы и подсчетом, применяемого к объектам, людям и транспортным средствам.
- з) интеграция видеонаблюдения с другими системами и функциями, такими как контроль доступа, сигнализация, управление зданиями и управление дорожным движением.
- л) Удаленная конфигурация, диагностика и техническое обслуживание.
- й) будущее установках с возможностью расширения товаров за счет возможности обновления прошивки по сети.

#### 2.7.1.2 Недостатки IP-камер

Ниже приведены некоторые потенциальные недостатки IP-камер по сравнению с аналоговыми камерами видеонаблюдения.

- а) более высокая начальная стоимость за камеру.
- б) меньший выбор производителей.
- в) отсутствие стандартов. Различные IP-камеры могут кодировать видео по-разному или использовать другой интерфейс программирования. Это означает, что конкретная модель камеры должна быть развернута только с совместимыми решениями для записи IP-видео.
- г) высокие требования к пропускной способности сети: типичная камера CCTV с разрешением 640x480 пикселей и 10 кадров в секунду (10 кадров/с) в режиме MJPEG (Motion JPEG) требует около 3 Мбит/с.
- д) технический барьер. Установка для IP-камеры требует серии сложных сетевых настроек, включая IP-адрес, DDNS, настройку маршрутизатора и переадресацию портов. Это очень трудно для большинства пользователей, чтобы сделать в одиночку без помощи ИТ-специалиста. [10]

#### 2.7.2 Блок-схема системы IP-камер

## Камера: Сетевое Наблюдение

VSS включает в себя центральную станцию управления и множество видеокамер, каждая из которых установлена внутри корпуса купола. Буферная память видеоданных, хранящая сжатые видеоданные, генерируемые камерой, монтируется с каждой камерой в соответствующем блоке купола. Данные, буферизованные на блоке купола, могут быть выборочно защищены от перезаписи в ответ на сигналы тревоги, а затем извлечены для отображения или записи центральной станцией управления. Как живые, так и буферизованные видеосигналы передаются в сжатом формате по сети передачи данных, которая также используется для передачи команд, сигналов тревоги и сообщений о состоянии.[5]

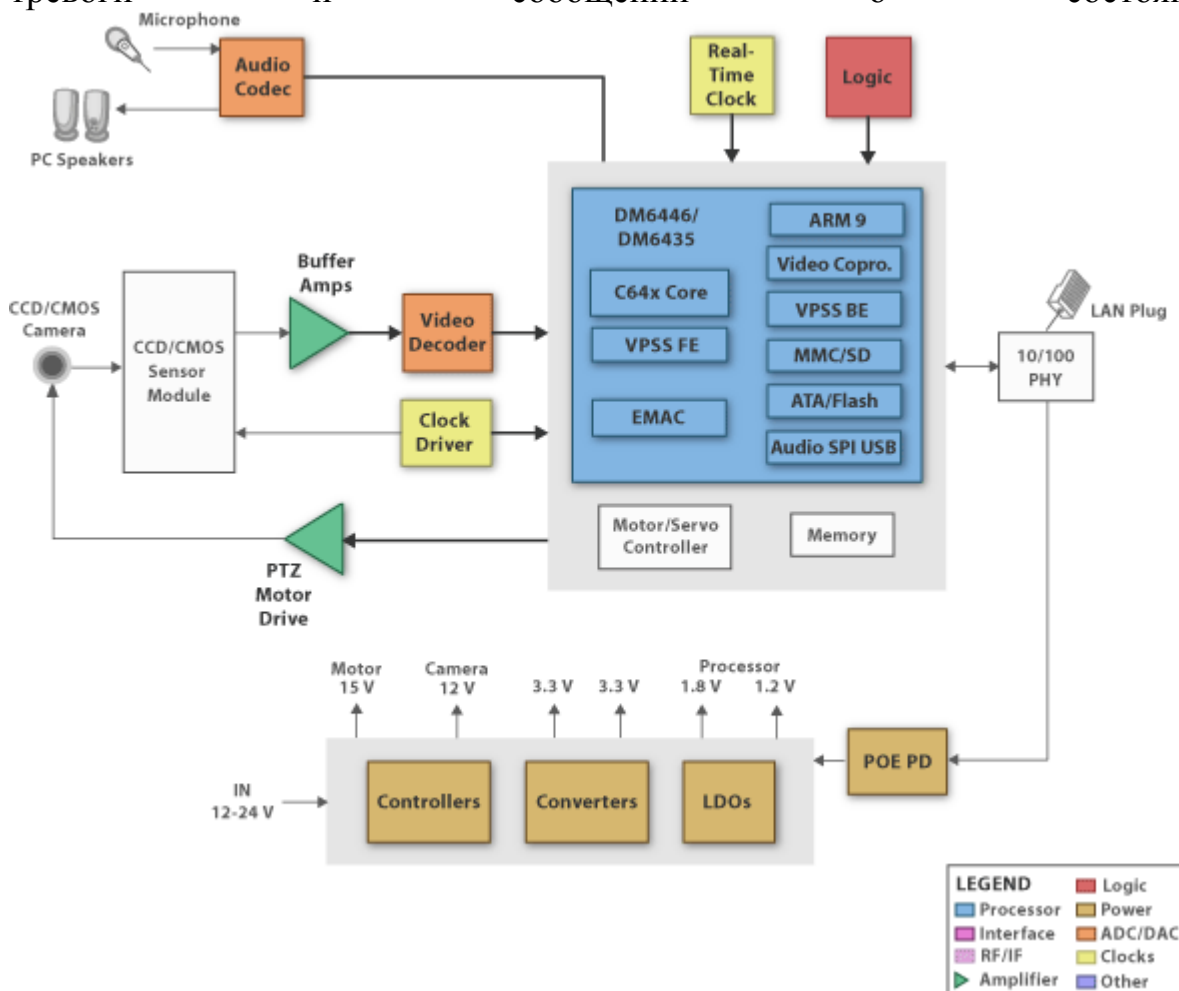


Рис 2.2: блок-схема системы на основе IP-камера

## **2.8 Кабели**

Сегодня, кабели высокой эффективности составные наиболее обыкновенно использованы. Они включают в RG-59 коаксиальный для видео, одна пара 8-AWG кабель питания, и кабель UTP или STP кабели управления, все кабеля UTP/STP с кабельной поддержкой PoE является еще одной альтернативой для цифровых систем. Это jacketless, все в одной конструкции быстро проходит вверх и упрощает установку, исключая потребность для множественных тяг кабеля. Установщикам только нужно "слезть" индивидуальный кабель далеко от сплайна быть готовым для прекращения. [10]. Композитного кабеля позволяет более экономичные установки безопасности, потому что они предлагают установщики контроля доступа считыватели карт, сканеры сетчатки и зрительно-сканирующие устройства—ведет к экономии труда. В целом, композитные кабели уменьшат затраты на рабочую силу, поскольку их проще и быстрее установить, чем связывать и тянуть отдельные кабели.

Системы видеонаблюдения и контроля доступа композитные кабели, которые используются сегодня располагают уникальным дизайном jacketless который предлагает дополнительную меру простоты монтажа и удобства. Без общей куртки, каждый из компонентов индивидуального кабеля немедленно опознаваем и только нужно быть вытягиванным далеко от сплайна к подготавливайте для прекращения.

С этими кабелями, многосторонность проламывания конечно в виду того что индивидуальные кабели можно соединиться к распределительной коробке или их можно перенаправить к месту применения. Для того чтобы обеспечить что правильный кабель можно определить для прекращения, конструктор ищет кодирование по цвету и печатание обозначения применения, как сила замка, читатель карточки, контакт двери, и выход запроса (rex/spare).

Выбор кабеля важен при установке VSS и ACS (системы контроля доступа), потому что в любой интегрированной системе связи (будь то VSS, компьютерные сети, пожарная и безопасность жизни, коммерческая или жилая безопасность или домашняя автоматизация) долгосрочная производительность и надежность системы полностью зависят от инфраструктуры, которая ее поддерживает. Независимо от того, большая или маленькая установка, хорошо спроектированная кабельная система уменьшит время простоя, потерю данных и сбой системы.

## **2.9 Хранение данных для систем наблюдения**

### **2.9.1 Видеорегистратор**

Цифровой видеоманитон (DVR), является цифровой видеорегистратор, который записывает видео в цифровом формате на жесткий диск. Это может включать в себя различные модели, такие как автономный, ПК, телевизор, кабель

или спутник. Размеры включают небольшой, портативный, настольный, промышленный и коммерчески. Программное обеспечение позволяет персональным компьютерам извлекать сегменты видео для воспроизведения с жесткого диска. Охранного телевидения (ССТV) давно заменили видеоманитофоны (ВМ) с цифровыми рекордерами. Эти аналоговые устройства первоначально сохраняли изображения на магнитных видеокассетах для воспроизведения. [11]

Видеорегистраторы превосходят видеоманитофоны в том, что они предлагают лучшие изображения, превосходную возможность поиска, одновременную запись, живой просмотр и воспроизведение, удаленный доступ, более легкую интеграцию с системами безопасности.

Видеорегистратор превращается из записывающей коробки в сложную систему с функциями управления видео, например мультиплексированием, обнаружением движения, обработкой нейронной сети (система DVR автоматически ищет конкретный объект, который был обнаружен во время воспроизведения, анализируя цветовую форму и размер объекта, а затем просматривает кадры для этого объекта.), автоматическая регулировка частоты кадров, интеграция с другими источниками данных, кроме камер (например, POS), и возможности обновления прошивки

## **2.9.2 Виды видеорегистраторов**

Сетевой видеоманитофон или NVR-это устройство на основе интернет-протокола (IP), которое находится в сети. Потому что они основаны на IP NVRs можно управлять удаленно через LAN или через интернет, что дает большую гибкость. Основной функцией NVR является одновременная запись и удаленный доступ к потокам видео в реальном времени с IP-камеры. [11]

Большинство NVRs имеют гибкие возможности записи и воспроизведения, дополнительный интуитивный блок дистанционного управления, удобный графический интерфейс, интеллектуальное обнаружение движения и управление PTZ-камерой.

Что касается записи и воспроизведения, NVR похож на DVR, NVR-это настоящая цифровая система, которая получает цифровые изображения/ видеопотоки по сети и записывает их на жесткий диск в цифровом формате.

DVR, с другой стороны, представляет собой гибридную систему, которая может вместить аналоговые камеры и хранить видео на жестком диске в цифровом формате. Некоторые видеорегистраторы могут иметь рудиментарный интерфейс к сети, который предлагает возможности удаленного просмотра. NVR не имеет специальной клавиатуры и монитора. Все просмотр и управление NVR происходит удаленно по сети через ПК.

NVR предназначен для обеспечения оптимальной производительности до установленного количества IP-камер, что делает его менее масштабируемым, чем

система Платформы PC server. Это делает блок соответствующим для более малых системных конфигураций где число камер остается в пределах емкости конструкции NVR. Преимуществом является то, что NVR менее сложен для установки по сравнению с платформой PC server.

Новые аппаратные сетевые видеорегистраторы поколения систем на открытой платформе, что позволит пользователю запускать любое программное обеспечение для записи IP на рынке. Они обычно поддерживают среду Windows или Linux. Эти открытые платформы сетевые видеорегистраторы обеспечивают гибкость и масштабируемость при развертывании системы корпоративного уровня камеры. [9]

DVRs и NVRs самая большая проблема заключается в управлении базой данных видео, например, многие видеорегистраторы теперь могут "удалять" кадры из сохраненного видео по мере старения видео. Таким образом, видео, первоначально записанное со скоростью 30 кадров в секунду, может быть сокращено до 1,75 кадров в секунду после, скажем, 12 месяцев хранения. Хотя удаление данных экономит место для хранения, этого недостаточно. Устранение нерелевантных кадров было бы лучшим способом решения проблемы, если бы только 2 из 16 камер, запрограммированных на круглосуточный захват соответствующей активности, система могла бы очистить оставшиеся 14 неактивных камер, а также нерелевантный материал на двух других камерах.

## **2.10 Другие компоненты систем видеонаблюдения**

### **2.10.1 Переключатели**

Коммутатор принимает видеосигналы от различных типов камер и подключает их к одному или нескольким мониторам или рекордерам. Использование ручной или автоматической активации или сигнализации.

Сигнал ввода, коммутатор выбирает одну или несколько камер и перенаправляет их видеосигнал на указанный монитор, рекордер или какое-либо другое устройство или местоположение. Существует 4 основных типа коммутаторов

1. Ручной переключатель – соединяет одну камеру одновременно с монитором, рекордером или принтером.
2. Последовательный коммутатор – автоматически переключает камеры в последовательности на выходное устройство
3. Самонаводящийся коммутатор – оператор может переопределить автоматическую последовательность в последовательном коммутаторе.
4. Тревожный переключатель – подключает тревожную камеру к выходу автоматически, когда сигнал тревоги получен.

Хотя коммутаторы являются аналоговыми компонентами видеонаблюдения, они также реализованы в DVRs и NVRs, поэтому функция доступна и в цифровых системах.



## 2.10.2 Мониторы

Видеомониторы можно разделить на: - монохромный, цветной, ЭЛТ, ЖК, плазменный или компьютерный дисплей.

Большие видеомониторы не обязательно имеют лучшее разрешение изображения или возможность увеличить количество интеллекта, доступного на картинке. Это зависит от телевизионного стандарта. [1]

### 2.12.3 видео-детектор движения (VMD)

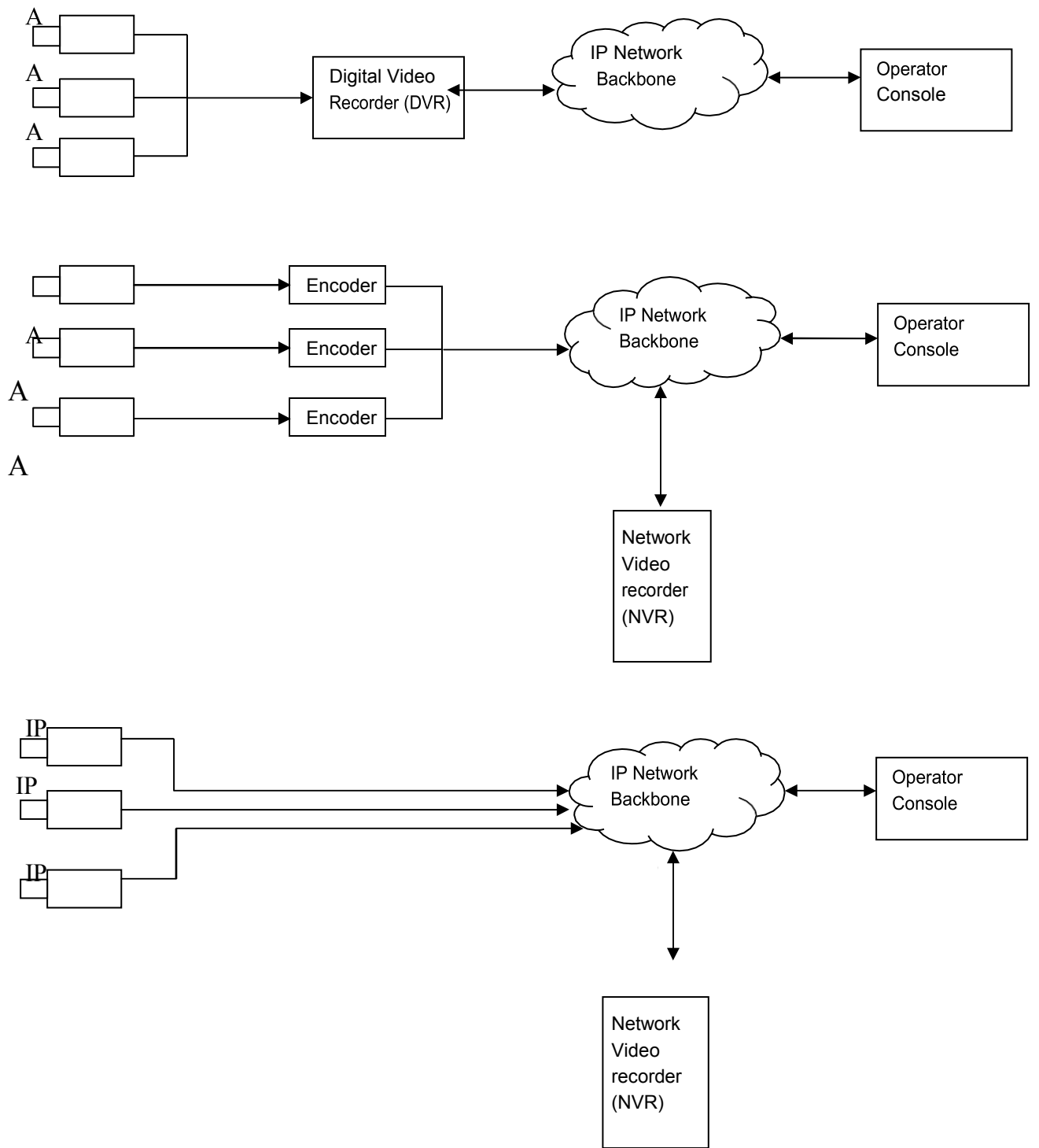
Это компонент, который производит сигнал тревоги, основанный на изменении видео сцены. VMD может быть встроен в камеру или быть отдельным компонентом, вставленным между камерой и программным обеспечением монитора в компьютере.

Электроника VMD или сетноая-аналогов или цифровая, хранит видео-рамки, сравнивает последующие рамки к сохраненным рамкам, тогда определяет ли сцена изменяла. Во время работы VMD "решает", является ли изменение значительным и следует ли отметить его как сигнал тревоги, чтобы предупредить охранника или какое-либо оборудование или объявить его ложной тревогой.

В целях оценки эффективности установленной системы видеонаблюдения было рассмотрено следующее.

Чувствительность камеры, цифровое сжатие и декомпрессия, серверы и рабочие станции, сеть и интеграция с датчиками сигнализации.

В настоящее время на коммерческом рынке существуют три различных варианта архитектуры видеонаблюдения на основе IP. Для тех систем используя сетноые-аналогов камеры, основанные на сети DVR (цифровые видеоманитофоны) и сетноые-аналогов шифраторы делают его возможным цифрово зашифровать сетное-аналогов видео-питание и включить его в сеть IP. Эти системы, как правило, ограничены IP-видео с более низким разрешением (максимум 4CIF или 704x480). Предложения с более высоким разрешением непрактичны из-за присущих ограничениям разрешения аналогового видео. Собственные IP-камеры позволяют создавать полностью IP-видеоплатформу и предлагают большую гибкость с точки зрения видеопотоков с разрешением 4CIF и более высоким разрешением пикселей. Однако эти собственные IP-системы значительно отличаются с точки зрения инфраструктуры по сравнению с DVR или кодерами и могут потребовать дополнительной сетевой инфраструктуры в этой области при обновлении существующей аналоговой системы. Системы с аналоговыми кодерами или собственными IP-камерами используют NVR (сетевые видеоманитофоны) для хранения видеоматериалов. На рис. 2.7 показана упрощенная блок-схема типичных IP-архитектур видеонаблюдения.



A = Аналоговые камеры

IP = IP камеры

Рис.2.7. Архитектура видеонаблюдения.

В среднем, собственные IP-камеры менее чувствительны при низкой освещенности, чем высококачественные аналоговые камеры безопасности, и любая архитектура, использующая собственные IP-камеры, должна учитывать это. Для использования внутри помещений, где хорошо освещенном месте может быть гарантирована, возможно, не должны рассмотреть это, но внешний вид приложений безопасности может потребоваться, чтобы этот фактор в выборе камеры.

С аналоговыми системами можно ожидать, что потоковая передача видео на консоль оператора будет аналогичного качества с видео непосредственно с камеры. Однако в цифровых системах сжатие и декомпрессия видеопотока могут вызывать значительные изменения качества видео на консоли оператора.

Мегапиксельные камеры имеют неотъемлемое преимущество в эффективном разрешении линии с их более высоким разрешением пикселей, смягчающим эффекты цифрового сжатия. Декомпрессия видео должна учитываться на консоли оператора. В системах с критическим временем и высокой доступностью важно иметь эффективный видеокodeк (алгоритм сжатия/декомпрессии). Codeк Windows Media не может быть оптимизирован для определенной схемы кодирования. Например, с MJPEG использование ЦП может быть уменьшено на 30-50% с помощью оптимизированного codeка по сравнению с codeком Windows Media. Эти сбережения в использовании CPU могут прибавлять на более ровная деятельность путем исключать отрывистые движения мыши или запаздывание клавиатуры для оператора.

Сетевые системы, использующие аналоговые codeры и IP-камеры, привнесли совершенно новый аспект в оценку и наблюдение видео, поскольку продукты, как правило, являются программными продуктами, работающими на коммерческих серверах. Теперь проектировщикам видеосистем необходимо ознакомиться с серверным оборудованием и программным обеспечением как для реализации системы, так и для ее обслуживания. Методы компьютерной безопасности теперь также вступают в игру-системные дизайнеры должны быть в состоянии позволить соответствующим людям доступ к тому, что им нужно, и в то же время не допускать несанкционированного персонала. Теоретически, поскольку это сетевые видеосистемы, любой человек с компьютерным доступом к системе безопасности может также получить доступ к каждой камере или codeру в системе, если кибербезопасность не установлена правильно.

Серверы должны также поддерживать физический контроль доступа для предотвращения несанкционированного доступа. Стабильность сервера и рабочей станции также являются важными вопросами. Более стабильные серверные платформы, такие как продукты на базе Linux, доступны на рынке, но рабочие станции обычно ограничены стандартным ПК. Настоятельно рекомендуется блокировать эти рабочие станции операторов до точки, где работают минимальные службы, а операторы взаимодействуют только с

видеоплатформой. Это предотвращает передачу ресурсов рабочей станции процессам, не связанным с безопасностью. Частые синие экраны и постоянная перезагрузка неприемлемы в любом приложении системы безопасности.

Эффективная оценка видео и наблюдение должны быть в состоянии обеспечить качество видео оператору своевременно. Это означает несколько вещей:

- Видео не может быть слишком сжато для сохранения пропускной способности сети; высокий уровень сжатия затрудняет идентификацию объектов оператором

- Оператор не может испытывать чрезмерную задержку, особенно с PTZ (панорамирование/наклон/зум) камеры наблюдения; видео и PTZ движения, как представляется, происходит в режиме реального времени для оператора.

С некоторыми реализациями IP-камеры VSS нет ничего необычного в том, чтобы видеть полосы пропускания сети на 12-15 Мбит / с в зависимости от настроек камеры.

Существующие сети могут иметь проблемы с обработкой этой пропускной способности, особенно если они не предназначены для физической безопасности. Компромиссы могут быть сделаны с камерами с более низким разрешением, более высоким сжатием или более низкой частотой кадров, но эффективность системы должна быть принята во внимание. Рекомендуется установить выделенную сеть безопасности для контроля безопасности системы и эффективности системы. Таблица 2.4 показаны диапазоны равновесия для использования пропускной способности сети, типичные для каждой из трех рассмотренных архитектур. Эти полосы не являются постоянными, и шипы могут наблюдаться до 20 Мбит / с для мегапиксельных камер. Эти числа определяются с использованием аналогичного качества изображения для каждой камеры или кодера. Разрешение изображения максимально возможное для каждого устройства.

В прошлом, системы связи и дисплея сигнала тревоги (AC&D) только должны были контролировать видео-переключатель матрицы, обычно через сразу серийное соединение к переключателю. Эти переключатели позволяли отображать различные видеопотоки на консоли оператора в случае тревоги или по усмотрению оператора. Сетевые видеосистемы позволяют использовать гораздо больше функций, чем эти аналоговые коммутаторы, такие как циклическое воспроизведение перед сигнализацией и возможность распространения видео в нескольких местах и дисплеях в сети. Многие средства наблюдения могут управляться исключительно через интерфейс поставщика видеоданных, хотя для систем безопасности периметра это непрактичный подход. Операторы безопасности периметра должны взаимодействовать только с одной системой, интерфейсом AC&D, чтобы предотвратить путаницу. Это значит что системам AC&D нужно иметь более плотно интегрированные

сообщения с видео-системами для того чтобы иметь безшовную, общую систему безопасности периметра. Поставщики видео должны либо иметь open-API (интерфейс прикладной программы), либо быть готовы поделиться своим интерфейсом с системой AC&D. Аналогичным образом, поставщики видео должны быть готовы и способны взаимодействовать с любыми новыми IP-видеоустройствами, которые появляются на рынке. Таким образом, открытые стандарты предпочтительны для любого типа IP-видео или интерфейса связи. MJPEG, MPEG-2, MPEG-4 являются примерами стандартных IP-видео протоколов, в то время как стандартный формат сообщений XML является примером открытого интерфейса связи.

### 2.13 проектирование системы видеонаблюдения с использованием программного обеспечения VideoCAD

Дизайн-проект видеонаблюдения содержит информацию о том, что и как подробно каждая видеокамера будет охватывать и какие области она будет контролировать. Программное обеспечение VideoCAD облегчает процесс профессионального проектирования систем видеонаблюдения. Программное обеспечение позволяет создавать систему на уровне, доступном как без ее фактического применения, так и в более короткие сроки. В VideoCAD могут отображаться как горизонтальные, так и вертикальные проекции области просмотра.

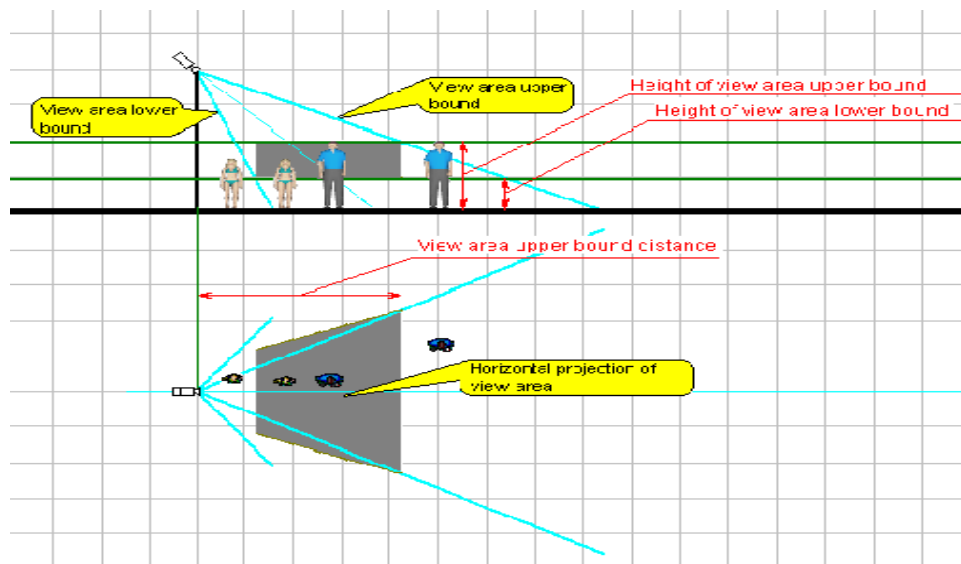


Рис.2.8. Проекция камеры

### 3. Методология

Перед любой установкой системы (систем) видеонаблюдения необходимо провести углубленное изучение сайта со следующими целями:

1. Определение потребности системы.
2. Определение цели проблемы безопасности, будь то снаружи или внутри, близко или далеко.
3. Определение района, нуждающегося в наблюдении
4. Где будут установлены камеры
5. Определение преобладающих условий освещения
6. Как изображения будут захвачены, просмотрены, записаны и сохранены для наблюдения и справки
7. Проектирование системы
8. Покупка правильных продуктов и принятие решений по установке, которые помогают сэкономить время, усилия и деньги

Важно работать с конечным пользователем, чтобы понять, какое поле зрения необходимо видеть на мониторе. Поле зрения – это ширина и высота сцены, рассматриваемой объективом. Это зависит от фокусного расстояния и расстояния до объекта.

Любое поле зрения имеет некоторую критическую область, которая является целевой областью. Например, когда камера просматривает ворота, пространство, через которое проходит автомобиль, является критической областью просмотра, или если кто-то наблюдает за дверью, пространство, занимаемое человеком, проходящим через дверь, является критической областью просмотра. Точно так же каждая сцена имеет критическую область просмотра. Эта критическая область просмотра обычно игнорируется при выборе объектива для приложения. После завершения установки нередко можно услышать комментарии о том, что конечный пользователь хотел положительно идентифицировать человека, но не может сделать это с установленным объективом. Следующие шаги описывают процедуру выполнения анализа сайта:

#### Шаг 1

Идентификация области сцены, которая должна быть покрыта объективом, и оценка ширины или вертикальной высоты сцены.

#### Шаг 2

Оценка расстояния от камеры до места происшествия.

#### Шаг 3

Для расчета фокусного расстояния объектива. Можно использовать следующие методы:

1. Стандартная формула

Фокусное расстояние можно рассчитать с помощью формул ширины или высоты сцены

$$d \cdot f_h = C \times (w)$$

Или

$$d \cdot f_v = V \times (h)$$

Где  $c$  = ширина ПЗС-матрицы  $v$  = Высота CCD чип

$d$  = расстояние от камеры  $w$  = ширина поля зрения  $h$  = высота поля зрения  $f$  = фокусное расстояние объектива

## 2. Линзовый колесный калькулятор

Многие производители линз предоставляют этот калькулятор линз. Он довольно прост в использовании и фокусное расстояние объектива, можно легко рассчитать в зависимости от расстояния до объекта и места измерения. Ограничение заключается в том, что он не говорит, насколько большой будет критическая область просмотра на мониторе.

### Шаг 4

В любой сцене есть области или движущиеся объекты, которые являются критическими. Важно понять, что требуется, для обнаружения или идентификации.

1. Вид обнаружения-критическая область просмотра должна покрывать 5% монитора

2. Action view-критическая область просмотра должна охватывать около 10% монитора

3. Идентификационный вид-критическая область просмотра должна охватывать около 25% монитора. Оценка горизонтальных и вертикальных размеров критической зоны обзора

### Шаг 5

Вычислите область просмотра сцены, а также критическую область просмотра путем умножения горизонтальных и вертикальных размеров. Разделите критическую область просмотра на общую область просмотра, чтобы получить размер критической области просмотра на мониторе.

$$\frac{V \times H}{M \times W} \times 100 = \% \text{ критическая область обзора } m \times w$$

### Шаг 6

Если доля критической области обзора соответствует ожидаемой, используйте рассчитанное фокусное расстояние; если нет, измените

– Фокусное расстояние до правильной пропорции или

– Изменение расстояния до камеры, пока не будет найдена правильная пропорция

Если это не удастся, можно подобрать объектив, который является ближайшим к требованию.

Необходимо провести несколько измерений для обеспечения выбора правильной камеры с учетом преобладающих условий освещения на месте происшествия. Наконец, производится сравнение фактического освещения стены с минимальным освещением сцены. Если доступный свет больше, чем минимальная освещенность сцены, то можно использовать текущую камеру. Если фактический свет на сцене ниже, чем отрегулированное минимальное освещение сцены камеры, то настройка камеры может потребовать регулировки или требуется альтернативное решение. Следующие шаги помогут решить эту проблему.

#### Шаг 1

- Проверьте, можно ли изменить переменные камеры
- Если Ару выключена, то переключатель AGC дальше
- Уменьшите выдержку затвора, если это возможно
- Использовать объектив с меньшей диафрагмой
- Если нет успеха, перейдите к Шагу 2 Шаг 2
- Найдите более чувствительную камеру
- Вниз ранг от цвета к камере Б/В
- Добавить инфракрасный свет, если используется камера В/В
- Добавить больше освещения на сцене

Есть много различных режимов камеры и передачи данных на выбор, однако информированный выбор должен быть получен из лучшего соотношения цены и качества, надежности, будущей проверки, простоты установки и обслуживания и быстрой обедненности,

По этим причинам фиксированные проводные камеры были выбраны по сравнению с беспроводными, потому что, хотя беспроводные камеры могут быть перемещены в другие места, требующие наблюдения, они требуют выделенных частот для передачи данных на камеры и с камер, которые склонны к прерываниям и которые могут в конечном итоге исказить изображение. Качество изображения также серьезно скомпрометировано, что означает, что если сигнал будет ретранслирован (например, через интернет для удаленного просмотра), любое дальнейшее ухудшение качества изображения приведет к непригодному для использования изображению.

Различные потери резко снижают уровень освещенности, достигающий лицевой панели. Таким образом, в целом правила CCTV часто используются для аппроксимации расчета. Например если освещение планшайбы захвачено как 1 люкс фактическое среднее освещение падая на горизонталь должно быть  $200 \times 1$ люкс или больше для того чтобы получить хорошие изображения (например 0.1 люкс на требования к планшайбы = 20 люкс среднем горизонтальном). [1]



Если уровень освещения камеры завышен после этого, то для хорошего изображения и  $50 \times$  люкс, для полных изображений качества видеозаписи будет нужно  $10 \times$  люкс среднее горизонтальное

Также существует выбор между использованием аналоговой или цифровой передачи данных. Как уже говорилось ранее в обзоре литературы, видеорегистраторы обладают преимуществами превосходных возможностей поиска, удаленного доступа и более легкой интеграции с другими системами безопасности по сравнению с традиционными аналоговыми и видеоманиторами. Это определило выбор цифрового видео над аналоговым типом.

Здесь выбор использования IP-системы проводки уже был продиктован решением использовать DVR вместо видеоманиторов для хранения и извлечения данных наблюдения. Вопрос об использовании волоконной оптики не рассматривался, поскольку конечному пользователю это обходилось слишком дорого.

#### Оборудование

- а) Один видеорегистратор (модель NVR1004+)
- б) камеры (много выборов от CMOS к CCD и даже ИК-камер которые принимают изображения в темноте. Камеры CCD порекомендованы над CMOS одними, как для ИК-камер, они только хороши для близких расстояний)
- в) кабели (провод витой пары "точка-точка" неэкранированный, авт 24-16 (0, 5-1, 5 мм), многожильный или твердый, категория 2 или лучше.)
- г) маршрутизатор(ы)
- д) кабели электропитания
- е) электрические розетки
- ж) монтажные кронштейны (для установки камер)

Видеосигнал может сосуществовать в той же связке проводов, что и другие видео, телефон, данные, сигналы управления или низковольтная мощность. Экранированный витой провод не рекомендуется; однако многопарный провод (6 пар или более) с общим экраном в порядке. Не-переплетенный провод также не должен быть использован. Для безопасности, видеосигналы никогда не должны быть помещены в таком же проводнике как высоковольтная проводка.

После того как оборудование было приобретено, некоторые другие характеристики, которые могут быть определены:

Деятельность системы: где система будет эксплуатироваться от и кто будет эксплуатировать ее.

Система, подлежащая установке или подключению: указание на наличие других систем, которые будут или могут быть подключены к этой системе.

Будущее расширение: заявление о том, может ли система быть расширена в будущем и возможных масштабах этого.

1. После определения мест, где должны быть установлены камеры, от камер к видеорегистратору прокладываются кабели. После того, как DVR настроен, он может быть установлен на запись только тогда, когда есть движение в области. Это значительно снизит требования к жестким дискам.

2. Система может быть настроена, как показано на рис. 3.2

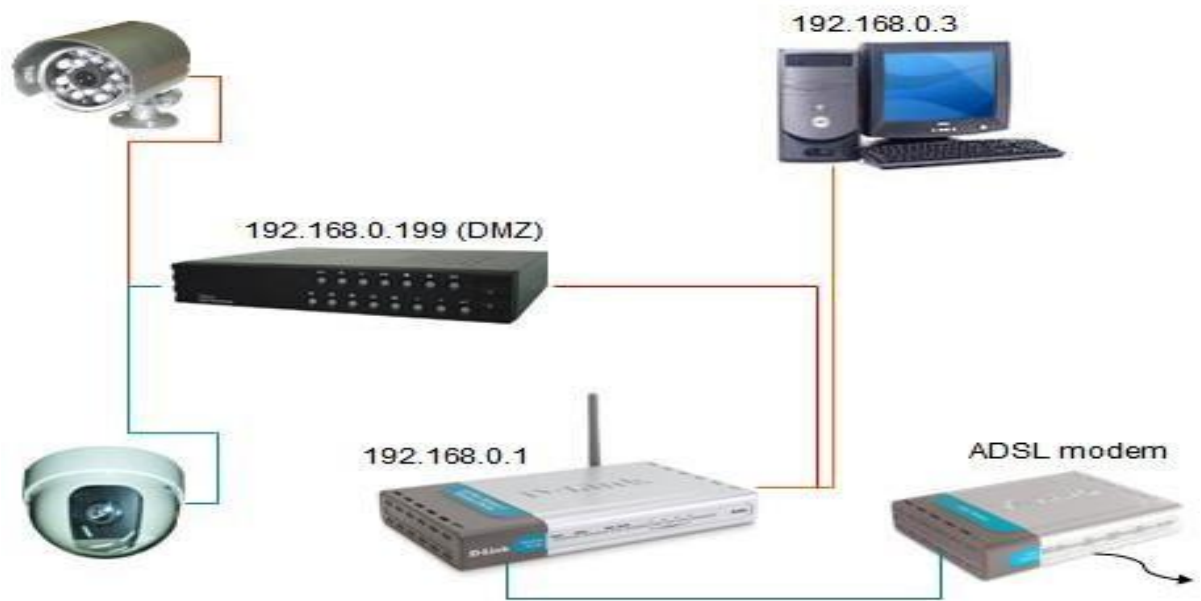


Рис.3.2. Установка камер

## Проектирование с использованием VideoCAD

Из-за различных ограничений, связанных с физической конструкцией системы, предпочтение отдавалось более компьютерному подходу, поскольку такое моделирование не только сделало бы возможную установку более управляемой, но и позволило бы моделировать практические результаты с целью совершенствования предлагаемой системы до ее внедрения. Кроме того, ни одна компания не хотела делиться своими архитектурными планами с этим дизайнером, ссылаясь на различные причины, включая страх перед промышленным шпионажем и риск того, что такое недоговорное раскрытие может привести к нарушениям безопасности в их помещениях. По этим причинам этот дизайнер был склонен моделировать систему с использованием программного обеспечения для моделирования системы видеонаблюдения, известного как videoCAD, который свободно доступен в интернете (в качестве демо-версии) и который был адекватен для достижения целей этого конкретного проекта. Будущие проекты, очевидно, должны учитывать важность покупки этого сложного программного обеспечения, поскольку демо-версия предлагает ограниченные возможности только в отношении инструментов проектирования.

Для реализации системы в виде компьютерной имитационной системы видеонаблюдения были выполнены следующие шаги

- а) определение района наблюдения
- б) 3D-картирование территории
- в) введение различных типов камер в зону наблюдения
- г) размещение "объектов", которые могут быть истолкованы как вторжения или иным образом, в стратегических местах с целью проверки релевантности зон размещения камер.
- д) просмотр обследованной территории на имитационном мониторе
- е) расчеты освещенности, чтобы убедиться, что ночное наблюдение возможно с использованием тех же камер со светилками, где это необходимо
- ж) заключение об успехах или неудачах системы и о том, что нужно сделать, чтобы она стала реальностью

Для целей данного конкретного проекта в качестве хорошего примера для демонстрации предлагаемой системы была выбрана банковская площадь

План этажа банка включает два этажа, верхний первый этаж и Нижний первый этаж, оба из которых будут оснащены камерами для наблюдения за деятельностью в ключевой области вокруг них.

Были также определены две внешние зоны: зона банкомата и автостоянка, которые также нуждались в специальных камерах, способных вести наблюдение в ночное время

Следующие области были определены в качестве ключевых областей, требующих постоянного мониторинга камеры нижнего уровня первого этажа: -

входная дверь и стол, лобби банкомата и вход, банковский зал, кассовые кабины, бэк-офис, бэк-офис-банковский зал, примыкающий к дверному проему и комнате и Подсчетной комнате

Верхний уровень первого этажа: - открытая рабочая зона, парковка

Все камеры, за исключением входной и входной камер банкомата, были PTZ-камерами. Использование стационарных камер было направлено на то, чтобы избежать вмешательства в настройку идентификации личности на этих камерах, исследующих очень ключевые области.

Все установленные камеры были купольного типа над головой на высоте 3 м (приблизительно) от нормального уровня пола.

Строительство участка, нуждающегося в наблюдении, осуществлялось с использованием программного обеспечения AUTOCAD© и VideoCAD, работающих под управлением операционной системы Windows Vista.

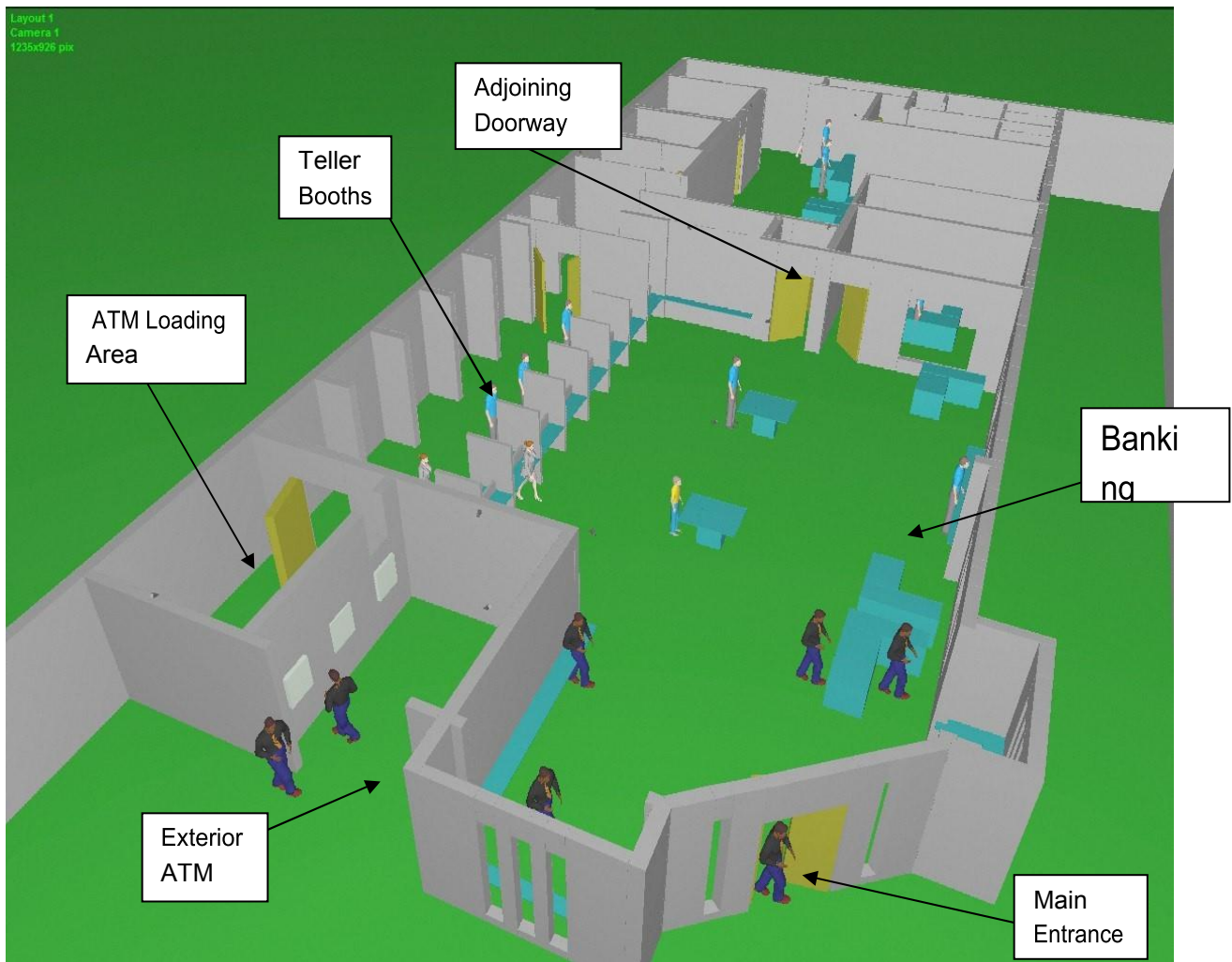


Рис.3.3. Схема офиса

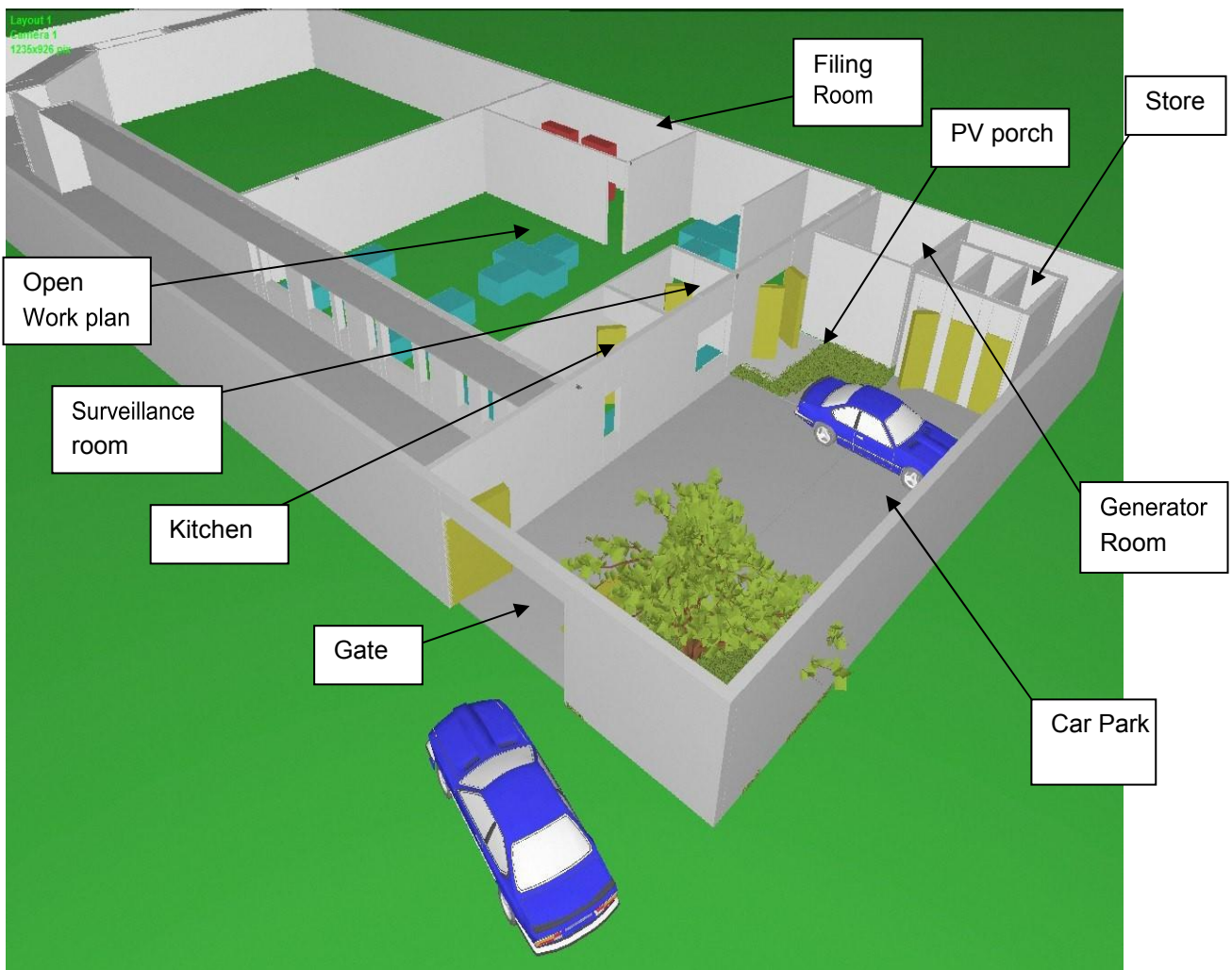


Рис.3.4. Схема паркинга

Камеры были размещены на стратегических позициях в выявленных районах. Были приняты меры к тому, чтобы не размещать излишне много камер, обзорающих одну сцену, что приводит к избыточности и ненужным расходам. Например, одна камера с функцией панорамирования была установлена для обзора бэк-офиса и туалетов, однако зона банкомата, являющаяся критической зоной безопасности, имела специальные камеры, контролирующие вход (в кабины банкоматов), а другая-для просмотра банкоматов.

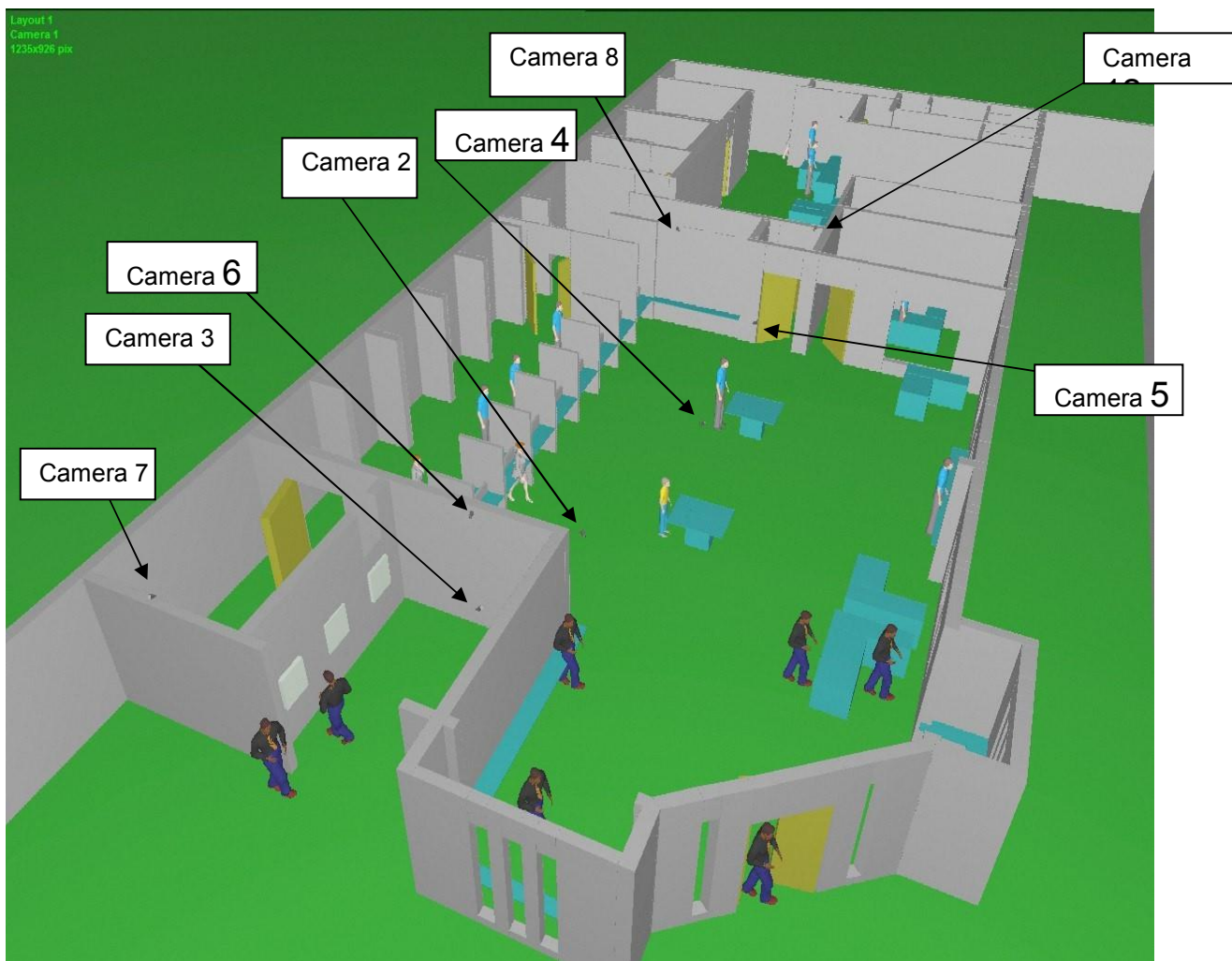


Рис.3.5: Мониторинг камер

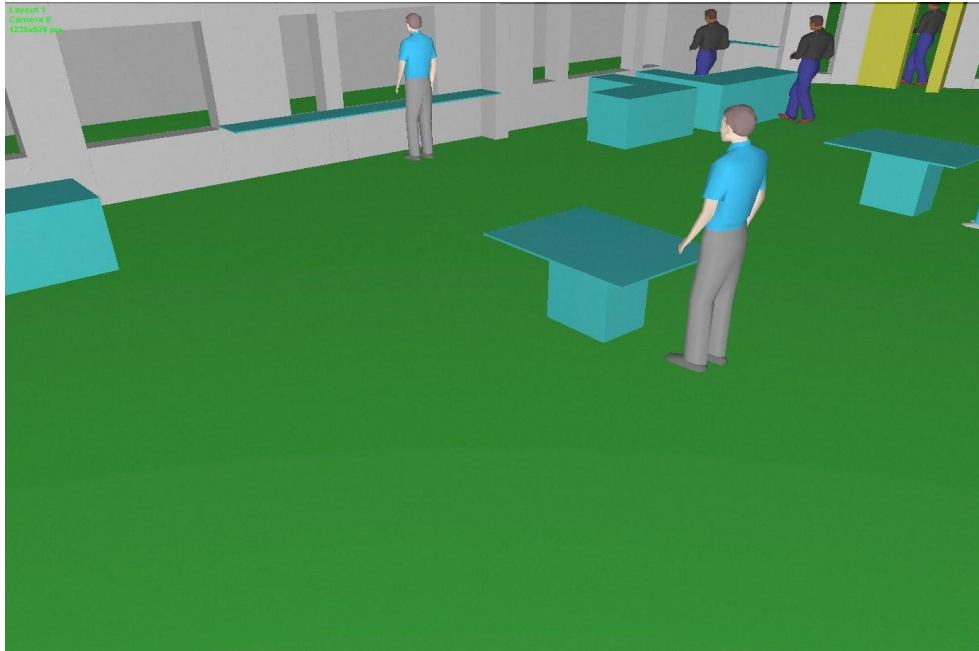


Рис.3.6: Изображение с камеры

Расчеты освещенности для установления того, что ночное наблюдение возможно с использованием той же установки камеры.

На этом этапе необходимо было сделать некоторые предположения.

1. Спецификация чувствительность камеры будет поставляться производителем
2. Будет использоваться также светильник, технические характеристики которого также будут известны.

Технические характеристики камеры:

Тип камеры: PECCO MC3710H-1 чувствительность: 0.07 lx на 40IRE

Объектив F1.2

Сигнал / шум - не указано

Максимальное время экспозиции: 1 / 50s

Соответственно соотношение сигнал / шум 17дб было принято на 38IRE

Технические характеристики светильников

Тип: OSRAM LUM HALOSTAR® 1000

Вертикальный угол излучения:  $\alpha_v = 41^\circ$  горизонтальный угол излучения  $\alpha_h = 73^\circ$

Средний угол  $\alpha_{av} = (73+41)/2=57^\circ$ .

NB значения углов могут быть получены из LIDC (кривые распределения интенсивности света, обычно включаемые в спецификации светильника)

Осевая интенсивность света с лампой светового потока 1000lm = 750cd (от LIDC)



Светильник ГАЛОИДА OSRAM HALOLINE® 1000 Ватт установлен в люминер. Полный световой поток лампы составляет 22000 лм. (Из Таблицы Данных)

Таким образом, осевая интенсивность света этого светильника с лампой OSRAM HALOLINE® 1000 Вт составит

$$1000\text{lm} = 750\text{cd} \quad 22000\text{lm} = X \text{ cd}$$

$$x = 22000 * 750$$

$$= 16500 \text{ cd.}$$

Измерения были использованы для моделирования камеры и светильника для имитации реальных условий.

При угле излучения  $57^\circ$  коэффициент полезного действия светильника составляет около 0,5 ( т. е. ЛЭФ приблизительно пропорционален углу излучения)

Ночное освещение с лунного ночного неба составляет около 0,2 ЛК, что будет

выглядеть примерно как Рис.3.8.

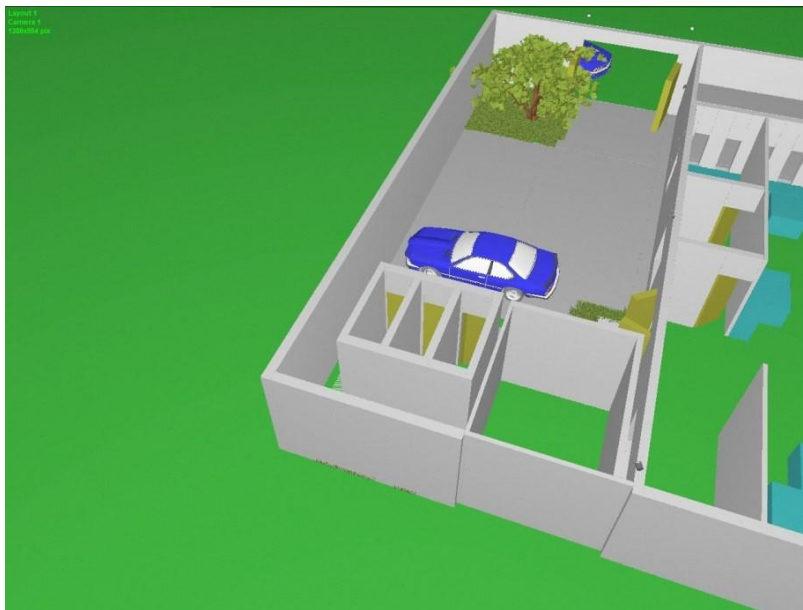


Рис.3.7: Паркинг



Рис.3.8: Мониторинг день/ночь.

Ясно, что набор светильников необходим, чтобы сделать наблюдение за сценой возможным при слабом освещении.

Указанные параметры были смоделированы в программе

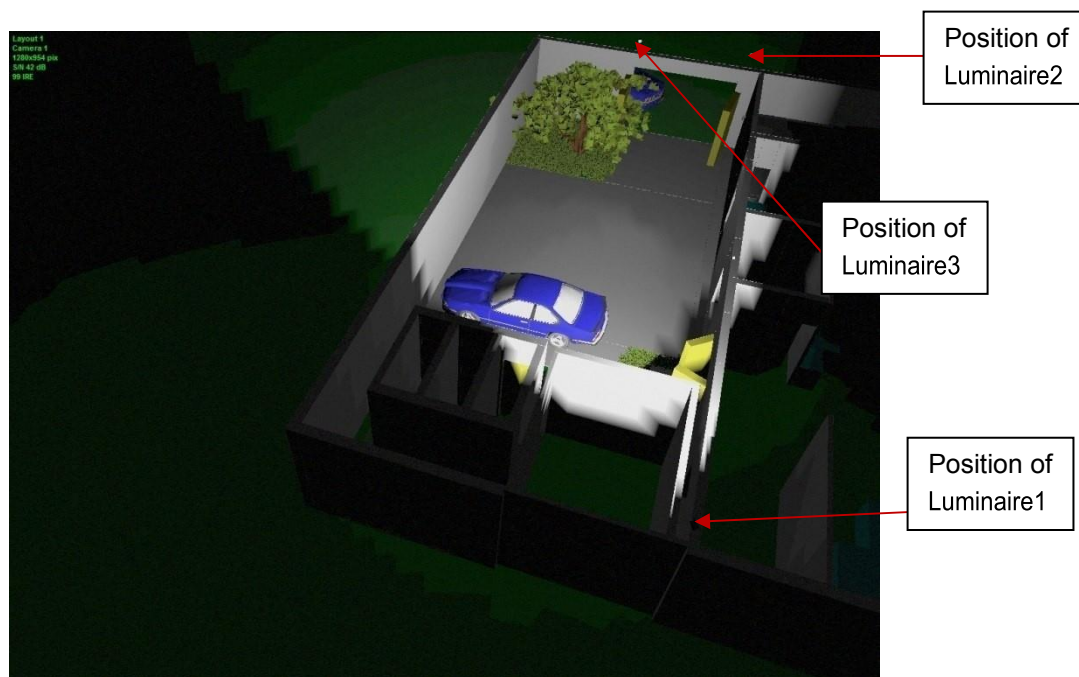


Рис.3.9. Паркинг

При размещении светильников было отмечено следующее.

Было необходимо, чтобы иллюминация был расположена за камерой на

расстоянии, определяемом:

Где  $E$  = прямое освещение ( $lx$ )  $I$  = интенсивность света ( $cd$ )

$$E = I L^2$$

$L$ -расстояние от светильника до камеры

Однако из-за ограничений, связанных со строительством здания, позиции светильников были получены методом проб и ошибок.

В общей сложности для обследования как нижних, так и верхних этажей было использовано 15 камер.

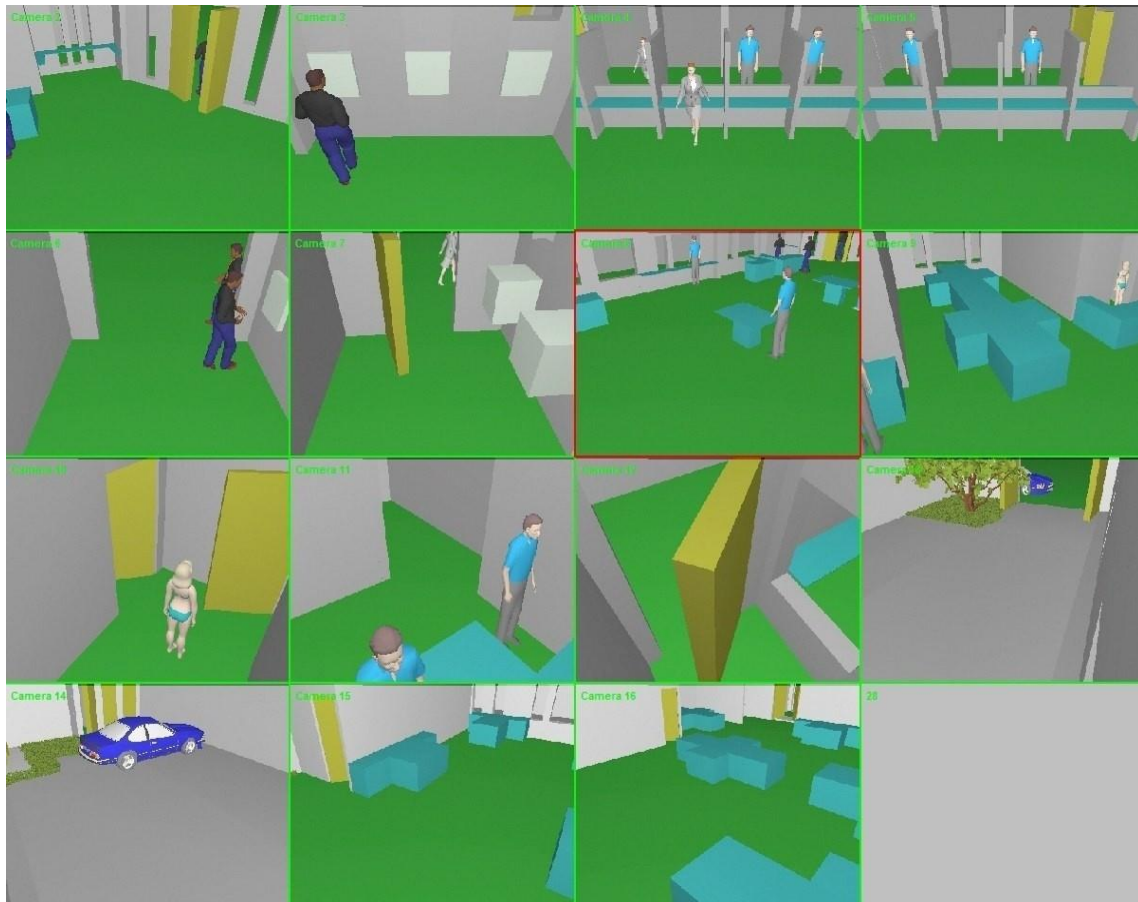


Рис.4. Вид с монитора

Можно было выбрать конкретную камеру и панорамировать под нужным углом, что указывало на то, что пользователь мог эффективно изменять угол обзора до точки, представляющей особый интерес.

Камера АТМ 3 была установлена таким образом, что ее можно было использовать только для обнаружения человека. Это было сделано в качестве меры безопасности для предотвращения неправильного использования системы для считывания конфиденциальных данных из банкомата во время использования банкомата клиентом.

Как указано в главе 3 раздела, посвященного наблюдению в ночное время, были получены результаты, которые доказали, что система может использоваться (вместе с соответствующими светильниками) для наблюдения в ночное время за конкретным районом, как это показано на рис.4.1.



Рис.4.1. Вид с камеры



Рис.4.2. Вид ночью с камеры



Рис.4.3. Вид с камеры

Удовлетворительное наблюдение стены было получено после включения осветителей в систему.

Недостатком здесь было бы то, что система в значительной степени оставалась бы небезопасной, если бы иллюминаторы были выключены в ночное

время наблюдения. Возможный счетчик к этому был бы включать аварийную систему которая была бы вызвана переключателем освещения

Эффективность системы будет определяться временем реакции и удобством использования в условиях низкой освещенности.

Время реакции системы видеонаблюдения может рассматриваться как время с момента заражения до появления на мониторе. Правильное и стратегическое размещение камер в районе гарантирует, что слепые зоны не создаются системой камер с конфликтующим или ненужным повторением информации, передаваемой на монитор. Другим аспектом, который повлияет на отзывчивость, будет время перерисовки. Это время, необходимое системе мониторинга для перерисовки или обновления изображений на экранах с монитора. Это в основном определяется типом камеры и системой передачи, используемой для специальной установки, однако многие современные системы наблюдения имеют автоматическую перерисовку, которая совпадает с частотой обновления монитора или текущим кадром в секунду настройки типа камеры, что означает, что скорость перерисовки почти в режиме реального времени. С цифровым режимом передачи тариф перерисовки может более добавочно быть ограничен ограничениями ширины полосы частот если передача над IP использована. Опять же, это невозможно смоделировать без проведения обширных испытаний кабелей перед установкой системы.

Как видно из модели системы видеонаблюдения, низкое освещение или ночное наблюдение возможно при правильном выборе настройки светильника. Кроме того, были тщательно подобраны характеристики камеры F-stop (настройка диафрагмы объектива), AGC (шумоподавление) и чувствительности, чтобы иметь круглую камеру, которая может использоваться как в адекватных, так и в условиях низкой освещенности.

#### 4 Безопасность жизнедеятельности

Основной целью дипломного проекта является проектирование аппаратно-программного комплекса для обеспечения безопасности объекта. Актуальность данной темы заключается в том, что на данный момент информация является ценным ресурсом, с которым можно корректно взаимодействовать, и если предположить вероятность потери данных, то она оценивается в огромный материальный ущерб.

Данное исследование может быть использовано для реализации компанией "Медснаб". Благодаря этому исследованию безопасность внутреннего и внешнего пространства объекта, прилегающей территории, людей, материальной и интеллектуальной собственности будет контролироваться круглосуточно и контролироваться в режиме реального времени событиями и анализом данных.

##### Анализ условий труда

При исследовании и настройке программного обеспечения сотрудник должен длительное время взаимодействовать с компьютерной техникой. Рабочая зона-это зона временного или постоянного присутствия работника. В связи с тем, что работник должен находиться в сидячем положении длительное время, должны быть предусмотрены меры максимального комфорта, которые позволят работать комфортно и без вредных последствий. Эти меры должны включать: компьютерное оборудование и мебель должны располагаться оптимально, достаточное рабочее пространство, которое позволит сотруднику выполнять все необходимые действия и движения, сотрудник должен получать необходимое количество световых лучей для минимизации нагрузки на зрение. Существует несколько видов освещения, естественное и искусственное.

Естественное освещение которое приходит через отверстия и свет дневной свет. Этот тип освещения меняется в зависимости от природных условий, времени суток и времени года.

Искусственное освещение-Освещение, в котором естественный свет не участвует и может использоваться ночью и при слабом естественном освещении.

Использование искусственного и естественного освещения одновременно называется смешанным освещением.

Правильный выбор освещения и подсветки в виде светильников и светильников, а также правильное расположение обеспечат не вызывающее привыкания значение  $40 \text{ кд/м}^2$  отражения бликов на рабочей станции и рабочей поверхности.

Для искусственного освещения следует использовать люминесцентные лампы белого света. Металлогалогенные лампы мощностью до 250 Вт может использоваться в промышленных и административно-общественных помещениях.

### Характеристики рабочей комнаты

Рабочая комната, в которой рабочие проводят свои исследования, рассчитана на три рабочих места. Расположена на 1-м этаже жилого дома. Визуализированная модель показана на (рис. 5).

Характеристики помещения: длина  $L = 10$  метра, ширина  $B = 5$  метров, высота  $H = 3$  метра. Помещение было построено и оборудовано согласно санитарным требованиям от 01.12.2011 года, т.е. площадь одного рабочего места 4,5 метра в квадрате, а монитор должен находиться на расстоянии 60см от глаз. Рабочее пространство работника удовлетворяет требованиям и составляет 50 м<sup>2</sup> (Рис. 5).

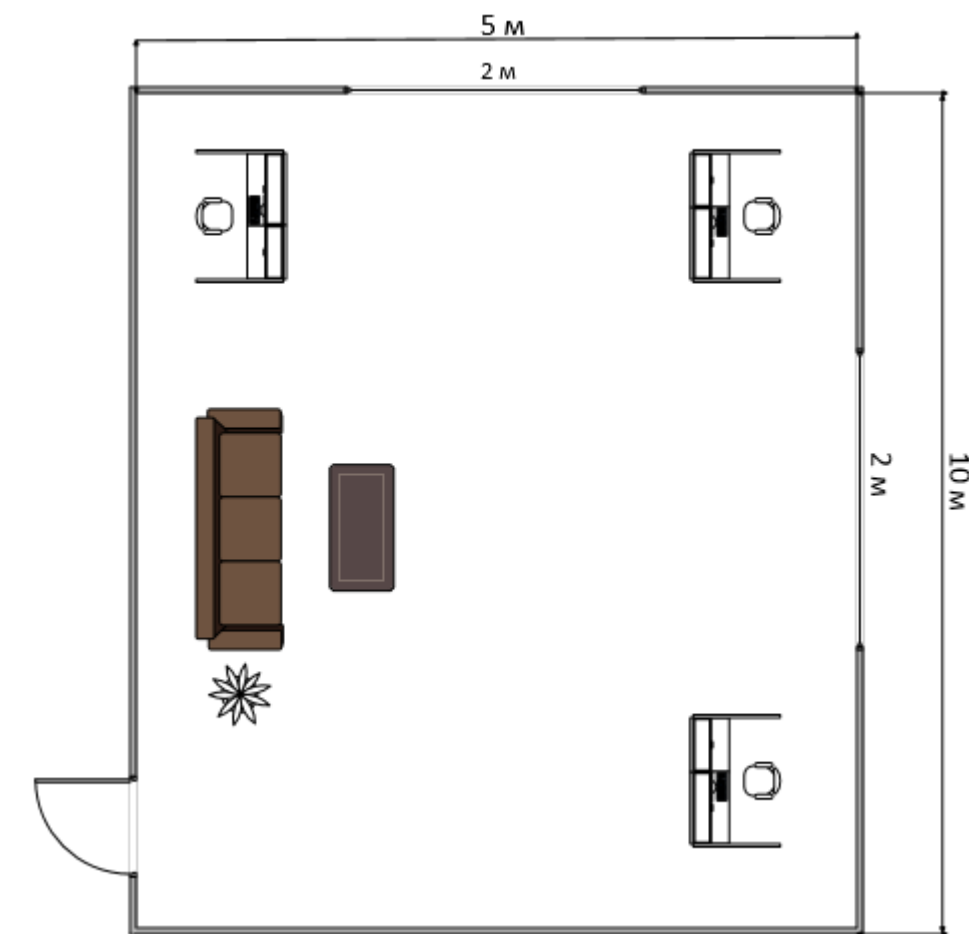


Рисунок 5 – Рабочее помещение

### Используемое оборудование и его характеристики

Ноутбук Acer Aspire E5–575G. Технические характеристики устройства:

- Intel(R) Core i7 4710MQ (CPU 2.5 GHz);
- Intel HD 4600;
- ОЗУ 4 ГБ;
- HDD 1 ТБ;
- электропитание: 220–250В, 50Гц, 400 Вт;



– габариты(мм): 270 – 414 – 32,5.

Модем: 4–х портовый с коммутатором 10/100 Мбит/с.

Стул: высота 0,6 м.

Стол: высота – 0,8 м, длина – 4 м, ширина – 1 м.

#### Расчет естественного освещения

Одним из основных индикаторов, которые необходимо найти на заданном уровне, является освещение. Качество освещения очень важно для создания удобства при работе. Хороший уровень освещения необходим для комфортной работы и исключения зрительного стресса, что в последствии может привести к ухудшению здоровья и повлиять на качество работы. Согласно нормам освещения (СНиП 11-4-79) и отраслевым стандартам, работа инженера относится к четвертой категории визуальных работ. Важно проводить расчеты по освещению, они необходимы для определения площади световых отверстий естественного освещения и характеристик искусственного освещения.

Формула (1) для расчета площади световых проемов при естественном освещении:

$$S = \frac{(S_n * e_n * K_n * h_0 * K_{зо})}{(100 * t_0 * r_1)} \quad (1)$$

где,

$S_n$  – площадь помещения,  $m^2$ ;

$e_n$  – нормированное значение КЕО, %;

$K_n$  – коэффициент запаса;

$h_0$  – световая характеристика окон (6,5 – 29);

$K_{зо}$  – коэффициент затемнения окон зданиями стоящими напротив (1,0–1,7);

$r_1$  – коэффициент повышения КЕО за счет отраженного света от поверхности помещения (1,05 – 1,7);

$t_0$  – общий коэффициент светопропускания равен от 0,1–0,8.

Полагаясь на данные характеристики, длина помещения равна 5 метров, а ширина равно 4 метра, можно найти площадь пола по следующей формуле:

$$S_n = L * B \quad (2)$$

$$S_n = 5 * 10 = 50 \text{ м}^2$$

Для данного рабочего пространства площадь световых проемов естественного бокового освещения определяется формулой (1), необходимы следующие значения:

Где,  
 $e_n = 1,5 \%$ ;  
 $K_n = 2$ ;  
 $h_0 = 21$ ;  
 $K_{30} = 1,2$ ;  
 $r_1 = 1,5$ ;  
 $t_0 = 0,8$ .

Теперь необходимо подставить значение данных коэффициентов в формулу (1) и вычислить площадь световых проемов:

$$S = \frac{50 * 1,5 * 2 * 21 * 1,2}{100 * 0,8 * 1,5} = 31,5 \text{ м}^2$$

Рассчитав площадь оконного пространства, значение вышло  $31,5 \text{ м}^2$ , из чего следует вывод что необходимо искусственное освещение так как окна площадью  $2 \text{ м}^2$  недостаточно для создания комфортных условий освещения.

Расчет искусственного освещения

Основываясь на норму СНиП 11–4–79 для четвертого класса зрительных работ освещенность помещения должно быть не менее 200 Лк. Номинальная освещенность рабочего места определяется формулой:

$$E = \frac{\Phi_{\text{св}} * n * N * 1}{s * K_3 * Z} \quad (3)$$

Где,  
 $\Phi_{\text{св}}$  – световой поток от ламп, Лк;  
 $N$  – количество светильников;  
 $K_3$  – коэффициент, учитывающий запыленность светильников;  
 $n$  – коэффициент использования светильников;  
 $s$  – площадь помещения,  $\text{м}^2$ ;  
 $z$  – коэффициент неравномерности освещения.

Основываясь на норму СНиП 11–4–79 для типа ламп, который будут использоваться  $K_3 = 1,4: 1,5$  при нормальной эксплуатации светильников;  $z = 1,1:1,2$  при оптимальном их размещении. В данном случае коэффициент  $n$  полностью зависит от светильников и их типа, коэффициенты отражения светового потока от потолка –  $p_2$ , от пола  $p_3$ , от стен  $p_1$ , зависят от размера помещения, учитывающих величиной  $I$ , где  $I$  это индекс помещения.

$$I = \frac{(A * B)}{h_c * (A + B)} \quad (4)$$

где  $A, B$  – параметры помещения, м;

$h_c$  – высота светильников над рабочей поверхностью.

Расчёт высоты светильников над рабочей поверхностью выводится по формуле:

$$h_c = H_{\text{помещения}} - H_{\text{свеса}} - H_{\text{р.п.}} \quad (5)$$

где  $H_{\text{свеса}} = 0,4$  – высота свеса ламп, м;

$H_{\text{р.п.}} = 0,8$  – расстояние рабочей поверхности над полом, м;

$H_{\text{помещения}} = 3$  – высота помещения, м.

Основываясь на формулу (5) определяется высота светильников над рабочей поверхностью:

$$h_{\text{расч}} = 3 - 0,4 - 0,8 = 1,8 \text{ м}$$

Зная что параметры помещения равны  $4\text{м} \times 5\text{м}$  и высота светильников над рабочей поверхностью  $h_c = 1,8\text{м}$ , по формуле (4):

$$I = \frac{(5 * 10)}{2 * (5 + 10)} = 0,5$$

Основываясь на таблицу (1) определяется коэффициент использования светового потока  $n$ , учитывая, что коэффициенты  $p_1 = 30\%$ ,  $p_2 = 50\%$ ,  $p_3 = 10\%$ .

Таблица 0.0 – Значения коэффициента использования светового потока

Коэффициент I	0,5	1	2	3	4
Коэффициент использования светового X потока, h	0,22	0,36	0,48	0,54	0,59

Коэффициент  $n = 0,3$  для рабочего места. От лампы типа ДРЛ–80 световой поток равняется 3800 Лк, в совокупности от 2 ламп световой поток будет равняться 7600 Лк. Основываясь на все вычисления и данные можно определить номинальную освещенность рабочего места по формуле (3).

$$E = \frac{7600 \cdot 0,3 \cdot 3}{20 \cdot 1,4 \cdot 1,2} = 203,5 \text{ (Лк)}$$

Полученное в ходе расчетов значение соответствует нормальным условиям освещения и создает комфортную рабочую среду.

В этом разделе моего дипломного проекта я рассмотрел и рассчитал световые показатели для условий труда. Эти показатели являются одними из важнейших в организации труда, должны всегда соответствовать рамкам стандартов и норм, так как это будет способствовать созданию благоприятных условий для работника и не будет мешать работе по его замедлению. Исходя из расчетов, могу сказать, что для того, чтобы осветить помещение площадью 50 м<sup>2</sup> абсолютно не хватает естественного света, обеспеченного окном размером 2 метра в длину и 2 метра в ширину. Для удобной работы требуется комбинированное освещение, которое включает в себя как естественное и искусственное освещение. Опираясь на расчеты, полученные в ходе данного раздела, следует использовать 2 лампы, в моем случае это DRL–80 3800 Lux. При соблюдении необходимых условий сотрудник может выполнять всю необходимую работу и исследования в ночное время.

## 5 Технико-экономическое обоснование

Данный дипломный проект предполагает разработку быстродействующего устройства для уменьшения числа модулей (бывших частичных остатков).

В экономической части дипломной работы будут рассчитаны все затраты на разработку, необходимые материалы и приборы, стоимость программного обеспечения, затраты на электроэнергию и оплату труда, а также амортизация основного оборудования.

### 5.1 Подсчет на разработку ПО

Перечень основных этапов и работ, которые необходимо выполнить для определения сложности разработки программного обеспечения. Сложность работы определялась в соответствии с нормами времени на расчеты, анализ и исследования. Форма разделения работ по этапам с указанием трудоемкости их выполнения приведена в таблице 5.1.

Таблица 5 – Распределение работ по этапам и оценка их работы

Этапы разработки ПО	Вид работы	Трудоемкость, чел. час.
Этап 1	Постановление задач	16
Этап 2	Разработка и утверждение технического задания на разработку ПП	21
Этап 3	Изучение подобных программ и устройств	20
Этап 4	Изучение сопутствующей литературы	25
Этап 5	Оформление теоретической части темы дипломной работы	25
Этап 6	Разработка практической части дипломной работы	18
Этап 7	Выбор среды разработки программного обеспечения	15
Этап 8	Реализация проекта	35
Этап 9	Отладка программного обеспечения	25
Этап 10	Тестирование проекта	25
Этап 11	Итог и оформление отчета разработки программного продукта	15
Итого: трудоемкость выполнения дипломной работы		240

Продолжительность рабочего дня равна 8 часам ( $240:8=30$  дней).

## 5.2 Подсчет расходов на ПО

Стоимость разработки программного обеспечения определяется на основе существующих смет, которые включают следующие статьи:

- затраты на материалы;
- стоимость рабочей силы;
- социальный налог;
- амортизация основных средств;

Статья "материальные затраты" состоит из основных и вспомогательных материалов, энергии, которые необходимы для разработки программного продукта. Стоимость материальных ресурсов рассчитывается по форме, приведенной в таблице 6.

Таблица 6 – Расходы на материальные средства

Наименование материала	Марка	Ед. измерения	Количество	Цена за ед. в тенге	Сумма в тенге
Офисная бумага, А4	SvetoCopy	Пачка	1,5	1400	2100
Тетрадь А4 (96 листов)	Magister	Штук	1	250	250
Блокнот (96 листов)	OFFICE	Штук	1	750	750
Ручка	Rotomac	Штук	2	130	260
Карандаш	Hatber «PERFECT»	Штук	2	55	110
Компьютерная мышь (беспроводная)	Xiaomi	Штук	1	5620	5620
Итого					9090

В наличии имеется компьютер Acer aspire v3-571g в нем предусмотрены встроенная операционная система и дополнительное программное обеспечение, поэтому затраты на покупку новой операционной системы Windows 10 и лицензионную MS Office производиться не будут.

Таблица 7 – Затраты на оборудования и ПО, необходимые для работы

Наименование материала	Марка	Ед. измерения	Количество	Цена за ед. в тенге	Сумма в тенге
Компьютер	Acer aspire v3-571g	Шт.	1	180000	180000
Принтер	Hp laserjet p1102	Шт.	1	52500	52500
Модем	TP-Link TL-WR740N	Шт.	1	9900	9900
Итого					242400

Общая сумма затрат на материальные ресурсы ( $Z_m$ ) определяется по формуле:

$$Z_m = \sum P_i \times C_i, \quad (5.1)$$

где  $P_i$  – расход  $i$ -го вида материального ресурса, натуральные единицы;

$C_i$  – цена за единицу  $i$ -го вида материального ресурса, тг;

$i$  – вид материального ресурса;

$n$  – количество видов материальных ресурсов.

$$Z_m = 9090 + 242400 = 251\,490 \text{ (тг)}$$

Материальные затраты на дипломный проект составят 251 490 тенге.

### 5.3 Расчет затрат на электроэнергию

Важно рассчитать стоимость электроэнергии, ведь в процессе использования электрооборудования. Время работы оборудования для разработки программного обеспечения принято равным 240 часам для ноутбуков и модемов, это количество часов было рассчитано в таблице 5. Для принтера при работе на разработку программного продукта берется равным 12 часам, поэтому нет необходимости его использовать.

$$\mathcal{E} = Z_{\text{эл.эн.обор}} + Z_{\text{доп.нуж}}, \quad (5.2)$$

где  $Z_{\text{эл.эн.обор}}$  – затраты на электроэнергию оборудования;

$Z_{\text{доп.нуж}}$  – затраты электроэнергии на дополнительные нужды.

Расходы электроэнергии на оборудование рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{эл.эн.обор}} = \sum W \times K_{\text{исп}} \times S \times T, \quad (5.3)$$

где  $W$  – потребляемая мощность, Вт;

$K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования ( $K_{\text{исп}} = 0,7..0,9$ );

T – время работы;  
 S – тариф (1кВт/ч = 18,32 тг).

Сводные результаты расчета затрат на электроэнергию представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Затраты на электроэнергию

Наименование приборов	Паспортная мощность, кВт	Коэффициент мощности	Время работы оборудования, ч	Цена ЭЭ тг/кВтч	Сумма, тг
Компьютер	0,6	0,7	240	18,32	1846,65
Модем	0,08	0,9	240	18,32	316,56
Принтер	0,5	0,9	12	18,32	98,9
Освещение	0,3	0,7	240	18,32	923,32
Итого					3185,43

$$Z_{\text{эл.эн.обор}} = 1846,65 + 316,56 + 98,9 + 923,32 = 3185,43 \text{ (тенге)}$$

Затраты на дополнительные потребности берутся по укрупненному показателю в размере 5% от затрат на электроэнергию:

$$Z_{\text{доп.нуж}} = 5\% \times Z_{\text{эл.эн.обор}} \quad (5.4)$$

Затраты на дополнительные потребности рассчитаны по формуле (5.4):

$$Z_{\text{доп.нуж}} = 0,05 \times 3185,43 = 159,27 \text{ (тенге)}$$

Таким образом суммарные затраты на электроэнергию составляют:

$$\Sigma = 3185,43 + 159,27 = 3344,70 \text{ (тенге)}$$

#### 5.4 Расчет затрат на оплату труда

Над разработкой проекта работают два сотрудника:

- руководитель проекта – он изучает предметную область, проводит анализ требований к системе, занимается внедрением и поддержкой;
- разработчик – создание и реализует модель, занимается тестировкой и отладкой продукта;

Общая сумма затрат на оплату труда ( $Z_{\text{тр}}$ ) определяется по формуле:

$$Z_{\text{тр}} = \sum \text{ЧС}_i \times T_i \quad (5.5)$$

где  $\text{ЧС}_i$  – часовая ставка  $i$ -го работника, тг;

$T_i$  – трудоемкость разработки модели, чел.×ч;

$i$  – категория работника;

$n$  – количество работников, занятых разработкой ПП.

На этапах разработки, участники разработки задействованы неравноценно, для этого необходимо рассчитать часовую ставку работника, а затем общий размер заработной платы.

Часовая ставка работника может быть рассчитана по формуле:



$$ЧС_i = \frac{ЗП_i}{ФРВ_i} \quad (5.6)$$

где  $ЗП_i$  – месячная заработная плата  $i$ -го работника, тг;  
 $ФРВ_i$  – месячный фонд рабочего времени  $i$ -го работника, час  
 Месячная заработная плата сотрудников:  
 Руководитель проекта – 200 000 тг;  
 Разработчик – 150 000 тг.

$$ЧС_i = 200\,000 / 30 \times 8 = 833,33 \text{ тг/ч}$$

$$ЧС_i = 150\,000 / 30 \times 8 = 625 \text{ тг/ч}$$

Часовая ставка научного руководителя составляет 833,33 (тг/ч), трудоемкость разработки (Этапа 1,2,3,4,7) – 97 ч. Часовая ставка разработчика составляет 625 (тг/ч), трудоемкость разработки (Этапа 5,6,8,9,10) – 143 ч.

Рассчитаем общую сумму затрат на оплату труда по формуле (5.5):

$$З_{тр} = 833,33 \times 97 + 625 \times 143 = 170\,208,01 \text{ (тенге)}$$

Сводные результаты расчета затрат на оплату труда показаны в табл. 9.

Таблица 9 – Расчёт основной заработной платы разработчиков.

Категория работника	Квалификация	Трудоемкость разработки ПП, час.	Часовая ставка, тг/ч	Сумма, тг.
Руководитель проекта	Инженер-проектировщик	97	833,33	80 833,01
Разработчик	Инженер-программист	143	625	89 375
Итого				170 208,01

### 5.5 Расчет затрат по социальному налогу

Социальный налог – согласно Налоговому кодексу Республики Казахстан составляет 9,5 % от ФОТ (фонда оплаты труда). Следует отметить, что пенсионные отчисления не облагаются социальным налогом.

$$С_n = (ФОТ - ПО) \times 0,095 \quad (5.7)$$

где ПО - отчисления в пенсионный фонд, 10% от ФОТ.

Социальный налог рассчитываем по формуле (5.7):

$$ПО = 170\,208,01 \times 0,1 = 17\,020,80 \text{ тенге};$$

$$С_n = (170\,208,01 - 17\,020,80) \times 0,095 = 14\,552,78 \text{ тенге}$$

Сводные результаты расчета затрат представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Социальный налог

Категория работника	Количество человек	Заработная плата, тг	Пенсионные отчисления, тг	Социальный налог, тг
Руководитель проекта	1	80 833,01	8 083,30	6 911,22
Разработчик	1	89 375	8 937,5	7 641,56
Итого				14 552,78

### 5.6 Амортизация основных фондов и прочие затраты

Годовые нормы амортизации ОФ принимаются по налоговому кодексу РК или определяются, исходя из возможного срока полезного использования ОФ. Амортизация основных фондов определяется:

$$A_{г} = \frac{C_{об} \times H_a}{100} \quad (5.8)$$

где,  $C_{об}$  – стоимость оборудования;

$H_a$  – норма амортизации (норма амортизация = 20);

По формуле 5.8 рассчитаем сумму амортизационных отчислений за год для ноутбука:

$$A_{г} = \frac{180000 \times 20}{100} = 36\,000 \text{ тг}$$

Время разработки всего дипломного проекта составляет – 30 дней.

Рассчитаем сумму амортизации за время разработки:

$$A_{р} = \frac{36\,000 \times 30}{365} = 2\,958,90 \text{ тг}$$

Аналогичным способом рассчитаем сумму амортизации для остального оборудования.

Результаты расчетов приведены в таблице 11

Таблица 11. – Амортизация фондов

Наименование оборудования и ПО	Стоимость оборудования и ПО, тг	Годовая норма амортизации, %	Сумма амортизации за год, тг	Сумма амортизации за время разработки, тг
Ноутбук	180 000	20	36 000	2 958,90
Принтер	52500	20	10 500	863,01
Модем	9900	15	1485	122,05
ИТОГО амортизация основных средств			47985	3 943,96

Смета расходов на разработку программного продукта

Из полученных данных по отдельным статьям составляется смета затрат на разработку программного продукта по форме, приведенной в таблице. Кроме того на интернет расходуется средства в размере 15 000 тг.

Таблица 12 – Смета затрат на разработку программного продукта

Статьи затрат	Сумма, тг
Затраты на оборудование и материальные расходы	251 490,00
Затраты на оплату труда	170 208,01
Социальные налоги	14 552,78
Затраты на электроэнергию	3344,70
Амортизация основных фондов	3 943,96
Прочие расходы (интернет)	15 000,00
Итого по смете	458 539,45

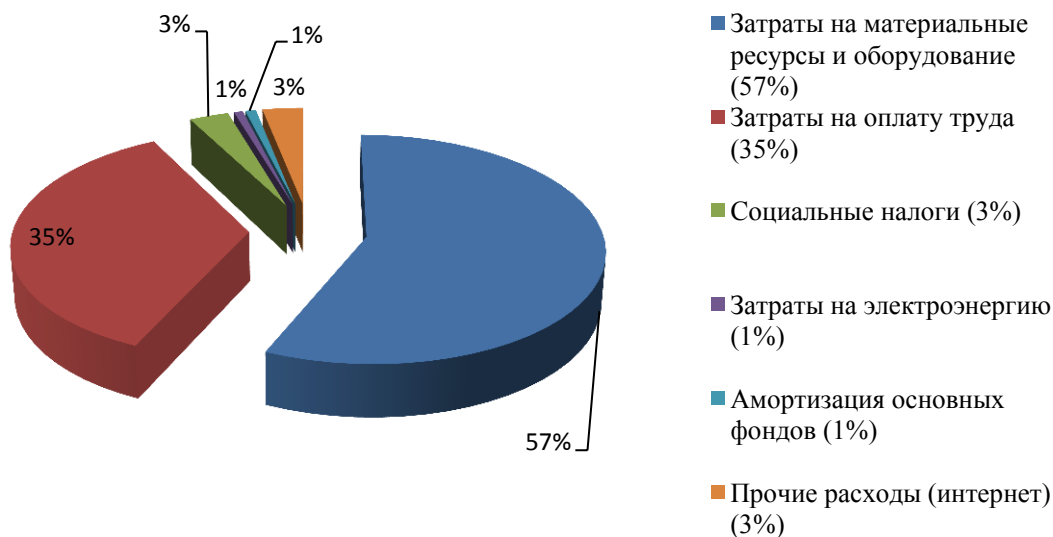


Рисунок 6 - Диаграмма структуры затрат

## 5.7 Определение договорной цены программного продукта

Величина возможной (договорной) цены программного продукта устанавливается на основе эффективности, качества и сроков её выполнения на уровне, отвечающем экономическим интересам заказчика (потребителя) и исполнителя.

Договорная цена Ц<sub>д</sub> для прикладных программных продуктов рассчитывается по формуле:

$$Ц_{д} = Z_{\text{НИР}} \left( 1 + \frac{P}{100} \right) \quad (5.9)$$

где Z<sub>НИР</sub> - затраты на разработку ПП, тг;

P – средний уровень рентабельности ПП. % (принимается в размере 20%).

$$Ц_{д} = 458\,539,45 \times \left( 1 + \frac{20}{100} \right) = 458\,539,45 + 91\,707,89 = 550\,247,34 \text{ тенге}$$

Далее определяется цена реализации с учетом налога на добавленную стоимость (НДС), ставка (НДС) устанавливается законодательно. Налоговым Кодексом РК. На 2017 год ставка НДС установлена в размере 12%.

Цена реализации с учетом НДС рассчитывается по формуле:

$$Ц_{р} = Ц_{д} + Ц_{д} \times \text{НДС} \quad (5.10)$$
$$550\,247,34 + 550\,247,34 \times 0,12 = 550\,247,34 + 66\,029,68 =$$
$$= 616\,277,02 \text{ тенге}$$

Данная глава дипломного проекта содержит экономические расчеты, которые позволяют определить затраты, необходимые для разработки программного продукта. Расчеты включают в себя:

- расчет трудоемкости разработки программного обеспечения;
- расчет стоимости разработки программного продукта;
- расчет расходов на электроэнергию;
- расчет расходов на рабочую силу;
- расчет социального налога;
- Амортизация основных средств и прочие затраты.

Договорная цена программного продукта с учетом НДС составит 616 277,02 тенге. Стоимость разработки программного продукта составит 458 539,45 тенге. Прибыль (рентабельность) равна 91 707,89 тенге.

## Заключение

Как было продемонстрировано в ходе обсуждения, параметры проектирования системы использовались для моделирования системы видеонаблюдения с использованием программного обеспечения VideoCAD, которое позволило создать полезный инструмент мониторинга безопасности. Важность такой модели была также продемонстрирована тем фактом, что будут исключены утомительные упражнения по установке и удалению камеры для определения оптимальных положений размещения камеры. Это было бы полезно для быстрого развертывания такой системы путем сокращения времени разработки и затрат на внедрение. Далее дизайн также посмотрел на ночное наблюдение и продемонстрировал, что это может быть достигнуто с помощью программного обеспечения.

Хотя проект был успешно разработан в моделируемой среде, несколько факторов, вероятно, ограничат реализацию любой такой системы

- Результат выявления, обнаружения и чтения зависит от многих факторов, невозможно смоделировать все из них, и даже если бы это было возможно, то трудоемкость и вероятность ошибка такого моделирования будет очень высокой;

- Под видеосистемой подразумевается видеокамера с объективом, каналом передачи видеосигнала, регистратором и устройством отображения • каждый компонент может вызывать определенные искажения;

- Из одной и той же видеосистемы можно получить изображения различного качества в зависимости от ее настроек и особенностей сцены;

- Выявление и идентификация зависит от личностных качеств оператора, от степени знакомства с идентифицируемым лицом;

Несмотря на эти факторы, можно смоделировать работающую систему наблюдения и протестировать ее перед внедрением, что было успешно продемонстрировано.

Рекомендации в отношении будущей работы:

- Включение системы сигнализации для предупреждения о выключении света во время ночного наблюдения
- Включение системы контроля доступа в систему наблюдения •
- Возможности обнаружения пожаров
- Введение возможностей обнаружения движения в систему с помощью видеодетекторов движения \* VMDs)
- Обнаружение Загородки.
- Добавление аудио возможности

Это позволило бы значительно укрепить систему и одновременно повысить

общую безопасность района наблюдения.

## Список Литературы

- [1] Neil Cummins, Security: A guide to security systems design and equipment selection and installation, 2nd edition (revised), опубликовано: Butterworth-Heinemann, 1994
- [2] Hernian Kreugle, CCTV Surveillance: Video practices and technology, Edition 2, Butterworth-Heinemann, 2005.
- [3] Чжаою Лю; Дичао Пэн; Юлян Чжэн; Лю, Дж. защита связи в системах видеонаблюдения на основе IP, труды Седьмого Международного симпозиума IEEE по мультимедиа (ISM'05) ,2005, 0-7695-2489-3/05,1-2.
- [4] Ely, Reuel Andrew (Plantation, FL) 1999 распределенное хранение видеоданных в системе видеонаблюдения United States Sensormatic Electronics Corporation (Бока-Ратон, FL) 5982418 <http://www.freepatentsonline.com/5982418.html>
- [5] Питер Дэниелсон, видеонаблюдение для остальных из нас: распространение, конфиденциальность и этическое образование, 2002, 0-7803-7824-0 / 02 .
- [6] Jayant Karatker, понимание серии CCTV, технические характеристики камеры, [www.stamweb.com](http://www.stamweb.com)
- [7] Jayant Karatker, понимание серии CCTV, объективы, [www.stamweb.com](http://www.stamweb.com)
- [8] Jayant Karatker, понимание серии CCTV, видеосигнал, [www.stamweb.com](http://www.stamweb.com)
- [9] принципы проектирования систем видеонаблюдения в VideoCAD, (части 1-6), 2003-2008, <http://www.cctvcad.com>
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/IP\\_camera](http://en.wikipedia.org/wiki/IP_camera)
- [11] [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_video\\_recorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_video_recorder) и [http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_Video\\_Recorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_Video_Recorder)