

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт энергетики и электротехники
(институт)

Кафедра «Промышленная электроника»

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
(код и наименование направления подготовки, специальности)

промышленная электроника
направленность (профиль)

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему Разработка, внедрение и эксплуатация систем

Студент(ка)	<u>В.А. Бадаев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Прядилов</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	_____	_____	(личная подпись)
	_____	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.А. Шевцов
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) _____
(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2016

Аннотация

Объем 92 с., 82 рис., 30 источников.

СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ, КУПОЛЬНАЯ КАМЕРА, ВИДЕОКАМЕРА, ВИДЕОРЕГИСТРАТОР, РАСПОЗНОВАНИЕ ОБРАЗОВ.

Объектом исследования являются системы видеонаблюдения.

Цель работы — разработка и практическая реализация системы видеонаблюдения на кафедре «Промышленная электроника» и последующая ее модернизация.

Задачи проекта заключались в разработке оптимальной системы видеонаблюдения, формулировки актуальности, целей и задач проекта, анализа исходных данных, разработки схемы расположения видеокамер, выбора видеокамер и видео регистрирующего оборудования, монтажа видеокамер, подключения и настройки видео регистрирующей аппаратуры, облегчение упрощение обработки полученных материалов.

Работа состоит из пяти глав, в которых решены упомянутые задачи: состояния вопроса, разработки проекта системы видеонаблюдения, практической реализации проекта, практического применения систем видео наблюдения, распознавание образов.

Для поиска информации использовалась сеть интернет и каталоги фирм, занимающихся видеонаблюдением.

В процессе работы была разработана и практически реализована система видеонаблюдения, а также разработана система распознавания образов.

Степень внедрения — система видеонаблюдения введена в эксплуатацию.

Область применения данной системы – обеспечение безопасности, а также предотвращение краж и правонарушений.

Согласно статистике системы видеонаблюдения позволяют уменьшить число правонарушений и устанавливать их виновников.

Содержание

Введение.....	4
1. Состояние вопроса.....	5
1.1 Формулировка актуальности, цели и задачи проекта.....	5
1.2 Анализ исходных данных и существующих решений.....	12
2. Разработка проекта системы видеонаблюдения.....	35
2.1. разработка схемы расположения камер.....	35
2.2. Выбор видеокамер и видеорегирующего оборудования.....	38
3. Практическая реализация проекта.....	50
3.1. Монтаж видеокамер.....	50
3.2. Подключение и настройка видеорегирующей аппаратуры.....	53
4. Практика применения систем видеонаблюдения.....	84
5. Распознавание образов.....	85
Заключение.....	89
Список используемой литературы:.....	90

Введение.

Защита имущества от кражи является актуальной задачей. Одним из способов его реализации является использование электронных систем, в том числе использование видео наблюдения.

Видеонаблюдение — это процесс визуального контроля (наблюдения) за объектом и происходящими на его территории событиями при помощи специализированного оборудования, объединенного в соответствующую систему [1].

В данном дипломном проекте производится разработка системы видеонаблюдения. В качестве защищаемого объекта выбрана кафедра «Промышленная электроника» Тольяттинского государственного университета.

Система видеонаблюдения — это комплекс, состоящий из видеокамер, видеорегистратора и другой аппаратуры, для контроля как на локальных, так и на территориально-распределенных объектах.

1. Состояние вопроса.

1.1 Формулировка актуальности, цели и задачи проекта.

1.1.1. История создания видеонаблюдения.

Зарождение видеонаблюдения началось ещё в середине 20 века. Оно было разработано для военных целей, а точнее для обеспечения государственной безопасности, хотя в 1949 году в США были первые коммерческие разработки, но их стоимость была крайне высокой, по сравнению с сегодняшним временем. Во всем мире данными проектами занимались всего три страны: США, Англия и Германия [1]. Одни из первых прототипов не имели ничего, кроме возможности передачи видео сигнала. По мимо этого, для каждой отдельной видеокамеры требовался свой монитор. Это считалось вершиной технического процесса. Только представьте, что для организации одного поста видеонаблюдения требовались огромные площади. Сейчас для всего этого может хватить одного компьютера или современного смартфона. Было немыслимо, что для видео поста может потребоваться маленькая комнатка с площадью пару квадратных метров. Ко всему этому, разрешение самих камер оставляло желать лучшего, оно составляло примерно 0,3 мегапикселя. На рисунке 1.1 представлена одна из первых видеокамер и сам пост видео фиксации.



Рисунок 1.1 – первые видеокамеры.

С ростом технологического процесса, так же наблюдался процесс развития видео наблюдения. В 70-х годах XX века были разработаны первые мультиплексоры. Их возможности позволяли выводить сразу несколько видео потоков на один монитор. Это был грандиозный прорыв в данной сфере электроники [2]. По мимо этого, примерно в это же время был совершен ещё один прорыв в данной области, были сделаны первые видеозаписи. Хотя магнитная лента была изобретена примерно в 60-х года XX века, но потребовалось примерно 10 лет, для того чтобы использовать ее в системах видеонаблюдения. И именно после этого системам видеонаблюдения стали придавать значимость, ведь благодаря видеозаписи можно было доказать то или иное преступление. После такого старта системы видеонаблюдения начали применять для контроля общественных мест, например, улиц, остановок и других возможных мест, где была необходимость повысить контроль. Хоть и Германия была страной, которая первой применила систему видеонаблюдения, но именно Великобритания начала устанавливать видеокамеры в общественных местах. В Лондоне была установлена первая система видеонаблюдения в метрополитене. Это произошло в 1975 году. Большая польза систем видеонаблюдения была доказана в США, на примере города Олиен, в котором камеры были установлены вдоль центральной аллеи, а все данные поступали в полицейский участок. Казалось бы, небольшое количество видеокамер несильно повлияет на преступность в целом городе, но этого было достаточно для того, чтобы вывести небольшой город в списки лидеров по борьбе с преступностью.

Как показало время, прогресс никогда не стоит на месте и уже в начале 90-х годов был сделан ещё один шаг в данной области – стало зарождаться цифровое видеонаблюдение. Были разработаны цифровые матрицы для видеокамер, но о кодировании аналогового сигнала в цифровой речи ещё не было. Первые видеорегистраторы были разработаны примерно в 1994 году. Это уже считался настоящий прорыв, ведь теперь для хранения видеозаписей можно было использовать жесткий диск, что значительно увеличило срок хранения видео записи. Также это поспособствовало улучшению качества записи видео. [3]

Следующие обновление систем видеонаблюдения произошел только в 2005 году. Миру были представлены первые разработки камер, которые имели дистанционное управление. Их назвали PTZ- камерами. Эта аббревиатура произошла от трех слов: панорамирование, наклон и зум. Данная возможность позволяет осуществлять управление дистанционно. Это открытие сильно облегчило запись конференций. Примерно в это же времена были разработаны ePTZ-камеры. Эта технология позволяет фиксировать камеру на определенном изображении, что позволяет снимать видео с воздуха, а также следить за определенными людьми в толпе. Системы видео наблюдения прошли очень долгий путь развития и до сих пор продолжают развиваться т.к. потребности человека тоже растут.

1.1.2 Главные задачи видеонаблюдения.

Видеонаблюдение — это процесс визуального контроля (наблюдения) за объектом и происходящими на его территории событиями при помощи специализированного оборудования, объединенного в соответствующую систему. Под объектом видеонаблюдения понимается контролируемая системой видеонаблюдения территория, в том числе помещения зданий и сооружений, прилегающая территория и др. [4].

Система видеонаблюдения — это программно-аппаратный комплекс (видеокамеры, объективы, мониторы, регистраторы и др. оборудование), предназначенный для организации видеоконтроля как на локальных, так и на территориально-распределенных объектах [5].

История появления видеонаблюдения тесно связано с телевидением, только с другими функциями и задачами, поэтому его так же называют охранным телевидением.

Цель системы видеонаблюдения – обеспечение безопасности объекта (внутренних и наружных помещений, прилегающей территории и др.), людей, материальных и интеллектуальных ценностей, путем круглосуточного

визуального контроля и мониторинга событий в режиме реального времени и анализа архивных данных [6].

Основные задачи системы видеонаблюдения:

1. Обеспечение визуального контроля за объектом (в том числе внутренними и наружными помещениями и прилегающими территориями и др.) [7].

2. Предотвращение и минимизация рисков несанкционированного проникновения и действий на подконтрольной территории.

3. Обеспечение безопасности людей, сохранности материальных и интеллектуальных ценностей [8].

4. Повышение уровня безопасности объекта и пользователей, за счет обеспечения дистанционного наблюдения за контрольными точками и своевременного принятия контрмер в случае возникновения необходимости без непосредственного контакта с нарушителями или опасными предметами.

5. Обеспечение своевременного информирования операторов и других слаботочных систем (СКУКД, ОПС, охрана периметра и др.) о внештатных и опасных ситуациях.

6. Круглосуточный визуальный контроль и мониторинг состояния и событий на подконтрольной территории в режиме реального времени (в том числе за перемещением людей, предметов и др.).

7. Аккумуляция данных визуального контроля в специализированные архивы с возможностью их последующего анализа.

8. Другие, в том числе специализированные задачи, зависящие от индивидуальных характеристик систем и оборудования.

Основные функции системы видеонаблюдения [9]:

1. Визуальное наблюдение за подконтрольной территорией и передача данных в специализированные архивы и на удаленные расстояния по каналам связи (Wi-Fi, Ethernet и др.).

2. Дистанционный контроль и мониторинг состояния объекта, в том числе на взаимодействие оборудования системы со специализированным программным обеспечением, аналитическими приложениями и встроенными

аналитическими функциями (например, анализ движения и перемещения объектов, включение/выключение записи при начале движения на подконтрольной территории, автоматическое приближение/удаление объекта, работа по сценариям и др.).

3. Интеграция с другими слаботочными системами, например, СКУД, охрана периметра, ОПС, системой распознавания авто номеров, учета парковочных мест, учета рабочего времени и др. системами;

4. Запись и формирование систематизированного архива событий;

5. Круглосуточный визуальный контроль и мониторинг состояния объекта, отслеживание нестандартных, нештатных и опасных ситуаций, своевременное информирование о них операторов, персонала и посетителей.

6. Анализ данных, формирование отчетов и др.

7. Другие функции, в том числе специализированные и зависящие от индивидуального назначения системы и характеристик оборудования (рисунок 1.2).



Рисунок 1.2 – функции видеонаблюдения.

Области применения систем видеонаблюдения [10]:

1. На транспортных объектах – автобусы, метро, электрички, поезда, такси, маршрутные такси, личный транспорт и др. Организуется с целью обеспечения в режиме реального времени визуального контроля за действиями лица,

управляющего транспортным средством, пассажиров и других участников движения. Минимизации, предотвращения и оперативного пресечения рисков совершения правонарушений, нестандартных и внештатных ситуаций, фиксирования (записи в архив) событий и действий, оперативного и последующего анализа событий, учета рабочего времени персонала, пиковых нагрузок транспорта и др. аналитических и прочих функций;

2. На муниципальных и транспортных объектах – вокзалы, платформы метро и электричек, аэропорты, школы, детские сады и др. объекты. Видеонаблюдение организуется с целью обеспечения безопасности персонала, посетителей и имущества, визуального контроля событий в режиме реального времени и их фиксации в архиве. Оперативного мониторинга, предотвращения, оперативного пресечения и последующего анализа всех возможных ситуаций и рисков террористического характера, правонарушений, опасности для жизни и имущества государственной, муниципальной, личной собственности и др. Дополнительно может вестись мониторинг и учет рабочего времени, посещаемости, режима нагрузок объекта и взаимодействие с другими системами [11].



Рисунок 1.3 – функции видеонаблюдения.

3. На развлекательных и торговых объектах (рисунок 1.3) - торговые центры, казино, рестораны и др. Организуется для обеспечения общей безопасности объекта, персонала, имущества, посетителей, а так же для выявления и

отслеживания действий недобросовестного персонала, мошенников, мониторинга и пресечение случаев воровства со стороны посетителей и персонала, контроля трудовой дисциплины и учета рабочего времени персонала, отслеживание и пресечение случаев нарушений в товарообороте (например проведение по документом фактически не поступившего товара, пересортица, порча товара и др.), сбоев логистических систем (задержки поступления, разгрузки товара), отслеживание и анализ действий персонала, выявление нарушений, оптимизация работы. Системы видеонаблюдения помогают уменьшить карманные кражи в магазинах и других торгово-развлекательных центрах. Ведь данные объекты являются местом «повышенной концентрации» карманников. Архивы видеозаписей хранятся довольно большой промежуток времени, что позволяет просмотреть видеозапись даже, если с момента происшествия прошло несколько дней. Именно по карманные кражи имеют хорошую раскрываемость.

4. Также системы видеонаблюдения используются для контроля за офисными помещениями, где может исходить угроза сотрудникам, всевозможному инвентарю, оргтехнике и даже интеллектуальной собственности. Они также помогают выявлять тунеядцев на предприятиях, что помогает сэкономить бюджет организации. При их помощи можно осуществлять контроль за соблюдением правил ТБ, что позволяет значительно уменьшить травматизм, а также летальные случаи на производстве. Они сочетаются с системами контроля рабочего времени, всевозможными пожарными и охранными системами.

5. Частный сектор – квартиры, дачи, коттеджи, гаражи и др. – обеспечение безопасности людей и имущества, круглосуточного визуального контроля за состоянием объекта, фиксации данных, организации удаленного контроля и доступа, минимизации и своевременного пресечения рисков несанкционированного проникновения, совершения противоправных действий и др.

6. На особо охраняемых и секретных объектах – для обеспечения безопасности персонала и посетителей, сохранности имущества, оборудования, интеллектуальной собственности, обеспечения трудовой дисциплины,

мониторинга и контроля соблюдения правил и требований безопасности, протоколов работы с оборудованием и информацией и др. Круглосуточного визуального контроля за событиями, перемещениями людей,

предметов, техники и оборудования, анализа событий в режиме реального времени и архивных данных и др. [12].

1.2 Анализ исходных данных и существующих решений.

1.2.1 Способы установки камер видеонаблюдения.

Установка видеокамеры для внутренних помещений, а точнее способ ее установки требует учета общего внешнего вида видеокамеры и поверхности, не будет ли слишком заметна или наоборот незаметна, сочетается ли с интерьером, надежно ли прикреплена, каким способом пойдет провод, эстетично ли будет смотреться и т.д. Так же очень важны технические аспекты при установке видеокамеры. Важно установить видеокамеру так, чтобы свет от ламп освещения не попадал в обзор видеокамеры, иначе будет сильная засветка и достаточно большая часть изображения с видеокамеры будет бесполезна [13] (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – способ установки видеокамер.

А для уличной видеокамеры важна высота установки, важен обзор, источники освещения еще более важны, так как уличная видеокамера наблюдения должна показывать ночью, а если ночью источник света попадает в видеокамеру, то скорее всего на экране будет просто белое пятно на весь экран. Поэтому

видеокамеру устанавливают, как можно дальше от прямых источников света. Также уличную видеокамеру важно устанавливать на кронштейне так, чтобы край крыши не был бы над видеокамерой, так как зимой свисающие сосульки могут существенно повредить видеокамеру наблюдения. Установка камеры наружного наблюдения более трудоемкая и сложная работа [14].

На подвесном потолке.

В офисах, в помещениях, где имеются подвесные потолки, это самый удобный и удачный способ установки видеокамер (рисунки 1.5,1.6). Провода прячутся за потолком, видеокамера смотрится очень гармонично. При чем внешнее исполнение видеокамер может быть, как в черном, так и в белом корпусе [15].



Рисунок 1.5 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.6 - способ установки видеокамер.

На кронштейне (рисунки 1.7, 1.8):

кронштейн позволяет отрегулировать обзор видеокамеры в 3-х направлениях: вверх-вниз, влево-вправо, и вокруг оси. Иногда только таким способом можно добиться требуемого изображения. Например, если на потолке установлены яркие светильники или люстры, то видеокамеру необходимо установить на несколько сантиметров ниже уровня светильника.



Рисунок 1.7 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.8 - способ установки видеокамер.

Купольные видеокамеры на стене (рисунки 1.9, 1.10).

Установка купольных видеокамер на стене встречается реже. В основном в точках прохода, чтобы видеокамера была на уровне роста человека, и очень близко от него. Если в таком месте установить видеокамеру на кронштейне, то скорее всего проходя, ее случайно заденут и собьют направление обзора. А купольное исполнение выполняет сразу несколько функций: декоративную, защитную (от пыли, от случайного задевания), и в какой-то степени антивандальную. Единственное ограничение при такой установке то, что видеокамеру можно настраивать только вверх-вниз и вокруг оси, но новые купольные видеокамеры уже имеют внутреннюю возможность настраивать видеокамеры еще и влево-вправо, даже при установке на стене [16].



Рисунок 1.9 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.10 - способ установки видеокамер.

Врезные видеокамеры (видео глазок)

В основном используется при установке на входную дверь, вместо обычного глазка. Преимущество такого способа установки: некоторая замаскированность, т.к. снаружи двери не отличишь глазок от видеокамеры. Но главное преимущество - это широкий угол обзора равный 180 градусов (линза «рыбий глаз»). Видно всех находящихся за дверью, даже если они прижались к стене, возле двери [17].

Антивандалные видеокамеры

Антивандалные видеокамеры, и их установка — это особая категория. И спектр исполнения антивандалных видеокамер так же и как их установка очень большой: от простой антивандалной видеокамеры, у которой корпус повышенной прочности и крепление устроено так, что простыми способами ее невозможно демонтировать, только с помощью специальных инструментов, до

взрывозащищенной видеокамеры, которая не боится ни влаги, ни давления воды в несколько атмосфер, ни мощного взрыва. Такие видеокамеры устанавливаются в основном в специализированных местах [18].

Способы установки видеокамер наблюдения на улице.

На забор, на кирпич, на стену.



Рисунок 1.11 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.12 - способ установки видеокамер.

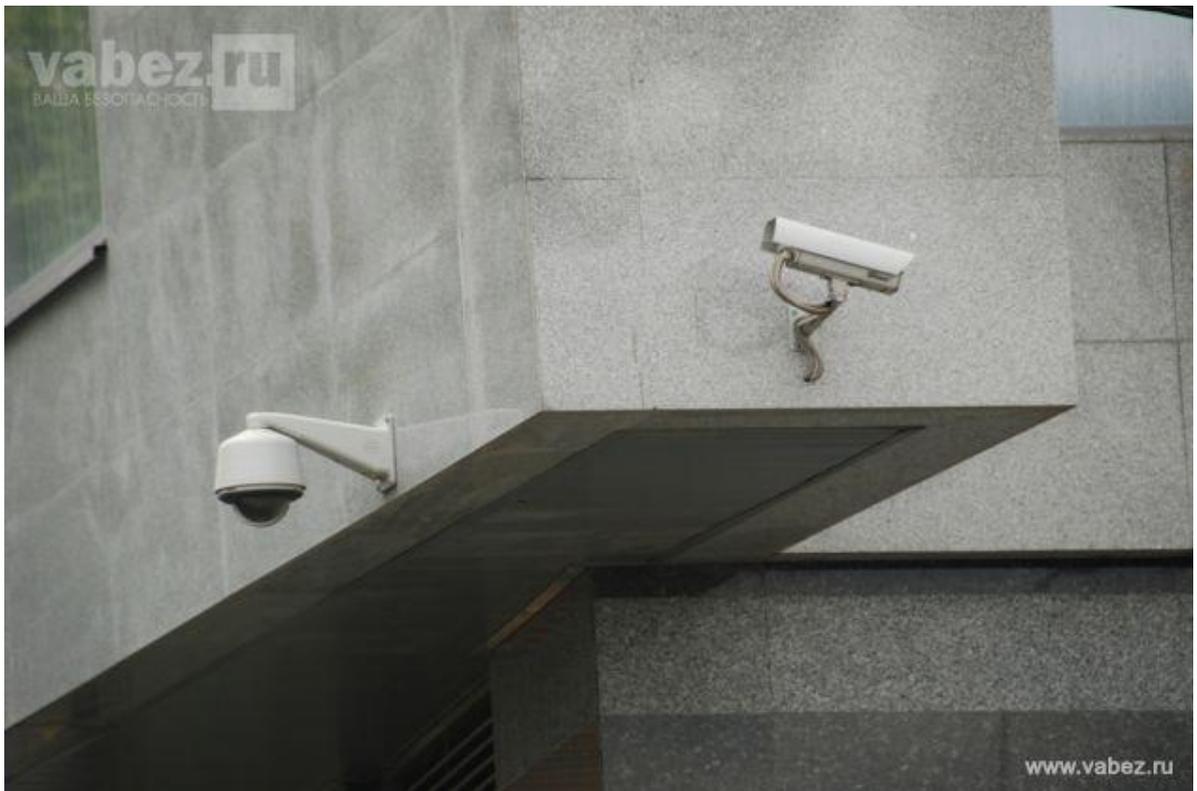


Рисунок 1.13 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.14 - способ установки видеокамер.

Иногда требуется видеонаблюдение периметра, и лучшим способом установки видеокамер является установка на забор. На кирпичный или на металлический. Но есть небольшая уязвимость видеокамер, установленных таким

способом, так как можно подойти и снять их (рисунки 1.11-1.14) [19].

На столб

На столб устанавливают видеокамеры в основном по двум причинам: первое, чтобы были недоступны, второе - обзорность. С высоты всегда видно лучше (рисунки 1.15-1.17) [20].



Рисунок 1.15 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.16 - способ установки видеокамер.



Рисунок 1.17 - способ установки видеокамер.

Под выступом крыши.

Это самый распространенный способ установки видеокамер наблюдения в коттеджах, загородных домах, так, как и обзор хороший и установка удобная, можно спрятать провода, защита от внешних осадков, ну и просто смотрится гармонично, приятно.

1.2.2 Основные правила установки видеонаблюдения.

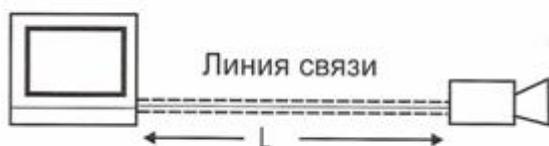


Рисунок 1.18 - – схема включения видеокамер.



Рисунок 1.19 – схема включения видеокамер.

Самая простая система видеонаблюдения (рисунок 1.18 и 1.19) представляет из себя камеру, кабель связи (обычно используют витую пару или коаксиальный кабель) и сам приемник (компьютер или видеорегистратор), который выбирается в зависимости какой сигнал идет с видеокамеры. Если на выходе мы получаем аналоговый сигнал, то необходим кодек для преобразования в цифровой сигнал, а если сигнал цифровой, то надобность в преобразовании отпадает и подключение можно осуществлять напрямую к компьютеру, например, IP-камеры. Все проекты по монтажу систем видеонаблюдения стараются свести к тому, чтобы расстояние между камерой и приемником составляло в диапазоне от 30 до 60 метров. Если проект попадает в данный диапазон, то можно прокладывать линии без применения экранированного кабеля RG-59 (коаксиальный кабель), что значительно упрощает монтажные работы и снижает стоимость самого проекта. Если же имеется необходимость установки видеокамер на внешних сторонах зданий, а также при

удалении от приемника на расстояние от 300 до 1500 метров. Данные условия усложняют монтажные работы. [21]

Видеосигнал.

Разберем обычный аналоговый сигнал. Напряжение импульсов «ниже нуля» осциллографа должно быть в диапазоне от $-0,4 \dots -0,5$ В. Если сигналы находятся в данном диапазоне, то это позволяет вывести изображение на монитор. При изменении напряжения сигнал до $0,1$ В, то на выходе мы получаем «срыв» видеосигнала. Если значение напряжения будет иметь значение от 1 до 15 В, то выходное изображение будет иметь искажение. Сигнал, проходящий выше нуля на осциллографе находится само изображение. Данный сигнал должен варьироваться в диапазоне от 1 до 0 В. Значение напряжения 1 В соответствует составляющей белого цвета, соответственно значение 0 В – соответствует сигналу черного цвета. Но к сожалению, мы не увидим при этих значениях соответствующий цвет картинки, т.к. электронная схема видеокарты (матрицы) имеет собственные помехи. Поэтому был принят ещё один параметр – это соотношение белого цвета к черному. Это параметр характеризует динамический диапазон, измеряемый в дБ. Данный параметр редко бывает хуже $42 \dots 46$ дБ. [22]

Для защиты контактов выходного разъёма часто устанавливают дополнительную защиту, в виде дополнительного сопротивления на выходе. Данная защита защищает схему от возможного короткого замыкания выходных контактов. Сопротивление выбирают исходя из максимальной нагрузки по току. В результате мы получаем следующую схему соединения: помимо линий связи мы имеем сопротивление R_1 , которое является защитным, также имеется сопротивление R_2 – это сопротивление центральной жилы коаксиального кабеля, его значение на прямую зависит от длины самой линии. Помимо этого имеется входное сопротивление самой камеры R_3 – его значение примерно равно 75 Ом. Получается

сопротивление складывается из трех значений: R_1, R_2 и R_3 . Из этого следует, что напряжение на напряжение входа $U_{\text{вх}}$ равно:

$$U_{\text{вх}} = \frac{U_{\text{вых}}}{(R_1 + R_2 + R_3)} * R_3 \quad (1.1)$$

Предположим что $U_{\text{вых}}$ имеет значение, равное 1 В. Сопротивление защитного резистора $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 75$ Ом, то получим:

$$U_{\text{вых}} = \frac{1}{20 + 5 + 75} * 75 = 0.75 \text{ В} \quad (1.2)$$

Для хорошего качественного сигнала напряжение на выходе должно быть равно 1 В, а не 0,75 В. Чтобы стабилизировать сигнал по амплитуде, в большинстве мониторов устанавливают АРУ – это автоматический регулятор усиления. Именно он позволяет подстроить имеющий видео сигнал по амплитуде, чтобы на выходе мы получили хорошее изображение. К сожалению, АРУ устанавливают только на тех мониторах, которые используют непосредственно для видеокамер. Поэтому на плату видеорегистратора должен поступать нормальный сигнал, а его отклонение по амплитуде не должно превышать значения 5-10%. Следовательно, целесообразно применять видеоусилители для подавления помех в большей составляющей сигнала.

Коаксиальный кабель тоже вносит свои изменения в большую составляющую сигнала. Большая составляющая видео сигнала, как раз и содержит значимую часть изображения. Область высоких частот в видеосигнале находится в диапазоне от 500...700 кГц до 6,5 МГц. Провалы на таких частотах и вызывают значимые помехи в изображении. С увеличением длины линии возрастают и потери. Например, при применении коаксиального кабеля при частоте в 1 МГц и длины линии 100 метров, затухания составляют примерно 0,78 дБ, а при частоте в 7 МГц затухания будут 2.1 дБ.. Поэтому, необходимо применение линейных видеоусилителей, которые

позволяют нормализовать поступающий на вход видеоаппаратуры сигнал как по общему уровню, так и компенсировать затухание высокочастотной части видеосигнала в линии связи. Применение линий связи с использованием РК-кабеля целесообразно для одиночно установленных удаленных видеокамер и на расстоянии по длине линии связи не более 300 –500 метров. Это связано с тем, что длинная линия связи с применением РК кабеля является достаточно хорошей антенной для различного типа электромагнитных наводок. А так как данная линия связи является несимметричной линией связи, то компенсация наведенных помех достаточно затруднительна. При длинах линии связи более 250–350 метров целесообразней применение симметричных линий связи («витая пара»). Это обусловлено тем, что электромагнитные наводки на такую длинную линию связи одинаково воздействуют на проводник «А» и «В», т.е. в этих проводниках возникает одинаковая по амплитуде импульсная наводка. А оборудование передачи и приема видеосигнала по симметричным линиям связи («витой паре») позволяет активно бороться с наведенными паразитными электрическими помехами и их подавлять по уровню на 40-50 дБ (уменьшать в 400-500 раз). Но это справедливо только к активным передатчикам и приемникам аппаратуры передачи видеосигнала по симметричным линиям связи и в которых применены специализированные для этой задачи микросхемы.

При подключениях длинных линий связи с применением РК кабеля между видеокамерой и видеомонитором или видеорегистратором возникает проблема заземления. Как правило, видеомонитор или видеорегистратор заземляется. Внешняя удаленная видеокамера находится так же, как правило, в защитном кожухе. Корпус видеокамеры механически через крепежные винты соединен с внешним кожухом. Внешний кожух посредством кронштейна закрепляется на столбе, стене здания. Внешняя оплетка РК – кабеля при подключении видеокамеры автоматически соединяется с корпусом самой видеокамеры и так же автоматически получается соединенной с металлическим кронштейном. Получается схема видеонаблюдения, показанная на рисунке 1.20.

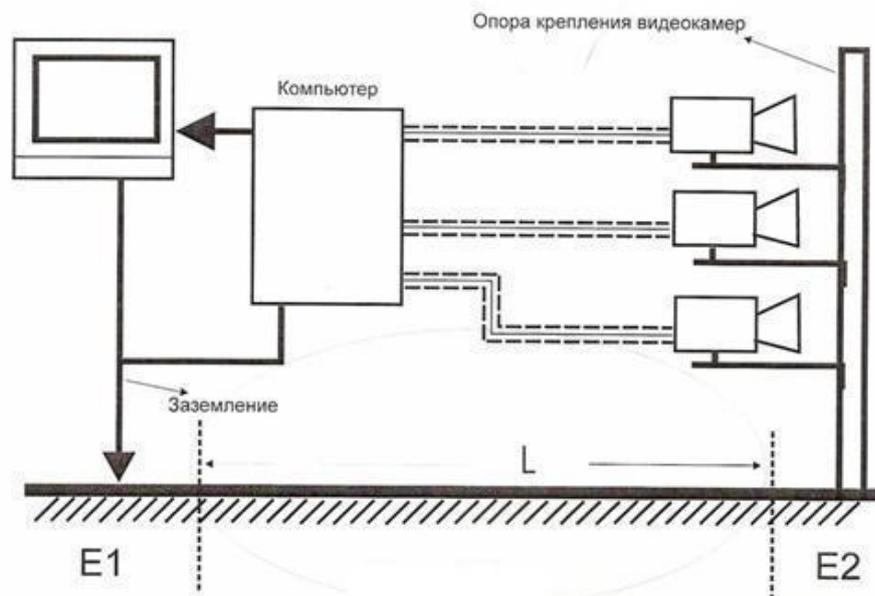


Рисунок 1.20 – схема включения видеокамер.

Если столб или стена здания имеют металлические полосы заземления и кронштейн видеокамеры соединен с такими полосами заземления, то получается, что оплетка РК кабеля в этой точке установки видеокамеры соединяется с шиной заземления, имеющий потенциал E2. А с другой стороны оплетка РК кабеля соединяется с шинами заземления, имеющими потенциал E1. Между потенциалами E2 и E1 через оплетку РК кабеля начинает течь ток, который может быть, как переменным, так и постоянным, а также и смешанным. Величина протекающего тока в данном случае, будет зависеть от разности потенциалов в точках E1 и E2 и при этом могут протекать и высокочастотные токи, которые будут создавать помехи на видеоизображении. Так же эти токи могут привести к выходу оборудования из строя. Для устранения этого явления, необходимо все аппаратуру заземлять в одной точке и лучше это делать в центральной точке системы, которой является Пост видеонаблюдения. Видеокамеры устанавливаются в кожухах через изолирующие прокладки, как показано на рисунке 1.21. А сам кожух заземляется в месте установки данной видеокамеры.



Рисунок 1.21 - способ установки видеокамеры.

Но применение длинной линии связи с РК кабелем (начиная от 50...70 метров и более) влечет за собой применение линейных видеоусилителей. Задача линейного видеоусилителя сводится к компенсации потерь сигнала от видеокамеры в длинной линии связи как по низкой частоте (общий коэффициент усиления), так и по высокой частоте. Это связано с тем, что РК кабель имеет разную величину затухания сигнала на частотах 100 Гц, 1000 Гц, 1 МГц, 8 МГц. И зависимость коэффициента затухания в РК кабеле от частоты не линейна. Как правильно поставить линейный усилитель видеосигнала в системе?

Если поставить линейный видеоусилитель между окончанием длинной линии связи и видеорегистратором, то такая схема более удобна для монтажника. Данная схема представлена на рисунке 1.22. Но данная схема имеет существенный недостаток. Любая длинная линия связи имеет собственные шумы в широком спектре частот – так называемый собственный шум линии связи. Плюс к этому, на линию связи воздействуют радиопомехи и наводки. Поэтому в линии связи присутствует напряжение U шума, который состоит из $U_{\text{собств. шума линии связи}}$ + $U_{\text{шума наведенного}}$. Входная схема видеорегистратора так же имеет собственные шумы. Отношение $U_{\text{с}}/U_{\text{шума}}$ на входе видеорегистратора будет ниже (хуже) из-за того, что линейный видеоусилитель будет усиливать помимо полезного сигнала так же и шумы линии связи. На рисунке 1.23 представлена схема правильной установки линейного видеоусилителя. Он устанавливается непосредственно вблизи видеокамеры и передает по линии связи уже усиленный сигнал от видеокамеры.



Рисунок 1.22 – схема подключения видеокамеры.



Рисунок 1.23 – схема подключения видеокамеры.

Видеосигнал от видеокамеры имеет спектр от 25 Гц до 6.5 МГц, в общем случае. Следовательно, та или иная измерительная аппаратура должна иметь входное сопротивление не менее 10 кОм (чтобы не «грузить» измеряемый сигнал) и данное сопротивление в диапазоне частот от 25 Гц до 10 МГц. В противном случае качество и правильность измерений будет не соответствовать действительности. К сожалению, таких ручных тестеров нет. Единственным и доступным инструментом, позволяющим измерить видеосигнал, является осциллограф. Им можно измерить те или иные общие параметры видеосигнала, которые нас интересуют. Но осциллограф показывает не действующее значение переменного сигнала, а амплитудное его значение. $U_d * 1.41 = U_{ампл}$. Схема измерения сигнала показана на Рис. 3В. Необходимо на выходе линии связи (РК кабеля) включить резистор сопротивлением 75 Ом, как показано на рисунке, имитируя входное сопротивление видеорегистратора, видеомонитора или платы видеозахвата. Производить измерение и настройку видеоусилителя по видеосигналу (расположенному выше «нулевой линии» осциллографа) достаточно сложно, т.к. уровень напряжения сильно зависит от таких параметров, как освещенность объекта, на который направлена камера, уровень открытия диафрагмы. Достаточно легко настроить видеоусилитель (а также

и любой тракт передачи видеосигнала) по кадровому и строчному импульсу, т.к. они не зависят от параметров видеосигнала. Достаточно темным колпачком закрыть объектив видеокамеры. В выходном сигнале от видеокамеры останутся в основном только кадровые и строчные импульсы. Регулировкой коэффициента усиления на плате видеоусилителя необходимо добиться амплитуды строчных и кадровых импульсов (расположенных ниже «нулевой линии» осциллографа) по значению от 0.4В до значения -0.65В. На этом настройка коэффициента усиления как видеоусилителя, так и всего тракта передачи видеосигнала будет закончена.

Протяженные линии связи таят в себе не только ослабление полезного сигнала в линии связи и установку видеоусилителей. На длинную линию связи воздействуют электромагнитные волны радиостанций, паразитные электромагнитные наводки и помехи от того или иного электрооборудования, разряды зарниц и молний. Существует мнение, что от многих подобных «бед» могут спасти трансформаторы. Трансформаторы имеют гальваническую развязку и тем самым обеспечивают не попадание на видеоаппаратуру паразитных токов. К сожалению, это не так. Как правило, трансформаторы для систем видеонаблюдения имеют две обмотки – входная и выходная обмотки развязывающего трансформатора. Как правило, эти обмотки идентичны. Да, трансформатор – это такое устройство, которое может осуществлять преобразование переменного входного тока первичной обмотки в переменное магнитное поле внутри сердечника трансформатора. А затем это переменное магнитное поле сердечника трансформатора наводит преобразуется в электрический ток на нагрузке, которая включена на вторичную обмотку трансформатора. Постоянный ток, а в следствии и постоянное напряжение, трансформатором не передается. Типовая схема включения развязывающих трансформаторов показана на рисунке 1.24.

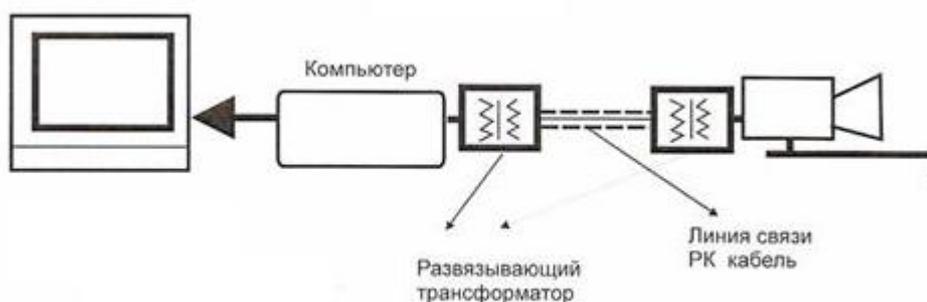


Рисунок 1.24 – схема подключения видеокамеры.

Как уже написано выше, спектр видеосигнала занимает полосу от 50 Гц до 6.5 МГц. В этом диапазоне работают длинноволновые, средневолновые вещательные радиостанции, а спектр электромагнитного разряда молнии лежит от самых низких частот до сотен МГц. При воздействии электромагнитных наводок на блинную линию связи, в длинной линии связи наводятся так называемые наведенные электрические помехи, которые успешно передаются этими трансформаторами. Но у таких трансформаторов есть так же спектр частот, электрические сигналы которых они пропускают достаточно хорошо, а наведенные электрические сигналы в длинной линии связи, которые по своему спектру выше полосы пропускания этими трансформаторами достаточно сильно ослабляются. Но к рассматриваемым проблемам эти частоты не имеют уже никакого отношения, т.к. они лежат выше спектра видеосигнала и визуальную видео картинку на мониторе искажают, но очень и очень незначительно. При разрядах молнии помеха все равно будет искажать или «сбивать» изображение в следствии того, что разряд молнии имеет достаточно широкий частотный спектр. Обратим внимание на то, что такие трансформаторы вносят амплитудно-частотные искажения в передаваемый видеосигнал от видеокамеры к видеомонитору. Это связано с тем, что такие трансформаторы не имеют одинакового КПД во всем спектре частот видеосигнала. На рисунке 1.25 показаны характерные графики АЧХ таких трансформаторов. Создать абсолютно линейный сердечник трансформатора, который бы имел одинаковые значения электромагнитного потока при одинаковых входных параметрах входного сигнала на всех частотах от 50 Гц до 6.5 МГц практически невозможно. Да и самое лучшее КПД на оптимальной частоте данного сердечника

никогда не будет равным 100%. Отсюда можно сделать следующие выводы, что развязывающие трансформаторы в системах видеонаблюдения:

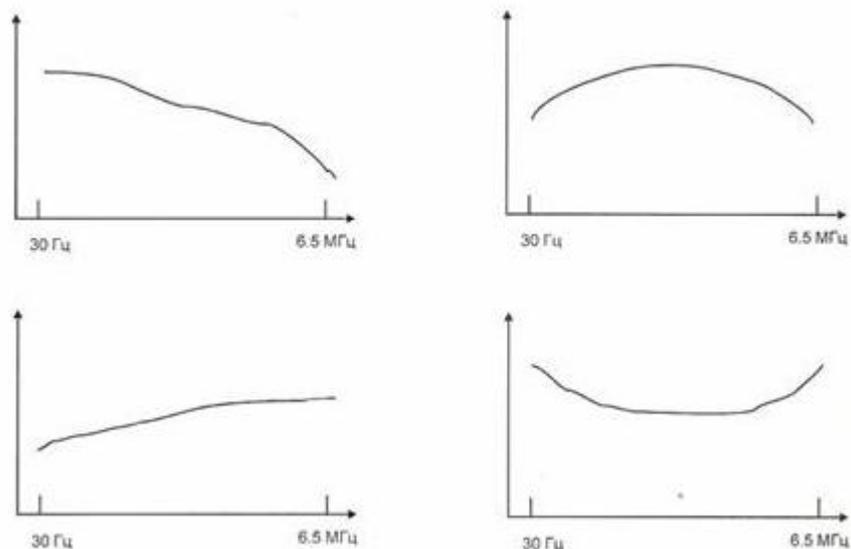


Рисунок 1.25 – графики АЧХ трансформаторов.

1. не обеспечивают предотвращения попадания паразитных электрических наводок на входы-выходы подключенной видеоаппаратуры в следствии работы различных радиостанций и создающих помехи передаваемого видеоизображения;

2. не обеспечивают попадание на входы-выходы видеоаппаратуры импульсных электрических наводок большой амплитуды в следствии грозовых разрядов и которые могут вывести видеоаппаратуру из строя;

3. вносят амплитудно-частотные искажения передаваемого сигнала от видеокамеры на видеомонитор, что ухудшает качество передаваемого изображения в той или иной мере;

4. ослабляют передаваемый сигнал двукратно, что требует установки линейных видеоусилителей даже при коротких линиях связи;

5. компенсировать каким-то видео эквалайзеров измененную АЧХ передаваемого сигнала до того, который имеет место на выходе видеокамеры практически невозможно;

6. позволяют произвести развязку передающей и приемной видеоаппаратуры по постоянному току.

На сколько актуален один единственный положительный пункт при применении таких трансформаторов достаточно сложно характеризовать

поскольку входы и выходы видеоаппаратуры не имеют на своем выходе–входе постоянной составляющей.

Помехи в линии связи и защита от больших импульсных помех.

На длинную линию связи практически всегда воздействуют электромагнитные помехи. Эти помехи вызваны работой различных радиостанций, у которых рабочая частота лежит в частотном спектре видеосигнала, а также и работа различных приборов и станков, замыкание электрических щеток электродвигателей и т.п. Длинная линия связи является достаточно хорошей антенной. Данные помехи, как правило, незначительны и только в редких случаях вносят значительные искажения в передаваемое изображение от видеокамеры. Избавиться от них практически невозможно при несимметричной линии связи, которой является коаксиальный РК-кабель. Защитой от таких помех может служить только прокладка РК кабеля в металлическом канале («гофре»). Такой металлический и заземленный через каждые 25 – 50 метров канал имеет защитное ослабление помех на уровне 30–40 ДБ. Цельная металлическая труба, используемая в качестве канала для прокладки РК – кабеля и так же заземленная через каждые 25 – 50 метров ослабляет электромагнитные наводки по уровню на -70-90 ДБ. Но такая прокладка РК – кабеля используется достаточно редко. В большинстве случаев РК–кабель подвешивают к металлическому тросу и все. В этом случае избавиться от постоянных электромагнитных помех практически невозможно. Но, как уже было написано выше, такие помехи достаточно малы по своей мощности и не вносят значительных искажений в передаваемый по линии связи видеосигнал от удаленной видеокамеры. Но существуют в природе грозы с их достаточно большими по мощности грозовыми разрядами молний. Грозовые разряды достаточно редки, но их электромагнитные волны наводят большие электрические наводки на линию связи, которые могут достаточно часто выводить видеоаппаратуру из строя. Для борьбы с такими большими электромагнитными наводками, вызванными

грозовыми разрядами, в линии связи устанавливают защитные устройства. Такие защитные устройства ограничивают максимальные напряжения в той или иной линии связи и тем самым обеспечивают непопадание на входы-выходы видеоаппаратуры напряжений, которые могут данную аппаратуру вывести из строя. На рисунке 1.26 показана типовая схема установки устройств защиты («грозозащиты») без заземления.

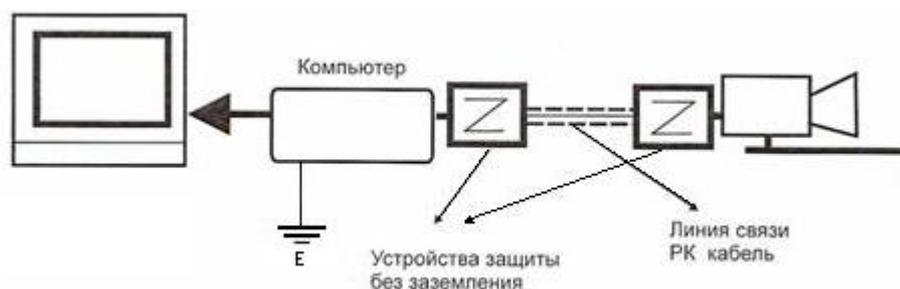


Рисунок 1.26 – схема подключения видеоканеры.

При возникновении в линии связи напряжения помехи большей по уровню, чем предусматривается в нормальной работе, устройства защиты ограничивают уровень сигнала по заданному максимально допустимому уровню сигналов в линии связи. Разряд молнии по времени длится от 0.1 до 0.6 секунды. Наведенная импульсная помеха от грозового разряда имеет свою мощность, которая зависит от удаленности разряда молнии от линии связи, от мощности самого разряда молнии. Импульсная помеха устройством защиты ограничивается по напряжению, а избыточная мощность помехи рассеивается на элементах защиты переходя в тепловую энергию, выделяющуюся на элементах защиты. Как правило, в большинстве случаев достаточно иметь такую защиту, которая бы позволяла рассеивать импульсную помеху с импульсной мощностью до 1,5 кВт. Но там, где по природным условиям грозы достаточно часты, то лучше применять для линий связи с РК-кабелем защиты с заземлением. Общая схема таких защит показана на рисунке 1.27. Такие защиты более качественные. Единственным условием в таких защитах является условие напряжения пробоя (начало работы защиты) между защитой и заземлением. Оно должно быть большим,

чем напряжение между точками заземления E1 и E2. В противном случае если разность напряжений между точками заземления E1 и E2 будет большей, то тогда защита будет постоянно и кратковременно срабатывать, а это срабатывание будет создавать помехи в передаваемом видеоизображении от видеокамеры на видеомонитор или видеорегистратор.

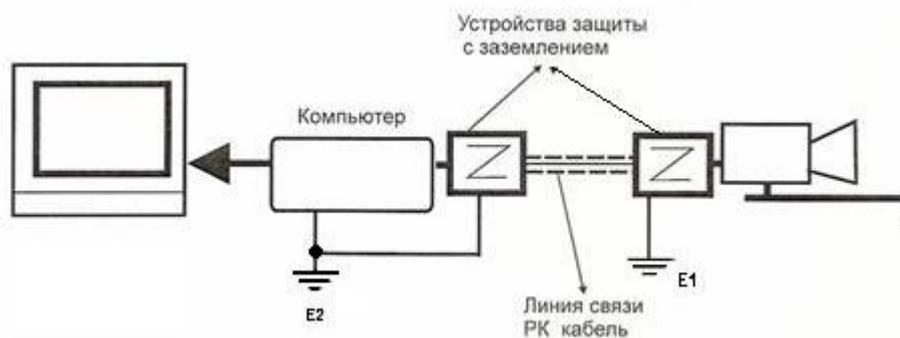


Рисунок 1.27 – схема подключения видеокамеры.

Помимо защиты входов-выходов видеоаппаратуры от наведенной на кабель импульсной наводки, необходимо защищать саму видеоаппаратуру от повышенного питающего напряжения. При разрядах молнии электромагнитные наводки так же могут спровоцировать повышенное питающее видеоаппаратуру напряжение или неисправность линии питающего напряжения. Поэтому, устройства защиты по цепям питания так же необходимы в системах видеонаблюдения.

Можно кратко сформулировать 10 основных правил установки систем видеонаблюдения.

1. Применение осциллографа в работе монтажных организаций для установки и проверки уровней видеосигнала в тех или иных точках тракта передачи. Применение тестера в работах для определения в линиях связи обрыва или короткого замыкания.

2. Использование в качестве длинных линий связи до 300-400 метров в качестве линии связи РК-кабель или симметричную линию связи «витая пара», а при длинах линий связи более 400 метров использование в качестве линии связи только симметричную линию связи – «витую пару».

3. Установка линейных видеоусилителей при использовании в качестве линии связи РК-кабель начиная с длин линий связи от 100 метров.

4. Установка только активных приемников и передатчиков видеосигнала по симметричным линиям связи при любой длине самой линии связи.
5. Установка устройств ограничения паразитных сигналов в линии связи (устройств «грозозащиты») с двух сторон длинной линии связи.
6. Использование в качестве держателя воздушной линии связи металлические троса, гальванически развязанные с опорами или точками заземления.
7. Прокладка воздушных линий связи в металлических рукавах с периодичным их заземлением.
8. Применять устройства защиты и ограничения питающих напряжений видеоаппаратуры.
9. Производить заземление всех оплеток РК-кабелей в одной точке.
10. Гальванически развязывать корпус видеокамеры от ее кожуха, а сам кожух видеокамеры должен иметь заземление.

2. Разработка проекта системы видеонаблюдения.

2.1. разработка схемы расположения камер.

Необходима защита коридора, для предотвращения кражи крупногабаритных (не уместяющихся в пакеты или сумки) приборов. Например, оргтехника и лабораторные стенды. Для этого необходимо расположить камеры так, чтобы они снимали двери в аудитории где, находится данная техника. В этом случаи люди будут попадать в зону действия камер, и в случаи пропажи крупного оборудования, будет иметься возможность просмотра записи с целью выявления злоумышленника.

Однако установка камер в коридорах не поможет от кражи мелкого инструмента, который можно вынести

в сумке. Данный инструмент присутствует в аудитории 502а, и в связи с этим было принято решение установить камеры, этому препятствующие. Таким образом можно выделить две основные зоны, контролируемые видеокамерами - это коридор этажа и аудитория 502а.

Рассмотрим план этажа, изображенного на рисунке 2.1, на котором видно, что все аудитории расположены по всей длине коридора, длина которого составляет 70 метров, но камеры с такой дальностью съемки будут очень дорогостоящими. Следовательно, было принято решение разделить коридор на две равные части, что значительно снизит стоимость комплекта видеонаблюдения. Так же на плане видно, что в центре коридора присутствует холл, в котором отсутствуют интересующие объекты, и его длина составляет 12 метров. Следовательно, им можно пренебречь.

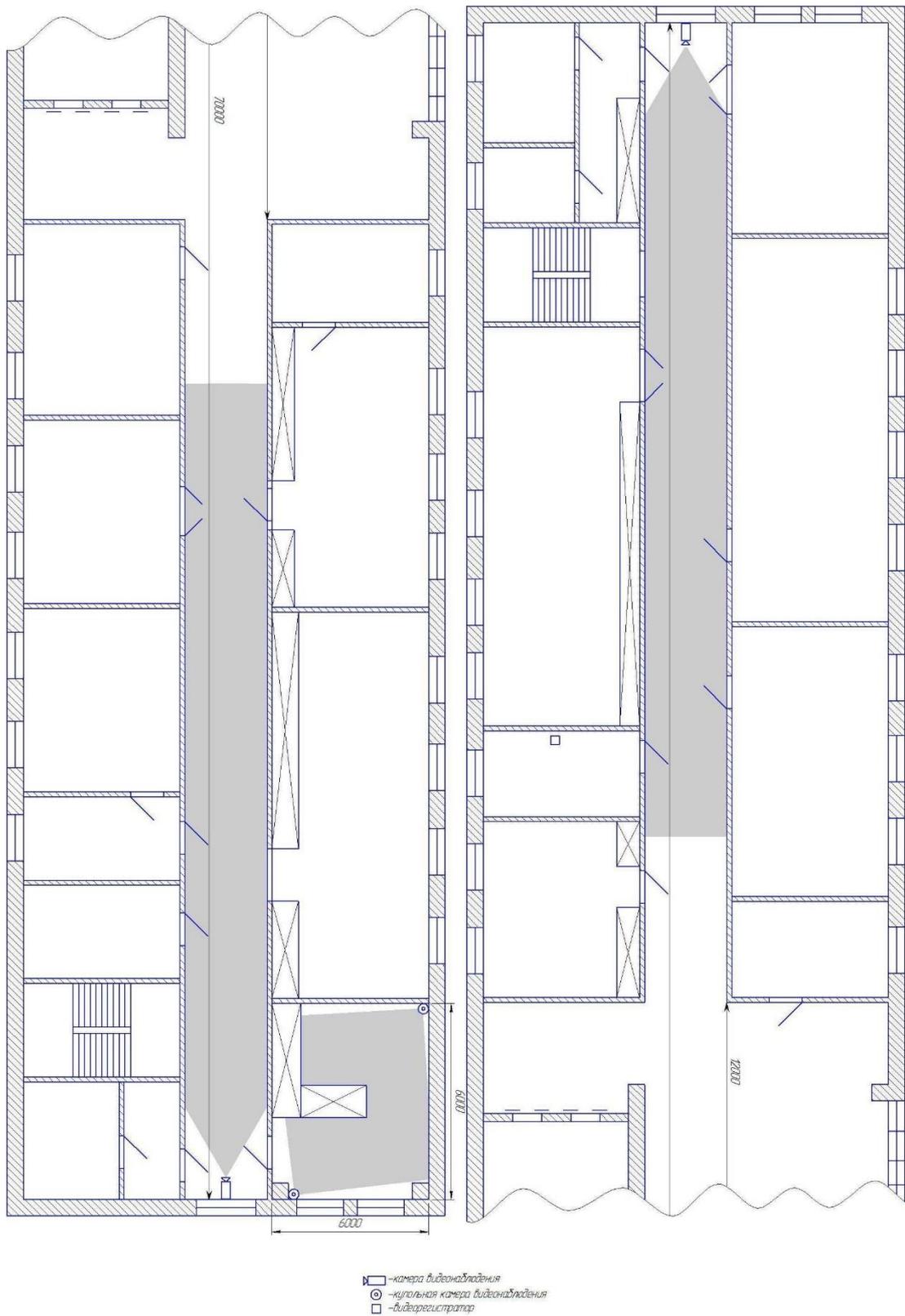


Рисунок 2.1 – план помещения.

Таким образом получается две части коридора, длина которых составляет $(70-12)/2=29$ метров.

В связи с этим было принято решение установить камеры в крайние части коридора.

Камеры, которые будут установлены в коридоре, не смогут осуществлять запись происходящего в аудитории 502а. Следовательно в ней так же нужно установить камеры видеонаблюдения.

Для начала следует рассмотреть план данной аудитории (рисунок 2.3).

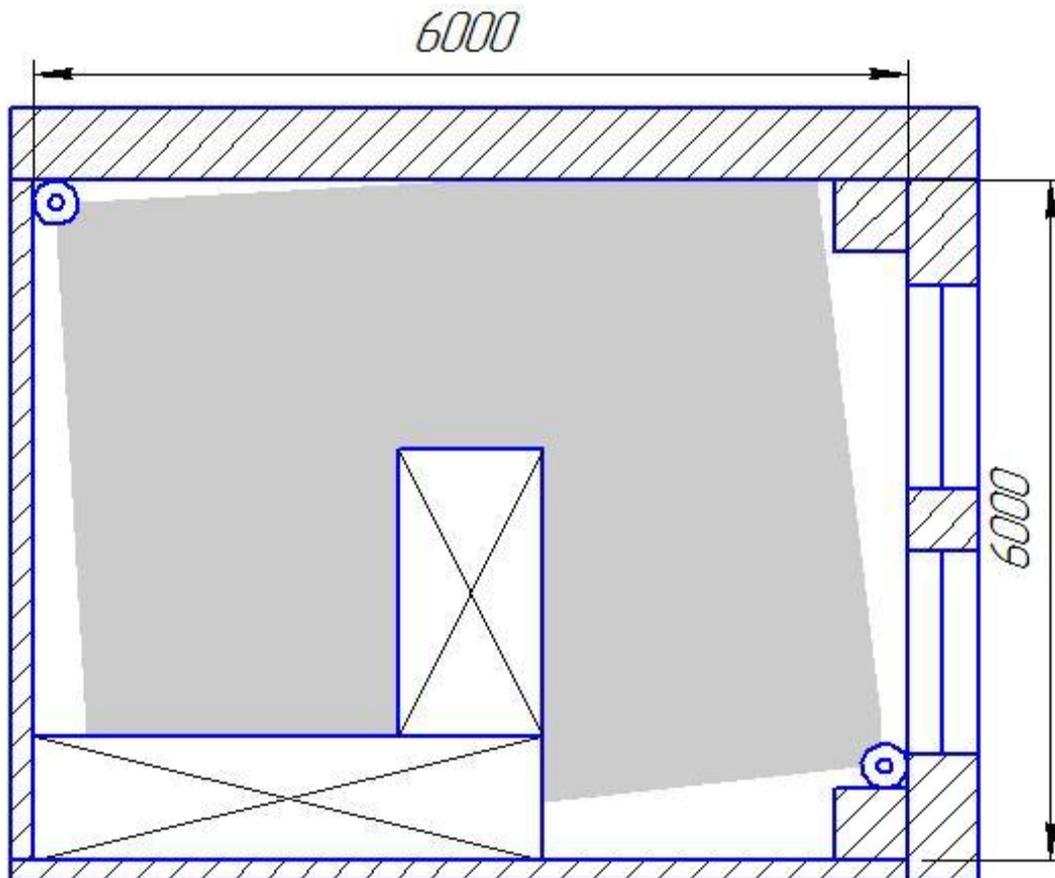


Рисунок 2.3 – план лаборатории.

На данном рисунке видно, что длина и ширина аудитории составляет 6 метров, т.к. в центре аудитории имеется перегородка, которая разделяет данную аудиторию на две части, поэтому получаются две зоны, которые должны быть в зоне видимости видеокамер (рисунок 2.3). В каждой из этих зон должна быть установлена видеокамера, для максимальной минимизации "мертвых" зон.

После анализа имеющихся данных было принято решение установить камеры в зоны наибольшей их эффективности (рисунок 2.3).

2.2. Выбор видеокамер и видеорегирующего оборудования.

После анализа плана кафедры было выявлено 4 основных зоны контроля (две зоны находятся в коридоре, другие две находятся в аудитории 502а). Для контроля коридора необходимы две камеры, дальность съемки которых будет составлять примерно 25 метров.

Рассмотрим несколько вариантов:

1. Проводная уличная камера KDM-6202N [23] (рисунок 2.4) выполнена в железном защитном корпусе и предназначена для использования в охранных целях. Благодаря инфракрасной подсветке камера позволяет наблюдать за происходящим в полной темноте на расстоянии до 25 метров. Цена 3100 рублей.

Область применения

Камера подойдет для наблюдения на автомобильных стоянках или складах. Камеру можно установить на фасад здания и наблюдать за личным автомобилем. Также камера может использоваться на загородных участках для наблюдения за гаражом или огородом.

Особенности

- Матрица 600 ТВЛ** дает возможность получения качественной видеокартинки.
- Встроенная инфракрасная подсветка.** В полной темноте камера позволяет вести наблюдение на расстоянии до 25 метров.
- Герметичный корпус.** Камера имеет железный корпус с резиновыми уплотнителями, который позволяет работать ей практически в любых погодных условиях.
- **Встроенное OSD меню.** Благодаря встроенному меню есть возможность настроить яркость, контраст, инфракрасную подсветку и многое другое.

Технические характеристики

- Тип матрицы: 1/3" SONY Super HAD CCD II
- Разрешение: 600 ТВЛ

- Угол обзора: 70 градусов
- Минимальная освещенность: 0,01 lux
- Дальность ИК-подсветки: до 25 метров
- Класс влагозащиты: IP65
- Диапазон рабочих температур: -20...+50
- Питание: 12В
- Габариты: 125x74 мм
- Масса: 315 грамм



Рисунок 2.4 – видеокамера.

2. **Проводная уличная камера KDM-6203N** (рисунок 2.5) предназначена для организации уличного видеонаблюдения [24]. Камера имеет инфракрасную подсветку и выполнена в защищенном от влаги и пыли корпусе и может использоваться в любую погоду, независимо от уровня освещения.

Цена 3095 рублей.

Область применения

Проводная уличная камера KDM-6203N подойдет для охранных целей, её можно установить на фасаде здания в городе для наблюдения за личным автомобилем. Также данную камеру можно использовать на дачном участке для наблюдения за ценными вещами. Это далеко не все области, где может использоваться данная камера.

Особенности

- **Разрешение 600 ТВЛ.** Камера имеет высокое разрешение, позволяющее получить картинку высокой четкости.
- **Встроенная инфракрасная подсветка.** В полной темноте камера позволяет наблюдать за объектами на расстоянии до 20 метров.
- **Защищенный от влаги и пыли корпус.** Камере не страшны практически любые погодные условия, она может работать и в дождь и снег.

Технические характеристики

- Разрешение: 600 ТВЛ
- Тип матрицы: 1/3" SONY Super HAD CCD II
- Дальность инфракрасной подсветки: до 20 метров
- Минимальная освещенность: 0,01 Lux
- Питание: 12В
- Класс влагозащитности: IP65
- Диапазон рабочих температур: -20...+50
- OSD меню: нет
- Угол обзора: 70 градусов
- Габариты без кронштейна: 80x55 мм
- Масса: 215 грамм



Рисунок 2.5 – видеочкамера.

3. SVC-S151 уличная камера 650ТВЛ (рисунок 2.6). Цена 2690 рублей.



Рисунок 2.6 – видеочкамера.

Видеокамера антивандальная цветная с ИК подсветкой дальностью до 25 метров, матрица 1/3" SONY Super HAD 2 CCD, разрешение 650 ТВЛ, чувствительность 0,001 Лк, объектив 3,6 мм F2.0 имеющий угол обзора 60

градусов, OSD меню, степень защиты IP 66, рабочая температура -40 +50° С, энергопотребление DC 12В±10% 350 мА, 0.01 люкс.

Все три рассмотренных варианта имеют очень схожие параметры, но третья камера имеет меньшую стоимость по сравнению с другими, поэтому была выбрана третья камера.

Рассмотрим камеры для аудитории 502а, основными условия выбора будут: большой угол обзора, ИК подсветка, разрешение матрицы должно составлять примерно 650 ТВЛ, с антивандальным корпусом, т.к. в аудитории присутствует большое количество столов и человек, встав на него может до них дотянуться.

1. SVC-D9 купольная камера [25] (рисунок 2.7). Цена 700 рублей.



Рисунок 2.7 – видеокамера.

Видеокамера цветная купольная, матрица CMOS 1/4", 0.1 люкс, 420 ТВ линий, 12v DC, объектив 3.6мм, электронный затвор 1/50~1/100000, внутренняя синхронизация, функция день/ночь, дальность ИК подсветки 10 метров,

отношение сигнал/шум-48дб,BLC,AGC.Степень защиты IP54, 84*50мм, пластик.
Рабочая температура -10+45. Угол обзора 80 градусов.

2. SVC-D20 антивандальная камера (рисунок 2.8) [26]. Цена 1437 рублей.



Рисунок 2.8 – видеокамера.

Тип матрицы 1/4 SHARP CCD. Количество пикселей 512(H)x582(V).
Разрешение 420 ТВЛ. Чувствительность 0,01 Лк. Объектив 3,6 мм F2.0. Угол обзора 80 градусов. Электронный затвор 1/50-1/100000, с. Соотношение Сигнал/Шум 48 дБ. Баланс белого. Автоматический TV система PAL. Синхронизация Внутренняя. Видеовыход композитный 1. 0В р-р 75 Ом Гамма коррекция 0,45 АРУ Автоматический OSD меню нет. Компенсация встречной засветки нет. Расширенный динамический диапазон - нет. Детектор движения нет. Маскирование нет. Дальность ИК подсветки 20 м. Smart IR нет. Степень защиты IP 66. Рабочая температура -40 50°C. Напряжение DC 12В±10%. Потребляемый ток 350 мА Вес 400 г Габариты Ø 94 x 69 (В) мм.

3. SVC-D26 антивандальная камера (рисунок 2.9) [27]. Цена 2380 рублей.



Рисунок 2.9 – видеокамера.

Видеокамера антивандальная купольная с ИК подсветкой. Дальность ИК подсветки 25 м. Тип матрицы 1/3 Color NEXTCHIP CCD, разрешение 650 ТВЛ, угол обзора 80 градусов, чувствительность 0,001 Лк, объектив 3,6 мм F2.0, степень защиты IP 66, рабочая температура -40 50°C, потребляемый ток 350 мА.

Из трех рассмотренных вариантов была выбрана третья камера, т.к. только она имеет разрешение матрицы 650 ТВЛ, так же имеет хороший угол обзора и антивандальный корпус.

Выбор видеорегистратора.

1. SVR-4325 light 4-х каналный видеорегистратор (рисунок 2.10) [28]. Цена 3480 рублей.



Рисунок 2.10 – видеореги­стратор.

Видеокодек сжатия H.264. Видеовход BNCx4 (ком­позитный 1.0 Vp-p 75 Ом). Видеовыход BNC/VGA/HDMI 1/1 (800x600;1024x768;1280x1024;1440x900)/нет
Аудио вход/выход 1RCA/1RCA. Разре­шение записи D1-720×576, HD1-720×288, CIF-352×288. Суммарная скорость записи D1-100 к/с, HD1- 100 к/с, CIF-100 к/с. Скорость отображения D1-100 к/с, HD1- 100 к/с, CIF-100 к/с. Режим записи: ручная запись, по расписанию, по тревоге. Режим поиска: по времени, по событию. Предзапись 5 сек. Тревога: детектор движения, внешний датчик, тревожный вход/выход. Число жестких дисков 1× SATA II. Максимальный объем HDD до 2 Тб. Копирование на USB в формате H.264. Копирование по сети. Конвертация в AVI. Сеть Ethernet 100 Mb/s, 3G USB modem. Сетевые функции PPPoE, NTP, E-MAIL, DDNS, E-video ПО доступа по сети (CMS). ПО для мобильных телефонов Android, Symbian, Windows Mobile, iPhone. Управление: мышь, пульт ДУ, PTZ управление PelcoP/D и др. Питание DC 12V 3A. Рабочая температура -10°C ~ 40°C. Габариты 255 (Ш) × 235 (Г) × 40 (В) мм. Вес (без HDD) 2 кг.

2. SVR-8312 light 8-и каналный видеореги­стратор (рисунок 2.11) [29]. цена 5680 рублей.



Рисунок 2.11 - видеореги́стратор.

Видекодек сжатия H.264. Видеовход BNCx8 (композитный 1.0 Vp-p 75 Ом). Видеовыход BNC/VGA/HDMI 1/1 (800x600;1024x768;1280x1024;1440 x900)/нет
Аудио вход/выход 2RCA/1RCA. Разрешение записи D1-720×576, HD1-720×288, CIF-352×288. Суммарная скорость записи D1-100 к/с, CIF-200 к/с. Скорость отображения D1-100 к/с, CIF-200 к/с. Режим записи: ручная запись, по расписанию, по тревоге. Режим поиска: по времени, по событию. Предзапись 5 сек. Тревога: детектор движения, внешний датчик. Тревожный вход/выход 4 входа /1 выход. Число жестких дисков 1× SATA II. Максимальный объем HDD до 2 Тб. Копирование на USB – да, в формате H.264. Копирование по сети. Конвертация в AVI. Сеть Ethernet 100 Mb/s, *3G USB modem. Сетевые функции: PPPoE, NTP, E-MAIL, DDNS, E-video. ПО доступа по сети (CMS). ПО для мобильных телефонов Android, Symbian, Windows Mobile, iPhone. Управление: мышь, пульт ДУ, PTZ управление PelcoP/D и др. Питание DC 12V 3A. Рабочая температура -10°C ~ 40°C. Габариты 255 (Ш) × 235 (Г) × 40 (В) мм. Вес (без HDD) 2 кг.

3. R04LA видеореги́стратор 4-х канальный (рисунок 2.12) [30]. Цена 4350 рублей.



Рисунок 2.12 - видеорегиcтpатор.

R04LA – это четырехканальный видеорегиcтpатор от ведущего производителя на мировом рынке систем видеонаблюдения компании **RVI**. Данное устройство является одним из лучших среди малобюджетной техники, подобного рода представленной на мировом рынке. Видеорегиcтpатор **RVI-R04LA** отлично подойдет для осуществления контроля за небольшими пространственными областями типа: магазинов, автомоек, кафе, автостоянок и пр. Видеорегиcтpатор **RVI-R04LA** обладает уникальными для малобюджетного оборудования свойствами, за счет которых способен осуществлять запись изображения в достаточно высоком качестве. Помимо этого, данное устройство способно сохранять в своих архивах значительные объемы видеоматериалов за счет функционала встроенной памяти HDD 1 SATA, максимальный объем которого достигает до двух терабайт. По умолчанию длина записанного файла стандартно составляет 60 минут, однако видеорегиcтpаторы **R04LA** от компании производителя **RVI** обладают дополнительными возможностями, которые позволяют делать отрезки записывающегося файла по времени от 1 до 120 минут. Поиск по записи ведется по следующим параметрам: фиксированное время, срабатывание тревоги, срабатывание датчиков движения.

Поскольку в цифровом четырехканальном видеорегиcтpаторе **R04LA** от компании **RVI** собраны все самые лучшие характеристики, он по праву может считаться оборудованием нового поколения для осуществления контроля и

видеонаблюдения. К таковым относится способность **RVI-R04L**: осуществлять запись на один канал в разрешении Full D1, при номинальной частоте кадров 25 к/с, а запись входящего видеопотока на остальные три канала осуществляется в форматном разрешении CIF (352*288) при такой же скорости поступления кадров или разбивается на 12 к/с на каждый отдельный канал. Также видеорегистратор **R04LA** от **RVI** комплектуется дополнительным аксессуаром стандартным блоком питания на 12 В и может сразу с полки магазина включаться в работу. Видеорегистратор **RVI-R04LA** рассчитан на мониторинг исключительно в реальном времени. Позволяет использовать недорогие компьютерные мониторы или телевизоры. Допустимое разрешение видеоизображения варьируется в пределах 1280x1024 точек. Неоспоримым плюсом R04LA является возможность поддерживать одно- и четырехканальное воспроизведение видео с сжатием H.264. Данный алгоритм позволяет добиться максимальной компрессии при сжатии видеопотока и при этом сохранять отличное качество изображения. В свою очередь такой низкий битрейд видеоизображения позволяет использовать **RVI-R04LA** на каналах, которые не отличаются высокой пропускной способностью.

Технические характеристики:

- Модель: Видеорегистратор RVI-R04LA
- Операционная система: Embedded Линукс
- Видеокодек: H.264
- Параметры отображения: 4CIF 704x576 (D1) 100 к/с
- Параметры записи: 704x576 – 25 к/с; 704x288 – 50 к/с; 352x288 – 100 к/с
- Входов: 4 BNC 1.0 Vp-p, 75 Ом
- Выходы: 1 BNC(1.0Vp-p, 75 Ом), 1 VGA
- Аудиокодек: G.711A
- Аудиовходы: 2 BNC 1.0 Vp-p
- HDD: 1 SATA до 2 TBt
- Интерфейсы: 2xUSB 2.0; LAN (RJ45 10/100Mb)
- Подключение носителей: Flash drive / USB HDD / USB CD/DVD-RW
- Работа по сети: просмотр, архивация, управление, локальная запись

- Управление: передняя панель, мышь, ИК-пульт, сеть
- Тревожные входы/выходы: нет
- Питание: 220 В, 50 Гц
- Размеры: 375x285x45 мм (ДxШxВ)
- Вес: 2.4 кг

Из трех рассмотренных вариантов был выбран первый видеореги­стратор, потому что количество каналов составляло 4, разрешение записи видеореги­стратора и разрешение камер совпадало и так же он имел меньшую стоимость.

3. Практическая реализация проекта.

3.1. Монтаж видеокамер.

Все камеры были установлены в максимальной высоте от пола при помощи дюбелей и саморезов. Установленные камеры изображены на рисунках 3.1-3.4.



Рисунок 3.1 – установленная камера.



Рисунок 3.2 - установленная камера.



Рисунок 3.3 – установленная камера.



Рисунок 3.4 – установленная камера.

На рисунке 3.5 изображено окно веб интерфейса основного меню работы с камерами.

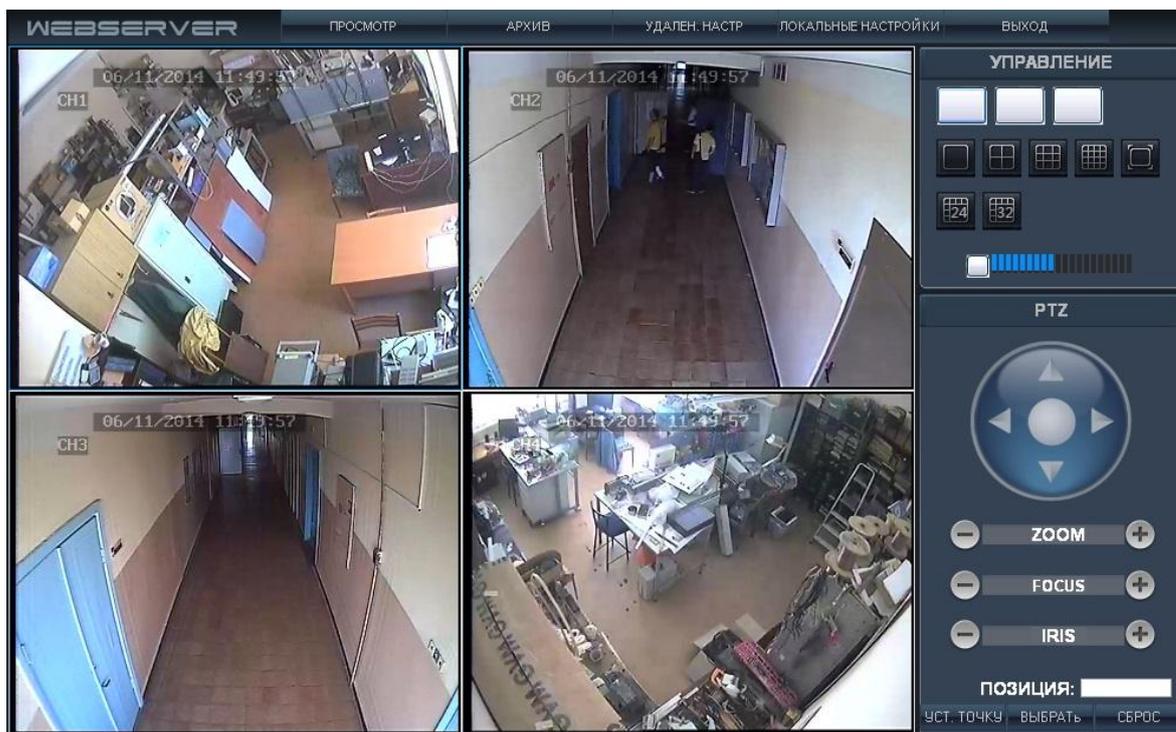


Рисунок 3.5 – окно интерфейса программы.

3.2. Подключение и настройка видеорегирующей аппаратуры.

К задней панели видеорегирующей аппаратуры подключается:

- блок питания;
- сетевой кабель;
- USB-мышь;
- камеры видеонаблюдения;
- устройство вывода изображения.
- Для подключения видеорегирующей аппаратуры к монитору используется VGA кабель.
- Вход в главное меню регистратора:

Открыть главное меню: щелкните правой кнопкой мыши на любом месте экрана для отображения панели инструментов, выберите любой пункт главного меню (мышью), или нажмите кнопку [MENU] на пульте ДУ или панели управления для входа в окно авторизации, как показано ниже.

В появившемся окне ввести логин и пароль. Для вызова главного меню сделайте клик любой клавиши мыши в любом месте. Как выглядит главное меню показано на рисунках 3.6-3.7.

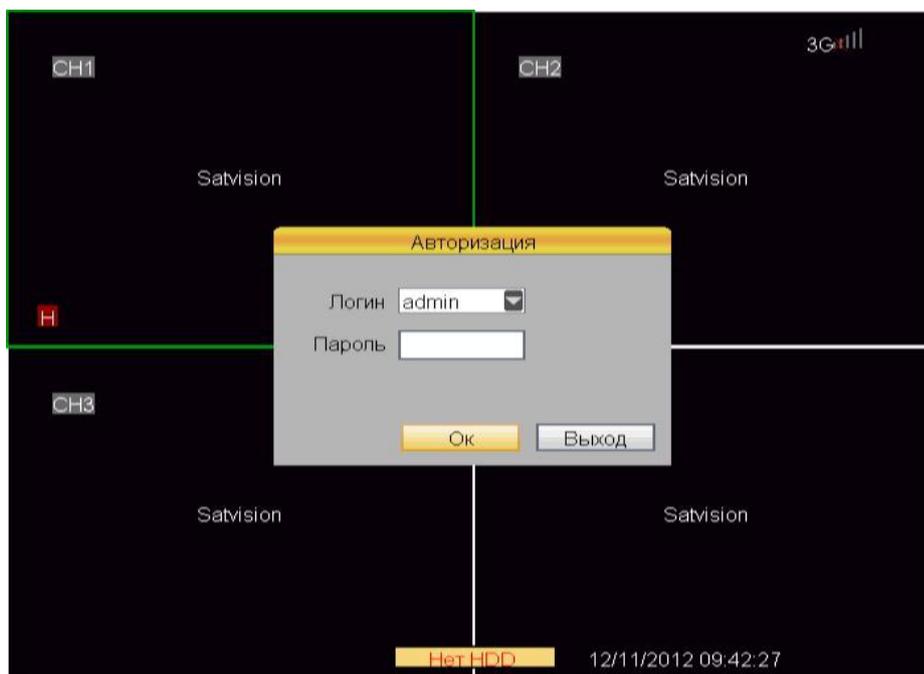


Рисунок 3.6 – окно интерфейса видеорегистратора.



Рисунок 3.7 – окно интерфейса видеорегистратора.

Работа с меню:

Главное меню состоит из подменю [МОНИТОР], [ЗАПИСЬ], [СЕТЬ], [УСТРОЙСТВА], [СИСТЕМА] как показано ниже (рисунок 3.8):



Рисунок 3.8 – окно интерфейса видеорегистратора.

Примечание: после изменения настроек или значений Вы должны нажать кнопку [ОК], чтобы сохранить настройки. Настройки не будут сохранены, если нажать [ВЫХОД] или правую кнопку мыши. Данный видеорегистратор также автоматически показывает пояснительную информацию при наведении мыши на различные объекты меню.

Монитор:

Нажмите на поле [ЭКРАН], чтобы войти в настройки интерфейса элемента.

Кан 01-04: щелчок для вызова выпадающего окна переключения для настройки.

Имя: Щелкните левой кнопкой мыши для изменения имени канала.

Отображ: [ВКЛ] означает, что видео с канала можно увидеть в режиме реального времени.

Место: для выбора расположения имени канала на дисплее.

Цвет: нажмите на кнопку [НАСТРОЙКИ] установки соответствующего канала, одним щелчком мыши, чтобы войти в настройки интерфейса цвета, как показано ниже (рисунок 3.9):

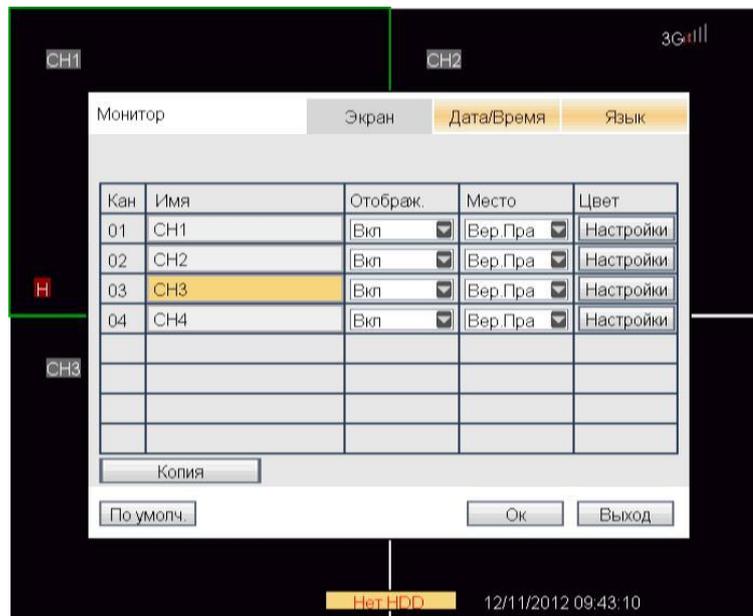


Рисунок 3.9 – окно интерфейса видеорегистратора.



Рисунок 3.10 – окно интерфейса видеорегистратора.

Перетащите курсор мыши, чтобы выполнить настройку видео цвета, в том числе 4 варианта: цветность, яркость, контраст и насыщенность (рисунок 3.10). Щелкните [ОК] для выхода с сохранением параметров.

Копия: параметры одного канала будут скопированы на другие каналы.

Настройка записи.

Переместите курсор мыши на пункт [ЗАПИСЬ], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента как показано ниже (рисунок 3.11):



Рисунок 3.11 – окно интерфейса видеорегистратора.

Кан01-04: Нажмите кнопку, чтобы переключиться на другой канал для выполнения настройки.

Запись: [ВКЛ] означает, что функция записи соответствующего канала включена.

Качество: Есть три варианта соответствующие различным стандартам информационных потоков:

- Отличное
- Хорошее
- Нормальное.

Разрешение: Есть три соответствующих разрешения:

- D1
- HD1
- CIF

Звук: [ВКЛ] означает, что канал записывает аудио, [Выкл] означает, что канал не записывает аудио.

К/С: Установите количество кадров в секунду.

Настройка сети.

Переместите курсор мыши на пункт [ТИП СЕТИ], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.12):

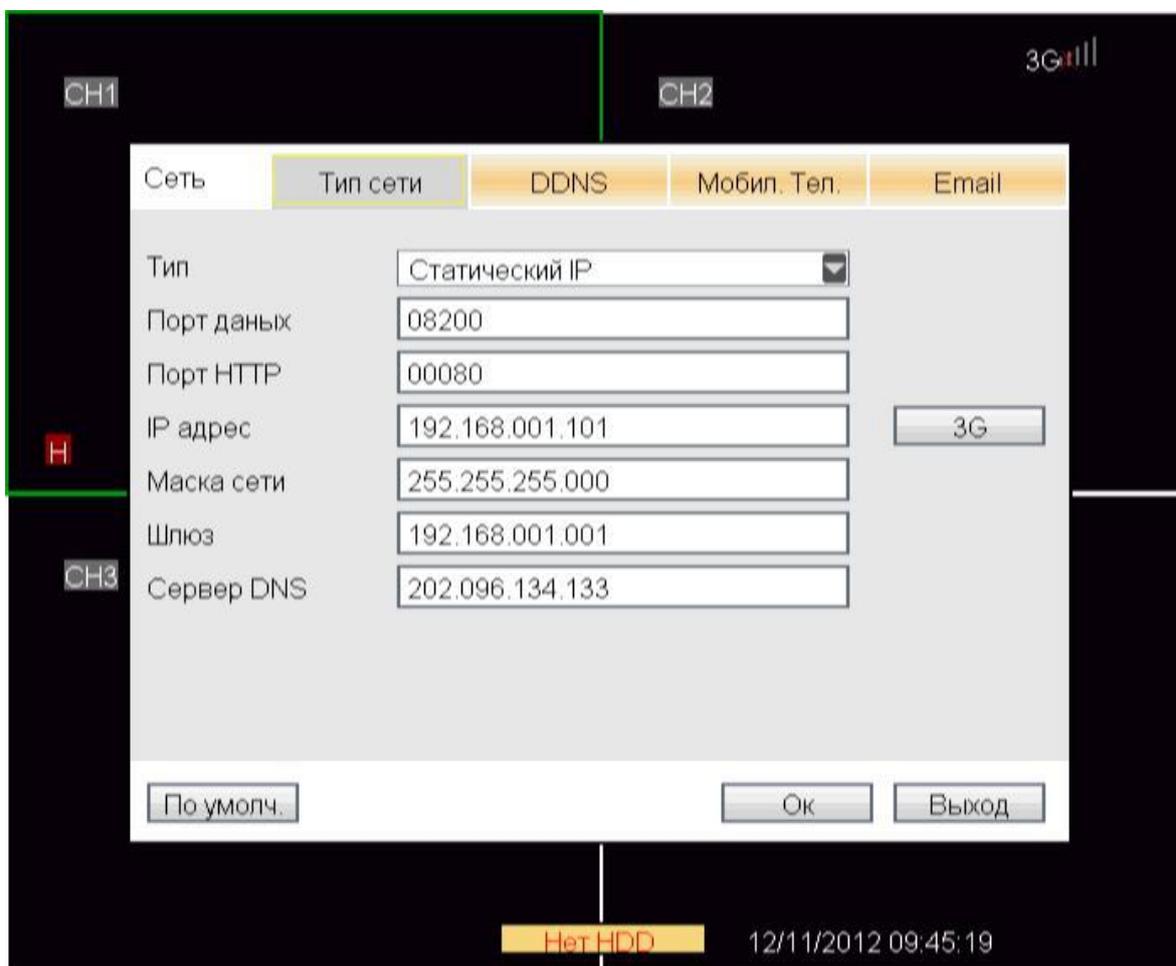


Рисунок 3.12 – окно интерфейса видеорегистратора.

Тип: есть 3 вида типа адреса:

- DHCP;
- PPPoE;
- Статический IP.

Если выбрать Статический IP, нужно настроить сетевые параметры вручную.

Порт данных: принят частный протокол связи между DVR устройством и ПК, значение по 8200 (используем именно его). Если порт на ПК занят, пожалуйста, измените его на другой порт.

Порт HTTP: значение по умолчанию 80. Если необходимо администратор может изменить веб-порт, например на 8235, то в поле адреса IE нужно добавить номер порта после IP, например: <http://192.168.31.7:8235>.

IP адрес: введите IP адрес в соответствии с сетью, в которой находится устройство (192.168.31.7).

Маска сети: заполните маску сети в соответствии с сетью, в которой находится устройство (255.255.255.0).

Шлюз: установить шлюз сети, в которой находится устройство (192.168.31.200).

DHCP.

Выберите в поле [ТИП] пункт [DHCP], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.13):

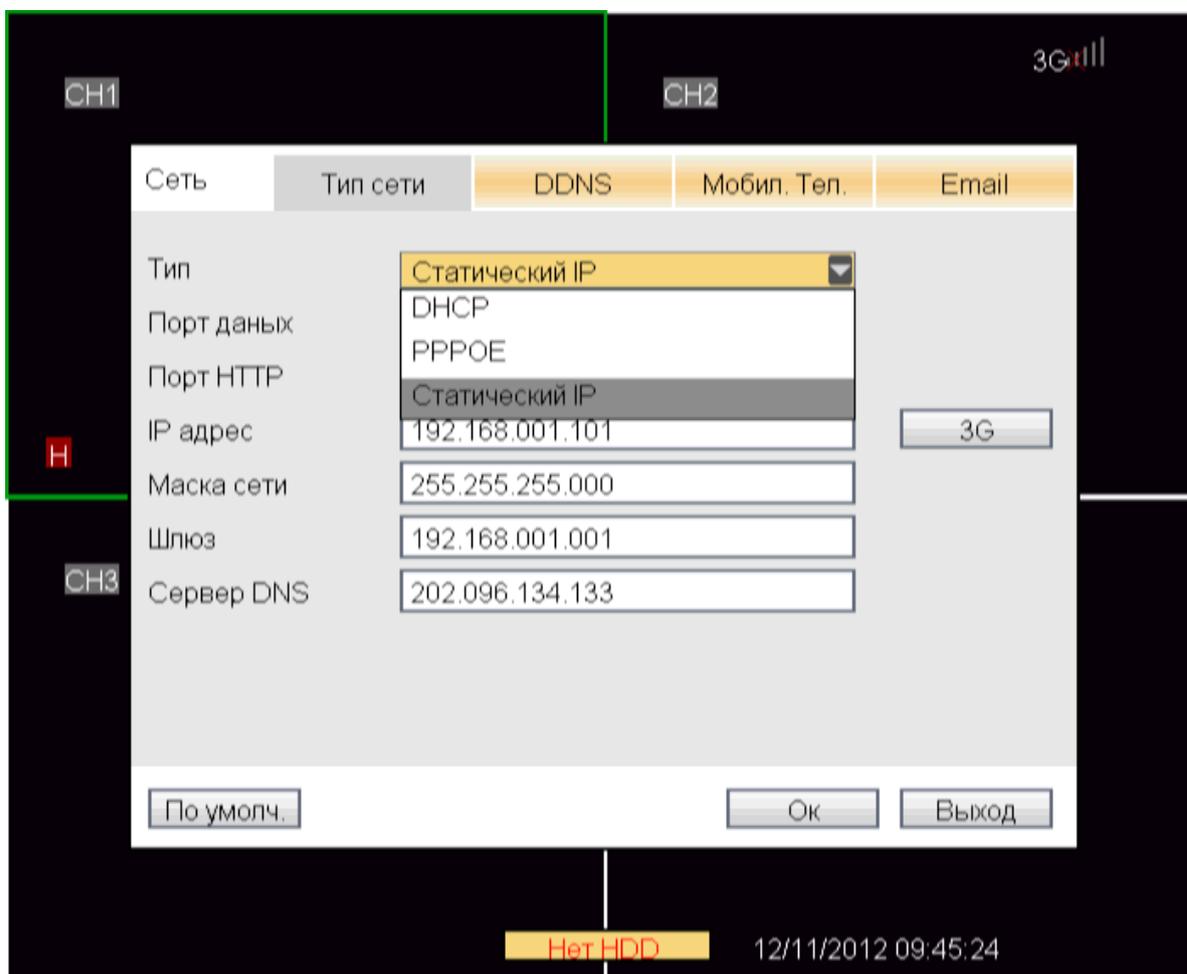


Рисунок 3.13 – окно интерфейса видеорежистратора.

Порт данных: принят частный протокол связи между DVR устройством и ПК, значаение по умолчанию 8200. Если порт на ПК занят, пожалуйста, измените его на другой порт.

Порт HTTP: значение по умолчанию принимается: 80. Если необходимо администратор может изменить веб-порт, например на 8235, то в поле адреса IE нужно добавить номер порта после IP, например http://72.20.80.53:8235.

Примечание: после выбора DHCP, последует перезагрузка для того чтобы изменения вступили в силу. После запуска, система автоматически установит связь с сервером DHCP, после успешного соединения, на устройстве будет настроен IP-адрес.

PPPOE.

Выберите в поле [ТИП] пункт [PPPOE], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.14):

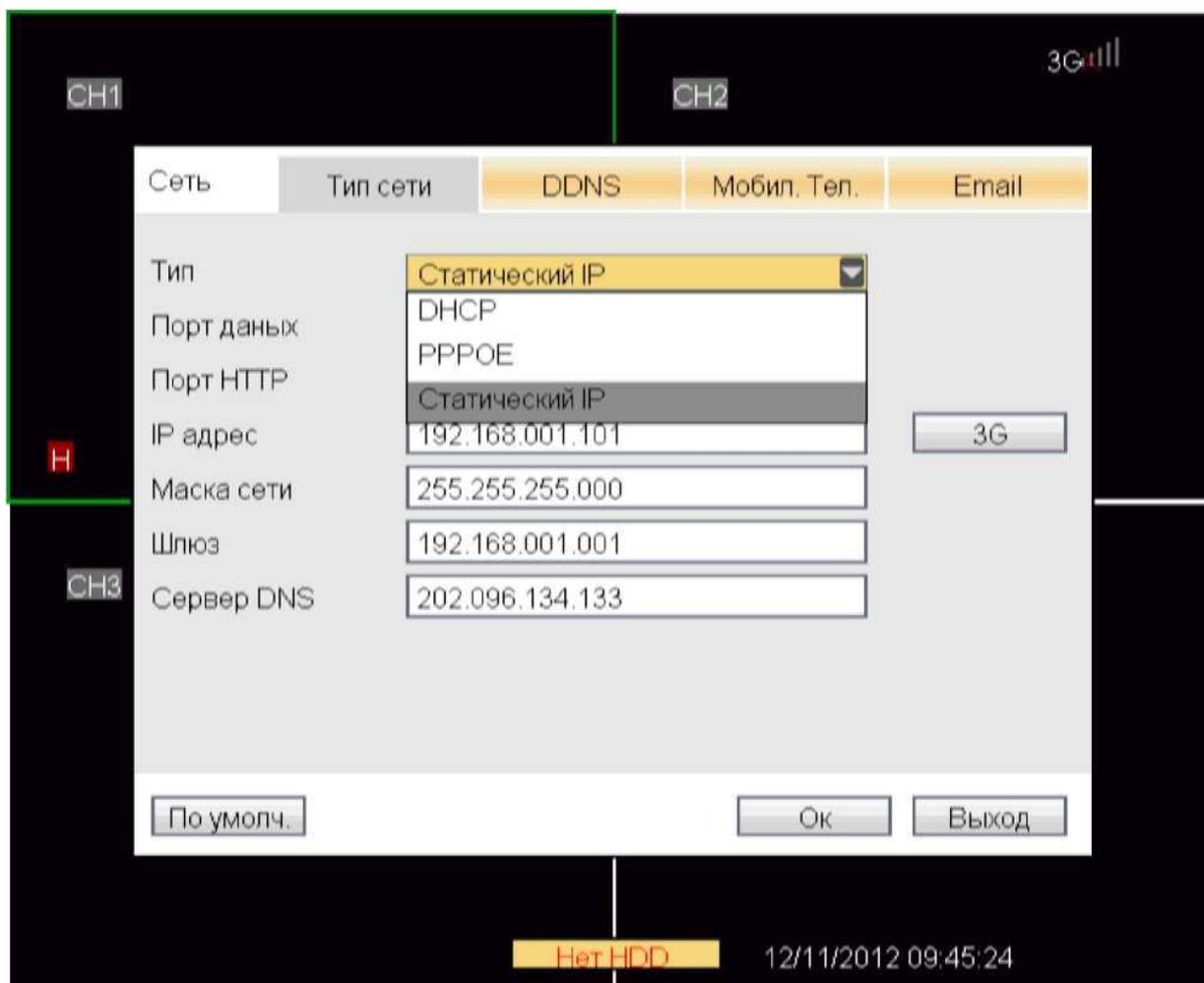


Рисунок 3.14 – окно интерфейса видеорегистратора.

Порт данных: принят частный протокол связи между DVR устройством и ПК, значение по умолчанию 8200. Если порт на ПК занят, пожалуйста, измените его на другой порт.

Порт HTTP: значение по умолчанию принимается 80. Если необходимо администратор может изменять веб-порт, например на 8235, то в поле адреса IE нужно добавить номер порта после IP, например: <http://72.20.80.53:8235>.

PPPOE имя пользователя и пароль: заполните имя пользователя и пароль, предоставленные поставщиком интернет-услуг, перезагрузите систему после подтверждения. После запуска, система автоматически установит подключение к сети PPPOE методом. После успешного подключения IP-адрес автоматически будет изменен динамический адрес IP, полученные из WAN.

DNS: установить IP-адрес сервера домена, имя, относятся к конфигурации сервера домена имя на компьютере.

Настр

Переместите курсор мыши на пункт [DDNS], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.15).

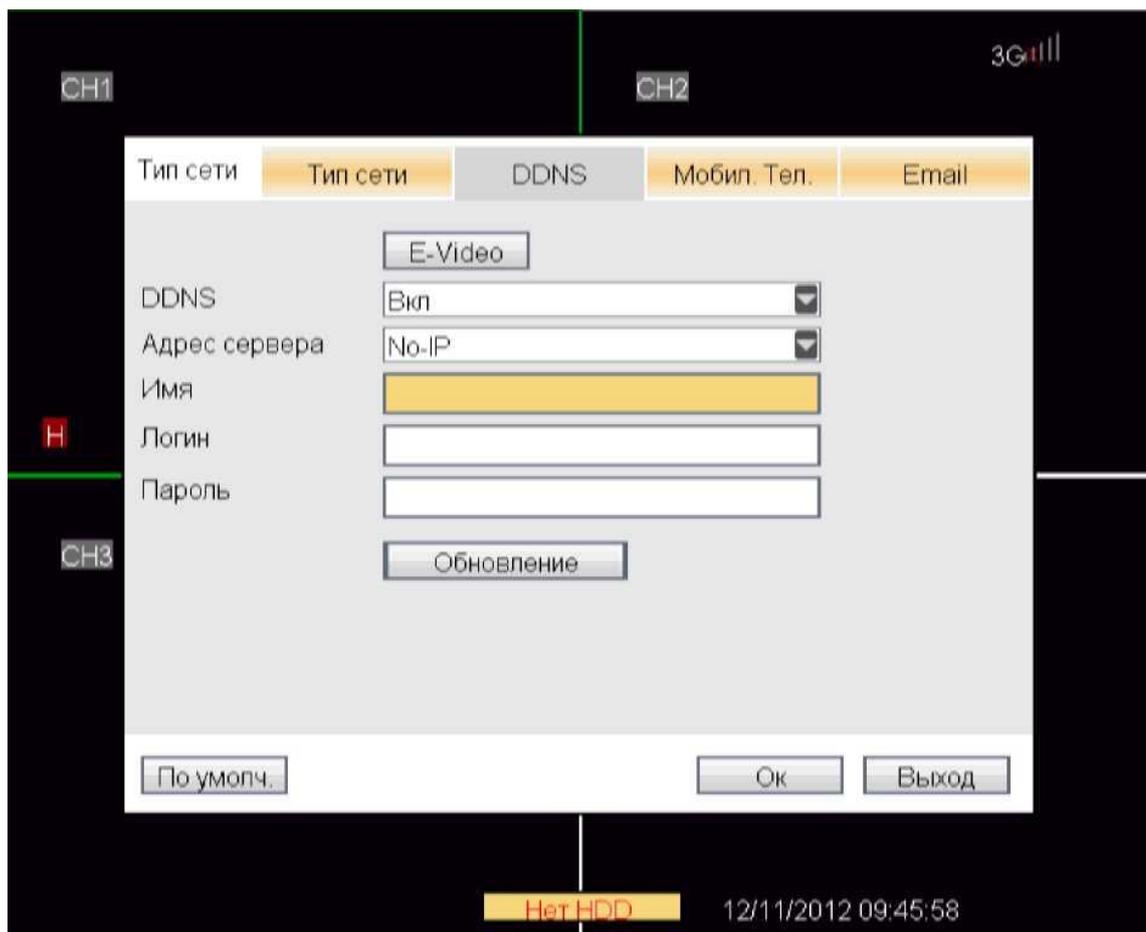


Рисунок 3.15 – окно интерфейса видеорегистратора.

DDNS: есть 2 варианта: [ВКЛ/ВЫКЛ], Вы можете включить DDNS при

наличии **разрешения доменных имен серверов.**

Адрес сервера: Пользователь может выбрать необходимый сервер DDNS, есть 4 варианта: 3322, DynDNS, nightowldvr, No-IP;

Имя: имя хоста зарегистрированного на сервере динамического разрешения имен домена.

Логин: Введите имя пользователя, зарегистрированного на сервере динамических имен домена.

Пароль: введите пароль, зарегистрированный на сервере динамических имен домена.

Нажмите на кнопку E-video (рисунок 3.16).

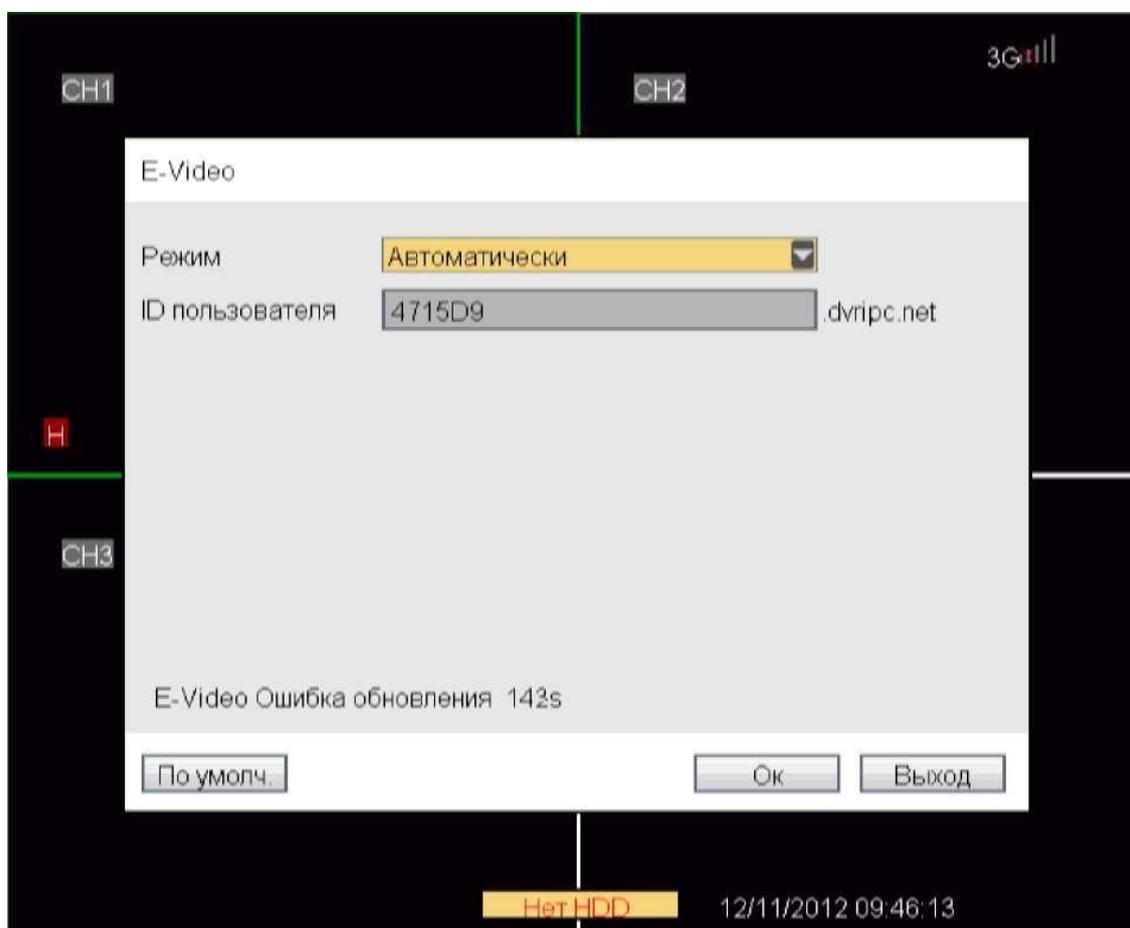


Рисунок 3.16 – окно интерфейса видеорегистратора.

Автоматический режим: DVR создает идентификатор пользователя автоматически, и вы можете производить мониторинг DVR через сеть с помощью этого идентификатора пользователя.

Пример: Если идентификатор пользователя "43233F", то в адресной строке

Internet Explorer нужно ввести [http:// 43233F. dvripc.net/](http://43233F.dvripc.net/).

Ручной режим: вы можете изменить ID вручную, после редактирования ID пользователя нажмите кнопку [РЕГИСТРАЦИЯ], если регистрация прошла успешно, Вы можете также производить мониторинг DVR через сеть с помощью этого ID пользователя.

Мониторинг с помощью мобильного телефона.

Переместите курсор мыши на пункт [МОБИЛ. ТЕЛ.], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.17).



Рисунок 3.17 – окно интерфейса видеорежистратора.

Порт: частного протокола связи между DVR и мобильным телефоном, значение по умолчанию 15961. Если порт мобильного телефона занимают другие службы, нужно изменить его на другой порт.

Поток: WIFI, 3G, 2.75G, 2.5G.

Настройка E-mail.

Переместите курсор мыши на пункт [Email], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.18).

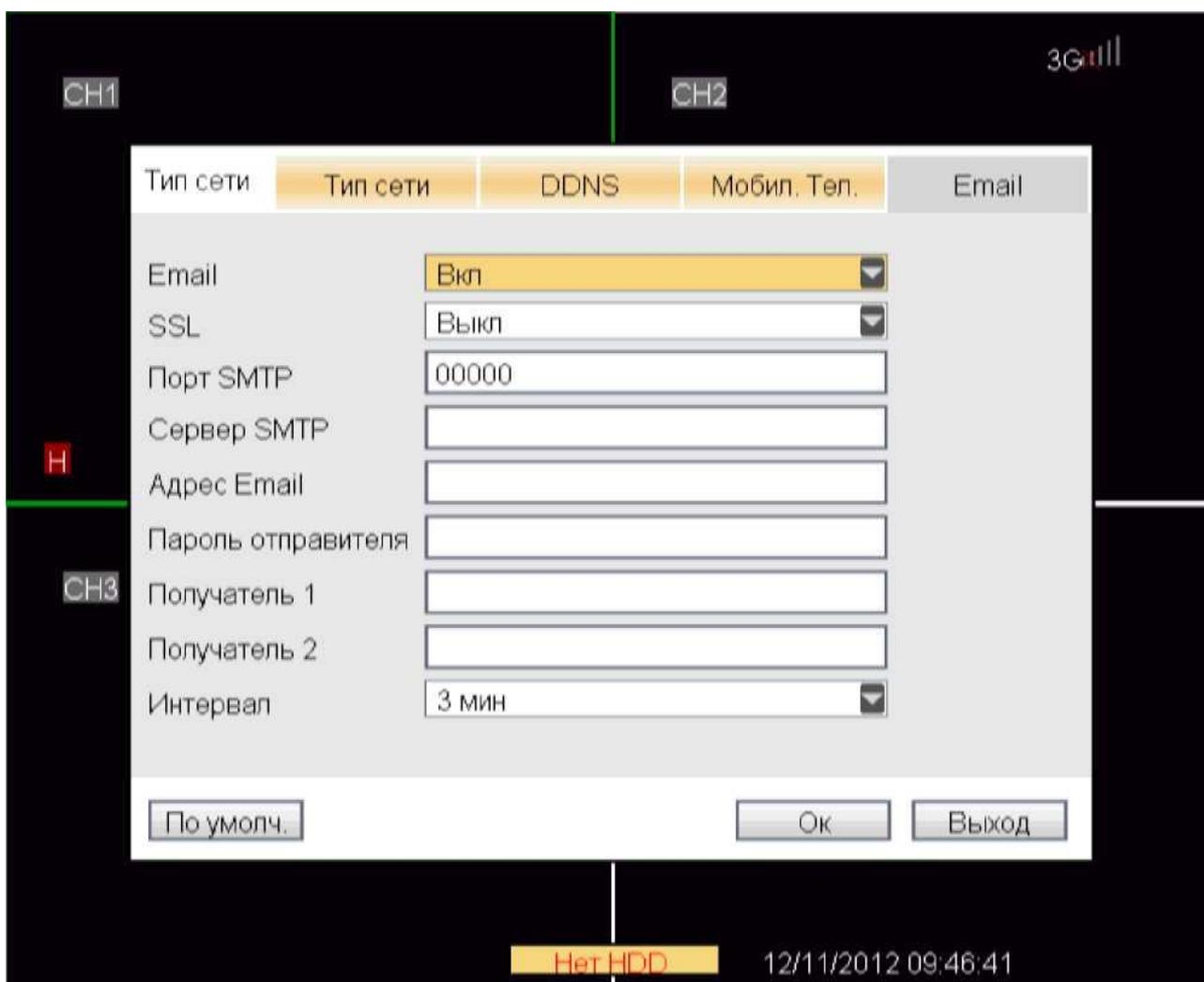


Рисунок 3.18 – окно интерфейса видеорегистратора.

SSL: Тип шифрования (Вкл/Выкл), который обеспечивает установление безопасного соединения между клиентом и сервером

Порт SMTP: Порт, через который отправляются сообщения.

Сервер SMTP: Сервер исходящей почты, через который отправляются сообщения.

Адрес Email: Адрес почтового ящика, с которого будут отправляться Email сообщения.

Пароль отправителя: Пароль отправителя.

Получатель: Адрес почтового ящика получателя.

Интервал: Временной интервал отправки тревожного сообщения, параметры:

3 мин, 5 мин и 10 мин.

Поиск записи, воспроизведение и резервное копирование.

Поиск и воспроизведение.

Нажмите правую кнопку мыши на экране, выберите пункт [ПОИСК].

Первое: поиск файлов (рисунок 3.19).

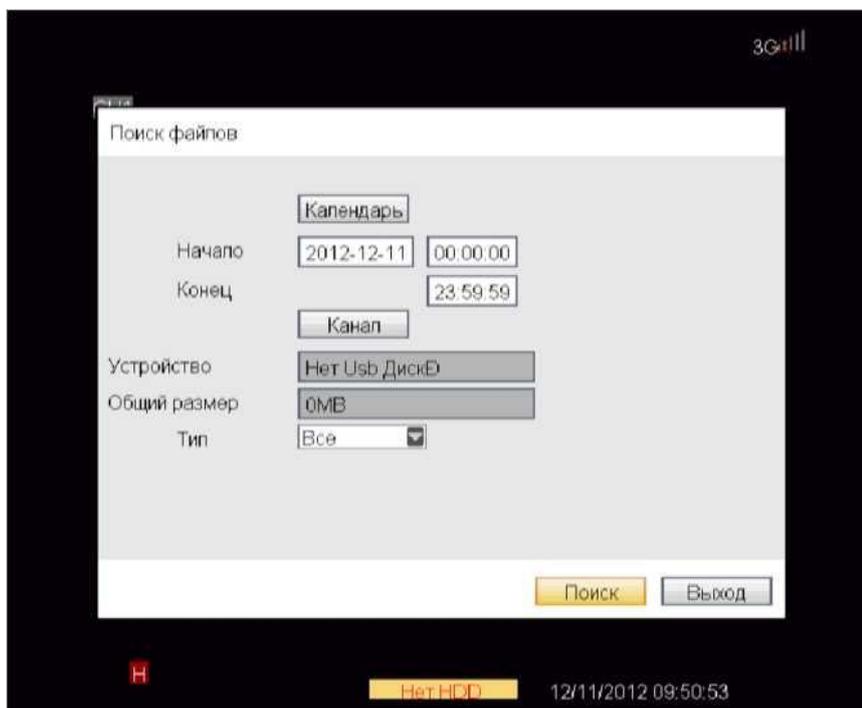


Рисунок 3.19 – окно интерфейса видеорегистратора.

Пользователям нужно создать условия поиска, и далее нажать кнопку [ПОИСК].

Выбрать один или несколько каналов (рисунок 3.20) и нажать кнопку [ОК].



Рисунок 3.20 – окно интерфейса видеорежистратора.

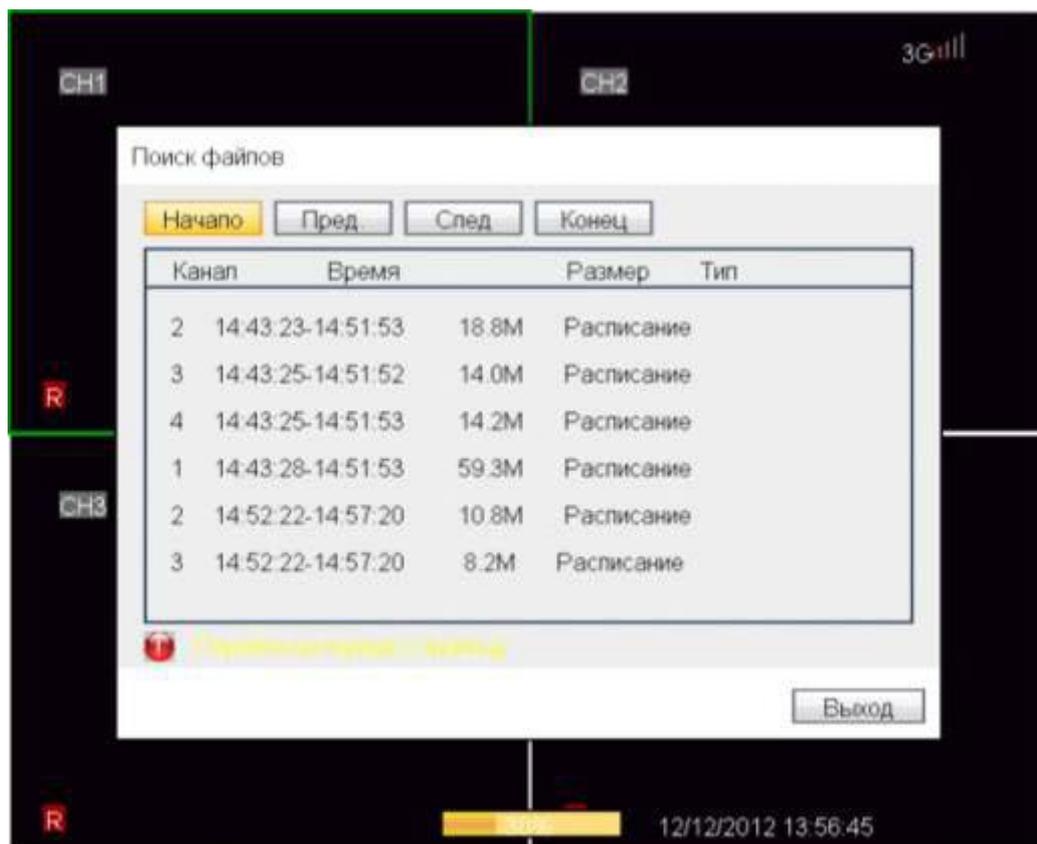


Рисунок 3.21 – окно интерфейса видеорежистратора.

Щелкните левой клавишей мыши для просмотра (рисунок 3.21).

Поиск по событию.

Пользователю нужно создать условия поиска, и далее нажать кнопку [ПОИСК] (рисунок 3.22).



Рисунок 3.22 – окно интерфейса видеорежистратора.

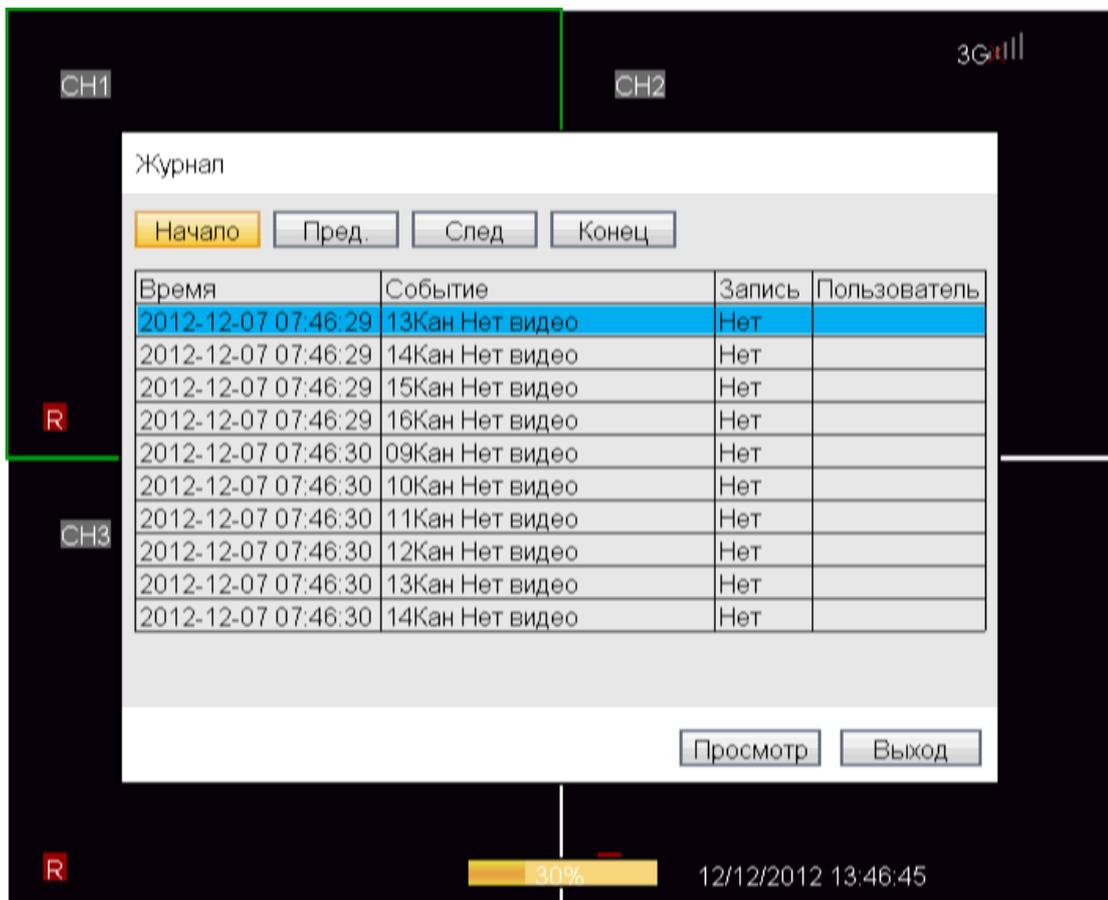


Рисунок 3.23 – окно интерфейса видеорежистратора.

Щелкните левой клавишей мыши для просмотра (рисунок 3.23).

Резервное копирование файлов.

Щелкните правой кнопкой мыши на экране и выберите копирование по событию либо по времени, чтобы войти в меню поиска. Для резервной копии видеофайлов нужно вставить устройство хранения в слот USB2.0 и ввести условия поиска видеофайлов (рисунок 3.24).



Рисунок 3.24 – окно интерфейса видеорегистратора.

Календарь: нажмите на календарь, для ввода даты искомого файла.

После ввода условий поиска и нажатия кнопки [ПОИСК] появится таблица с искомыми файлами (рисунок 3.25).

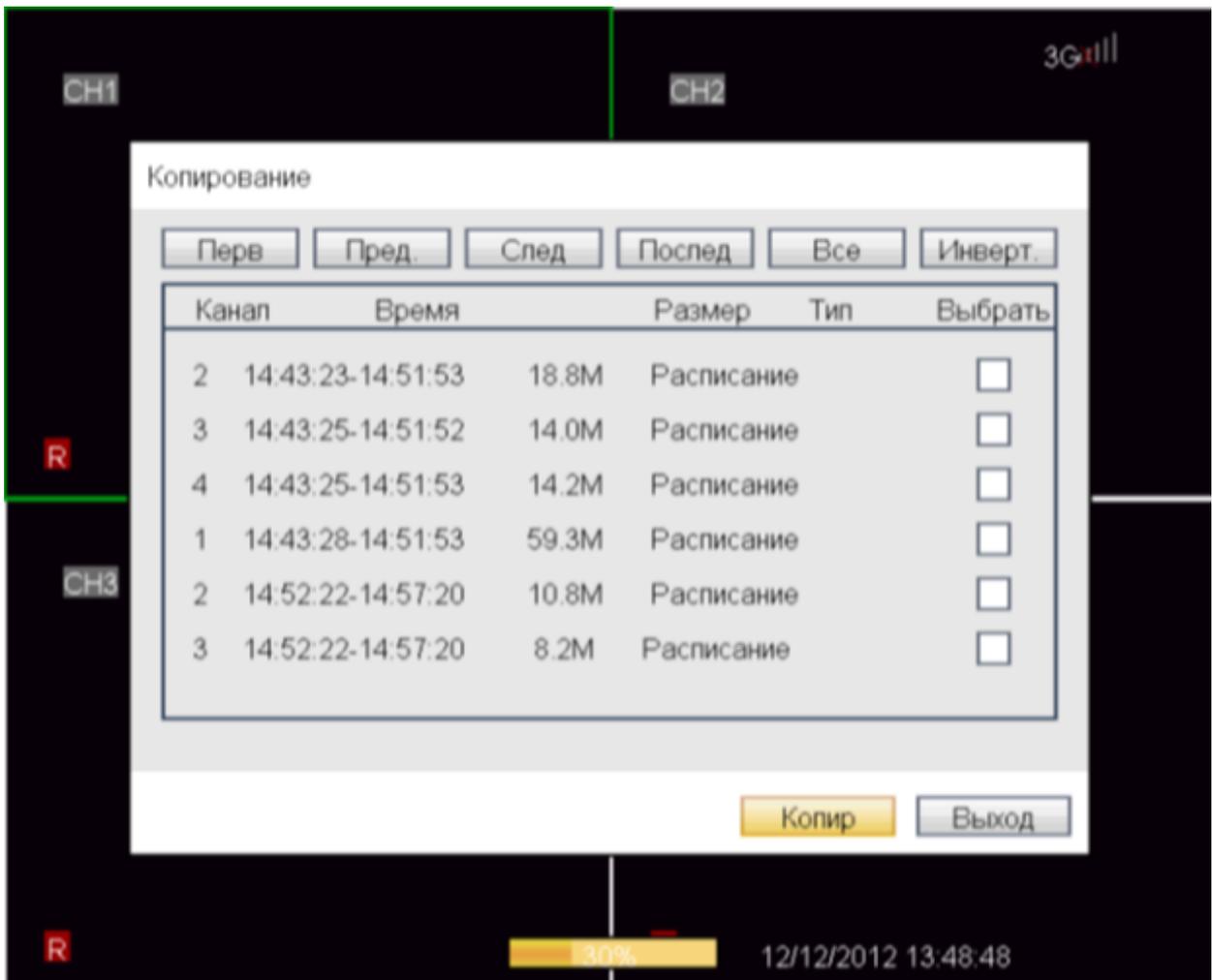


Рисунок 3.25 – окно интерфейса видеорежистратора.

Для копирования нужных файлов поставьте галочки напротив них в поле [ВЫБРАТЬ] и далее нажать кнопку [КОПИР].

Примечание:

Если пространство устройства резервного копирования меньше, чем емкость выбранных файлов, система сообщит о нехватке места;

После того, как резервная копия файлов завершена, нужно извлечь устройство резервного копирования.

Воспроизведение видео.

Щелкните правой кнопкой мыши на экране, и выберите пункт [ПРОСМОТР], чтобы войти в интерфейс воспроизведения видео (рисунок 3.26).

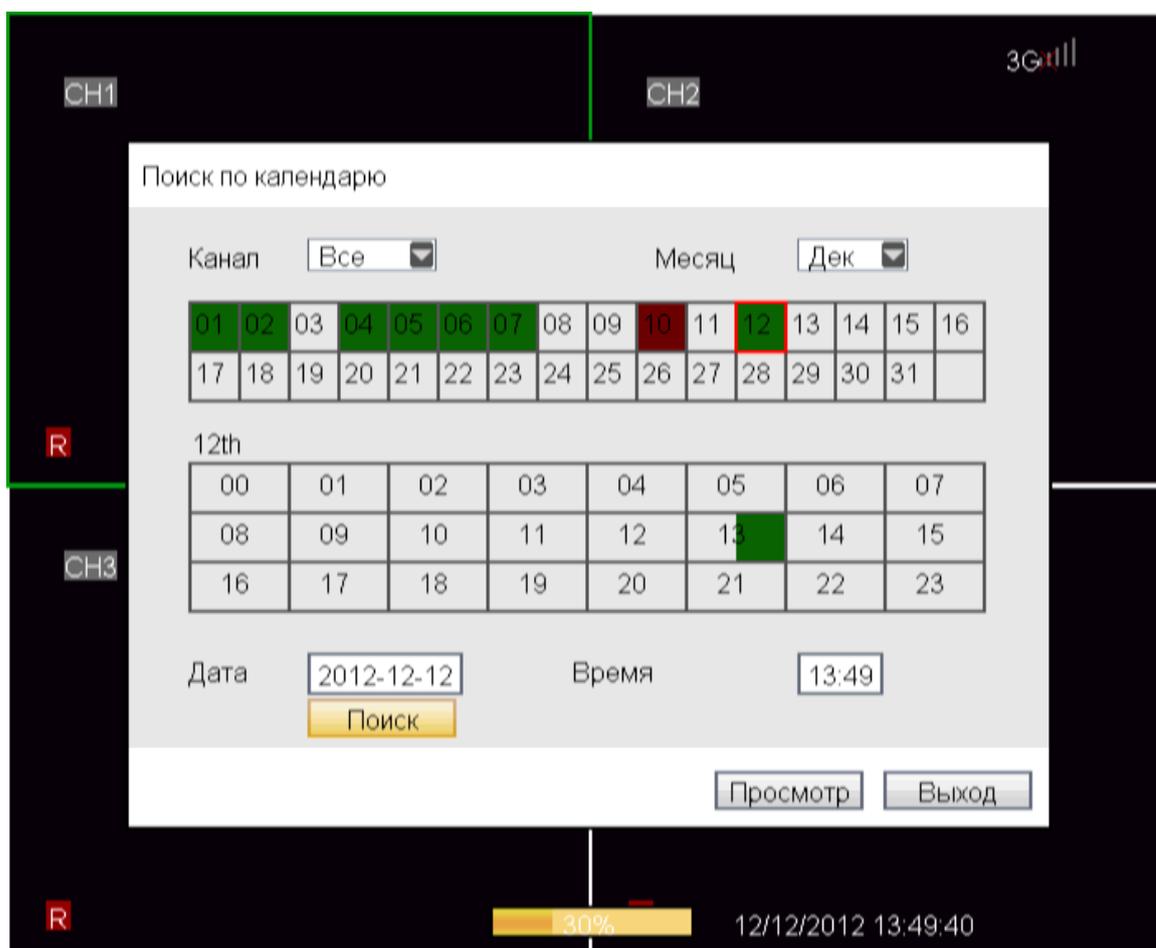


Рисунок 3.26 – окно интерфейса видеорегистратора.

Примечание:

В колонке [МЕСЯЦ], отображается повседневная ситуация этого месяца. Зеленый блок указывает,

что была постоянная запись в тот день; красный блок указывает, что была запись по тревоге, базовый цвет указывает, что нет записи в этот день. Нажмите на определенную дату этой колонки и в нижнем блоке будет отражаться ситуация записи за данный день.

В колонке [12th], отображается интервал времени записи одного выбранного дня. Каждый блок представляет собой 1 час, шаг записи равен 30 минут.

Непосредственно нажимайте на определенной 30-ти минутный промежуток времени в этот день, чтобы отобразить [ВЫБОР КАНАЛА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ] страницы, выберите соответствующий канал для ввода воспроизведения записи этого интервала времени.

При выборе воспроизведения пользователи могут выбрать канал, месяц, дату и

время, после запроса нажмите [ПРОСМОТР], появится страница [ВЫБОР КАНАЛА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ] (рисунок 3.27).

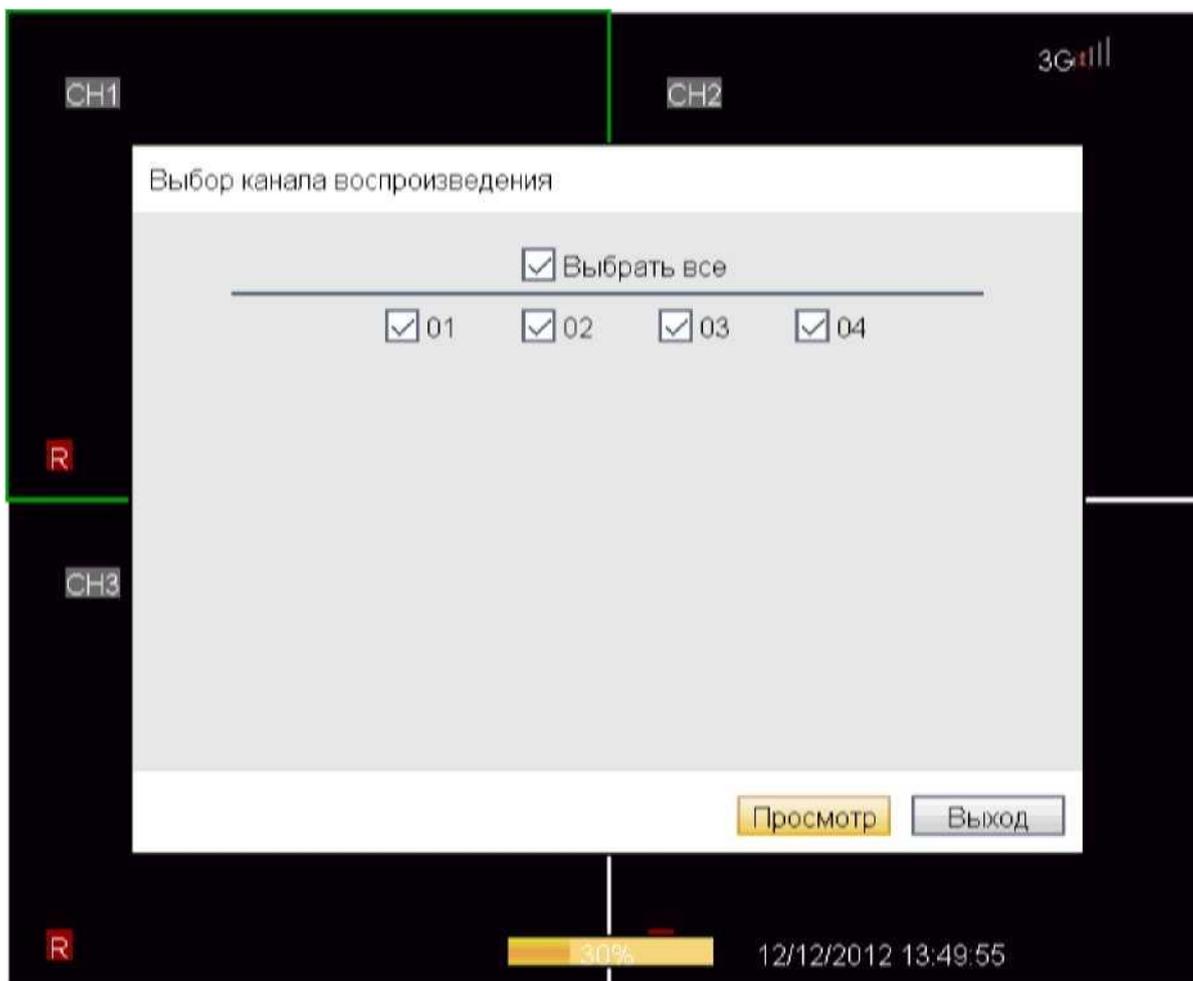


Рисунок 3.27 – окно интерфейса видеорегистратора.

Выберите канал, нажмите [ПРИМЕНИТЬ] и можете просматривать видеофайлы.

Объяснение:

Выберите канал воспроизведения, можно выбрать другой канал одного файла, также можно выбрать многоканальное воспроизведение и многое другое.

Управление устройством.

Нажмите на пункт [УСТРОЙСТВА] в основном меню (рисунок 3.28).



Рисунок 3.28 – окно интерфейса видеорегистратора.

Расширенные функции включают в себя 4 пункта:

- управление жесткими дисками;
- сигнализация;
- детектор движения;
- PIZ настройки.

Управления жестким диском.

Переместите курсор мыши на пункт [HDD], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.29).

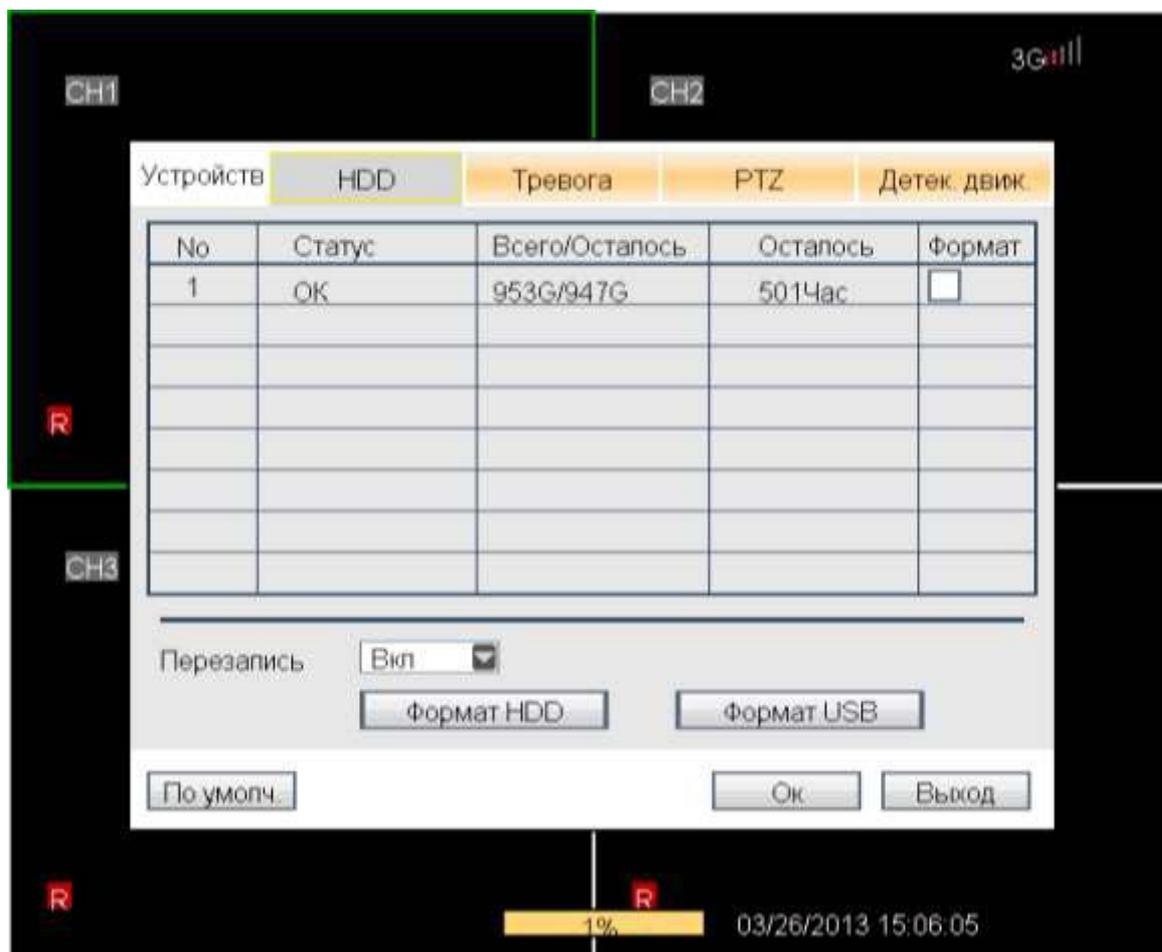


Рисунок 3.29 – окно интерфейса видеорегистратора.

Статус – имеет 3 состояния:

-нормальный;

-неформатированный;

-без жесткого диска, если жесткий диск работает не нормально (в том числе неформатированный или нет жесткого диска), на экране предварительного просмотра будет отображаться символ [H].

Всего/Осталось: указывается общий объем и текущий доступный объем на жестком диске.

Осталось: указывается время, доступное для записи на жестком диске.

Формат: галочка показывает, что выбранный жесткий диск будет отформатирован.

Перезапись: [ВКЛ] когда остаточное пространство на жестком диске меньше, чем 10Gb, самый ранний записанный файл будет удален; [ВЫКЛ] когда закончится место на жестком диске запись будет остановлена.

Формат HDD: при нажатии осуществляется форматирование диска, отмеченного

галочкой.

Формат USB: переместите курсор на эту кнопку и нажмите [OK], чтобы отформатировать USB-диск.

Настройка тревоги.

Переместите курсор мыши на пункт [ТРЕВОГА], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.30).

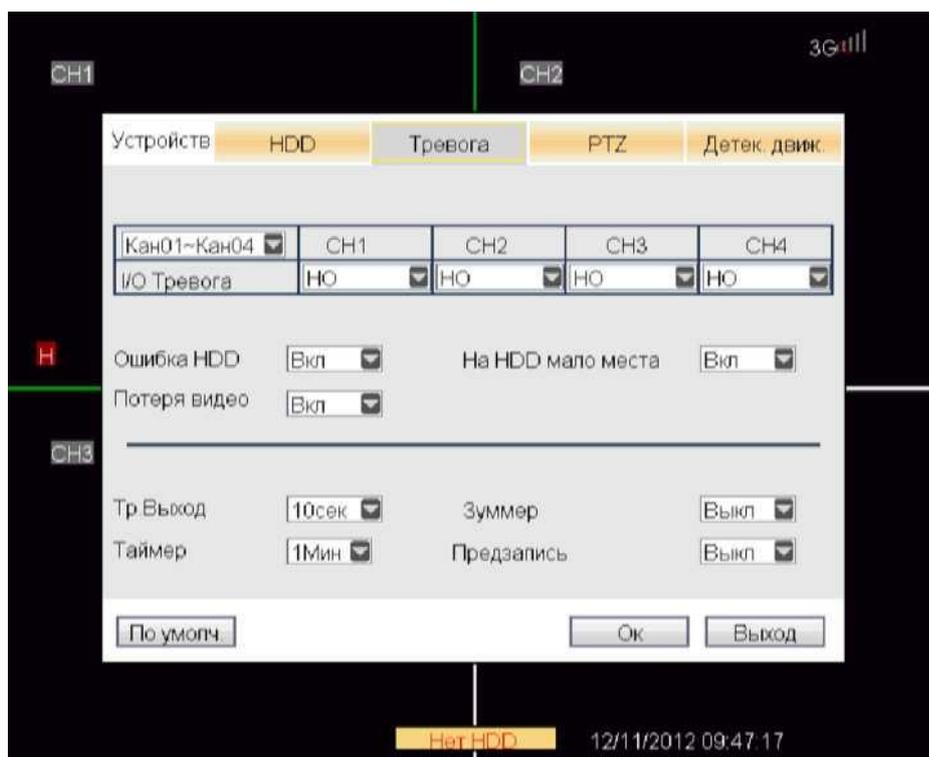


Рисунок 3.30 – окно интерфейса видеорегистратора.

Кан01-Кан04: Нажмите, чтобы во всплывающем выпадающем окне переключиться на другой канал для выполнения настройки.

I/O ТРЕВ.: Каждый канал имеет свой тревожный вход. Когда он срабатывает, включается запись по тревоге по этому каналу.

N.O: тревога включается при изменении уровня напряжения из высокого в низкий (нормально открытый тип). **N.C:** тревога включается при изменении уровня напряжения из низкого в высокий (нормально закрытый тип). **Ошибка HDD:** [ВКЛ] указывает, что, когда система не может определить жесткий диск, будет создана тревога; [Н] будет отображаться в левой нижней части 1 канала в режиме реального времени.

На HDD мало места: [ВКЛ] указывает, что, когда остаточное пространство на

жестком диске меньше чем 10G, будет создана тревога.

Потеря видео: [ВКЛ] показывает, что при потере видеосигнала на определенный канал, в канале в режиме реального времени будет отображаться: потеря видеосигнала
Контроль тревоги: 4 пункта:

выход: время для внешнего выходного сигнала тревоги на DVR при возникновении тревоги.

Варианты: Выкл, 10 сек, 20 сек, 40 сек и 60 сек.

зуммер: время звучания зуммера при возникновении тревоги.

Варианты: Выкл, 10 сек, 20 сек, 40 сек и 60 сек.

продолжительность: время продолжения записи после тревогами.

Варианты: 30 сек, 1 мин, 5 мин.

предзапись: включения и отключения сигнализации предварительной записи.

Настройка PTZ.

Переместите курсор мыши на пункт [P1Z], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.31).

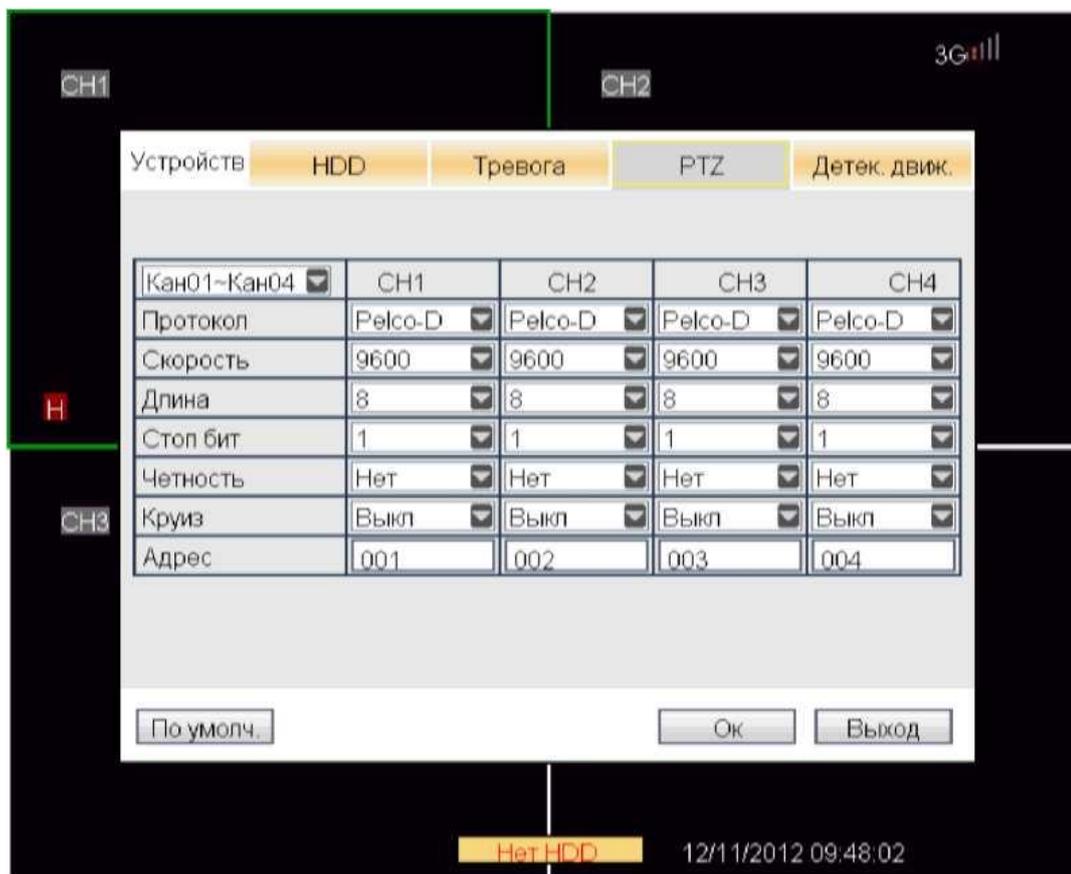


Рисунок 3.31 – окно интерфейса видеорежистратора.

Параметр каждого канала может быть настроен индивидуально.

Канал: выберите канал, в котором подключена поворотная камера.

Протокол: выберите протокол управления поворотной камеры, существуют 12 дополнительных протоколов. **Скорость:** выберите скорость передачи данных, имеется 8 дополнительных скоростей передачи данных: 1200,2400,4800,9600,19200,38400,57600,115200.

Длина: 4 варианта: 5,6,7,8, по умолчанию 8.

Стоп бит: 2 варианта: 1,2, по умолчанию 1.

Четность: 5 вариантов: нет

нечетный

четный

метка

пробел, по умолчанию Нет.

Круз: средство автоматической функции круза включено.

Адрес: номер скоростной поворотной камеры PIZ.

PTZ контроль.

Нажмите [PTZ] на панели инструментов, чтобы войти в интерфейс управления камерой (рисунки 3.32 и 3.33).



Рисунок 3.32 – окно интерфейса видеорегистратора.

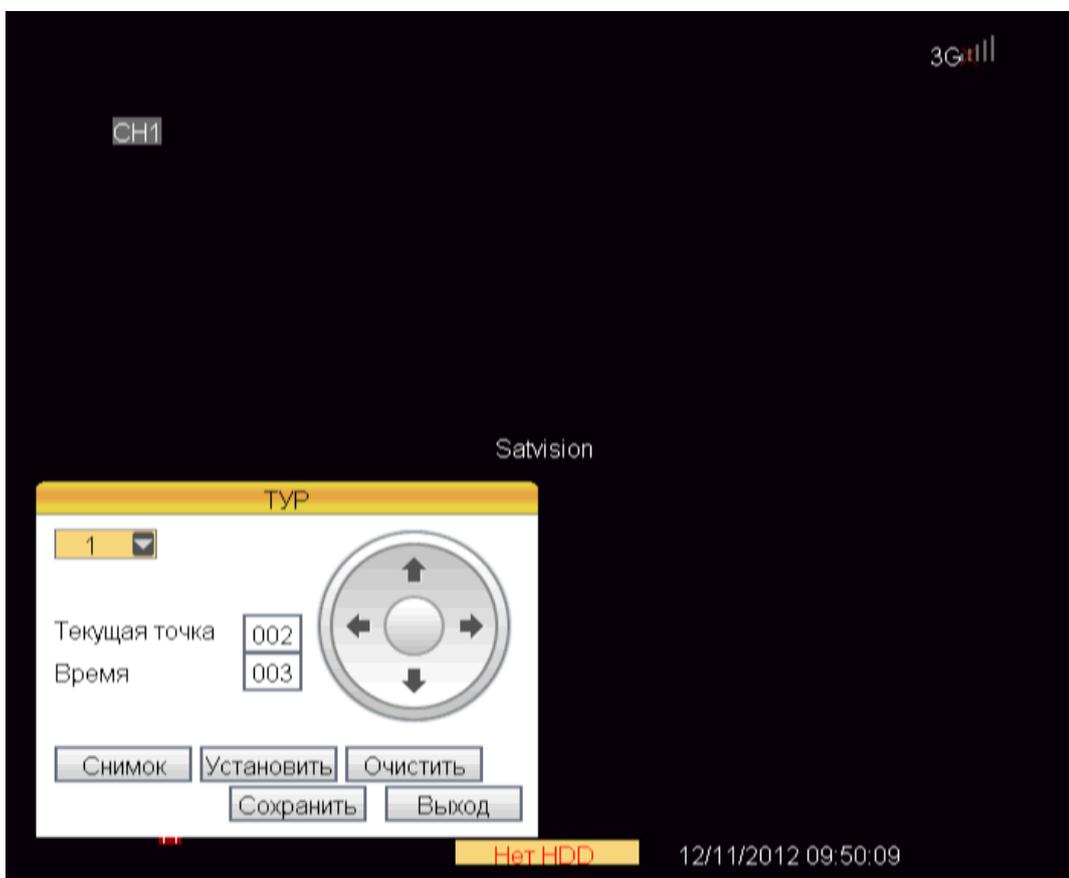


Рисунок 3.33 – окно интерфейса видеорегистратора.

Кнопки для работы с PTZ (рисунки 3.34 и 3.35).

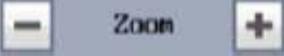
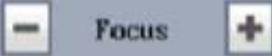
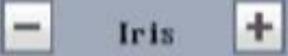
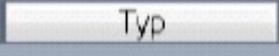
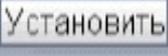
Все функции		
	Указатель Auto Pan	Чтобы выбрать направление PTZ
	Увеличение / уменьшение масштаба	
	Фокус	
	Диаграмма	
	Скорость	Контроль скорости PTZ
	Выбор канала	Для выбора каналов камер PTZ
	Перейти к заданной точке	Позволяет перейти к конкретной заданной точке
	Настройка точки	Позволяют установить ряд конкретных заданных точек камеры PTZ. Также можно настроить камеру в фиксированной точке

Рисунок 3.34 – обзор кнопок для работы с PTZ.

	Очистка	Позволяет удалить выбранную предустановку
Текущая точка <input type="text" value="002"/>	Вырезать точку	Это указывает на отправную точку круиза. В системе по умолчанию является 01.
Время <input type="text" value="003"/>	Время удержания	Устанавливает время остановки в каждой точке
	Сохранить	Сохранить изменения, и задать точку 2

Рисунок 3.35 – обзор кнопок для работы с PTZ.

Автоматический круиз (PTZ).

Включение автоматического круиза в настройках PTZ (рисунки 3.36 и 3.37).



Рисунок 3.36 – окно интерфейса видеорежистратора.

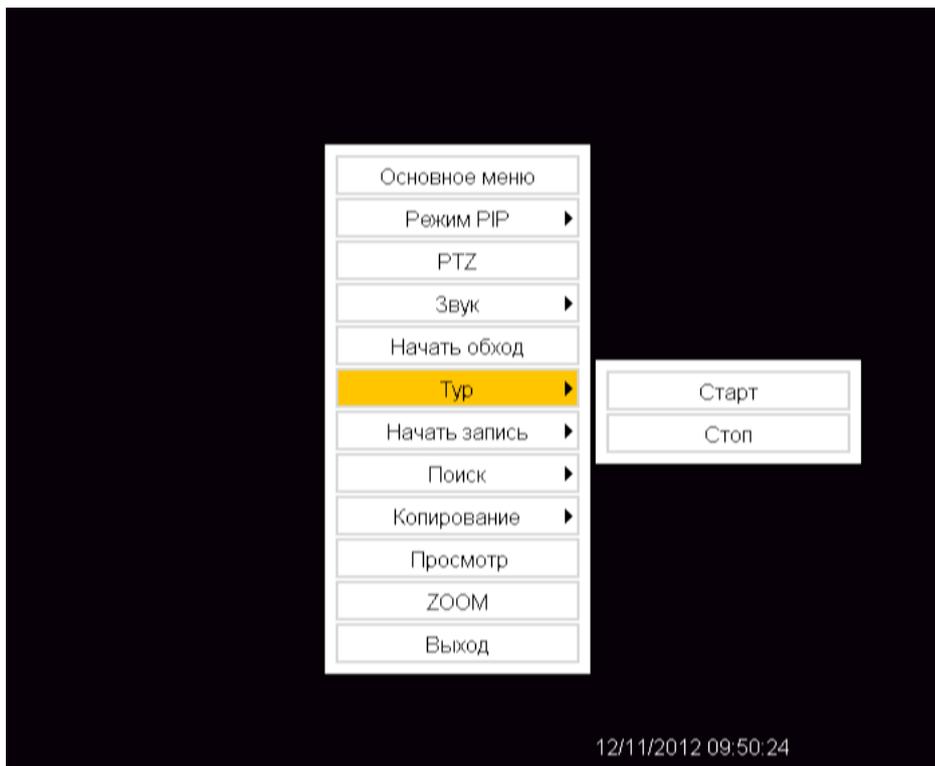


Рисунок 3.37 – окно интерфейса видеорегистратора.

Детектор движения.

Переместите курсор мыши на пункт [ДЕГЕК. ДВИЖ.], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.38).

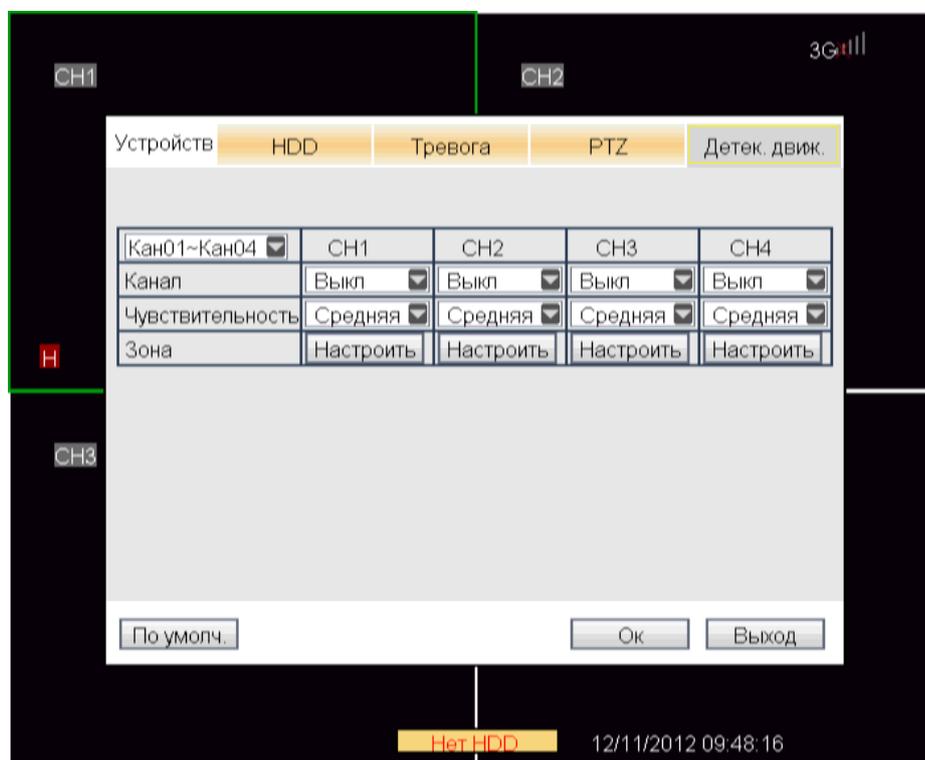


Рисунок 3.38 – окно интерфейса видеорегистратора.

Кан01-Кан04: щелчок для вызова выпадающего окна для переключения на другую

группу каналов для выполнения настройки.

Канал: для каждого канала можно выбрать включить или отключить обнаружение движения. Чувствительность: соответствующая настройка чувствительности для каждого канала, есть 4 стандарта:

- очень высокая,
- высокая,
- средняя
- низкая.

Зона: каждый канал имеет соответствующую настройку зоны обнаружения движения, переместите курсор мыши в установки соответствующего канала, щелкните левой мыши, чтобы войти в интерфейс обнаружения движения этого канала, красный блок означает, что обнаружение движения в этой зоне ведется, зеленый блок означает, что обнаружение движения в этой зоне не ведется (рисунок 3.39).

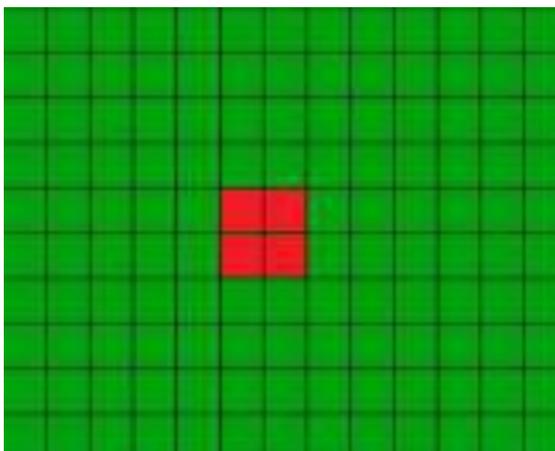


Рисунок 3.39 – обнаружение движения.

Вы можете нажать левую кнопку мыши, чтобы выбрать зону обнаружения движения, после выбора зоны, одним щелчком правой кнопки мыши, можно вернуться к интерфейсу [ДЕТЕКТОР ДВИЖЕНИЯ], нажмите кнопку [ОК], чтобы завершить установку.

Примечание: работа пульта дистанционного управления: используйте клавишу [МЕНЮ], чтобы выбрать зону.

Конфигурация графика записи.

Переместите курсор мыши на пункт [РАСПИСАНИЕ], щелкните левой клавишей мыши, чтобы войти в настройки интерфейса элемента (рисунок 3.40).

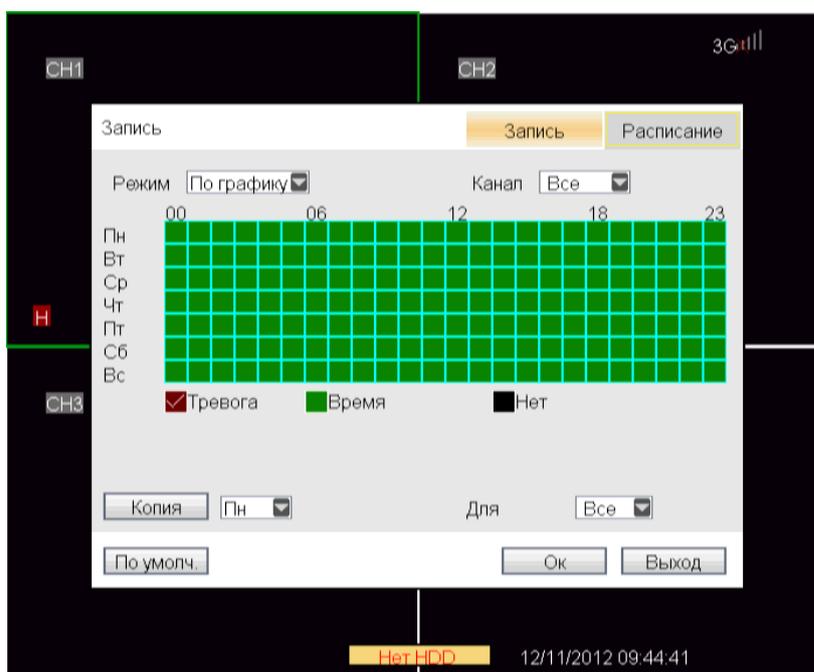


Рисунок 3.40 – окно интерфейса видеорежистратора.

Есть два режима: постоянно (запись начинается, когда устройство включается) и по графику (видео записывается в соответствии с планом, как показано на рисунке выше).

Канал: можно выбрать все каналы, также можно выбрать один канал.

Настройка записи по графику: конфигурация метода осуществляется выбором определенных областей, есть 3 типа:

- по тревоге;
- по времени;
- не записывать.

Каждая клетка представляет собой 1 час.

Размер записи: нажмите левой кнопкой мыши на выпадающее меню для выбора размера записи, есть 4 варианта:

- 15 минут;
- 30 минут;
- 45 минут;
- 60 минут.

4. Практика применения систем видеонаблюдения.

Также, как и во всех устройствах, в данной системе видеонаблюдения существуют свои риски вмешательства "из вне". Их можно разделить на: преднамеренные и непреднамеренные.

К преднамеренным действия можно отнести:

- действия хулиганского характера. К таким действия можно отнести поворот объектива камеры
- действия преднамеренного выведения камеры из строя.

К непреднамеренным:

- отключение питания здания.
- случайное отключение питания камер.
- случайное повреждение камер или питающих линий во время проведения других работ.
- Сброс настроек.

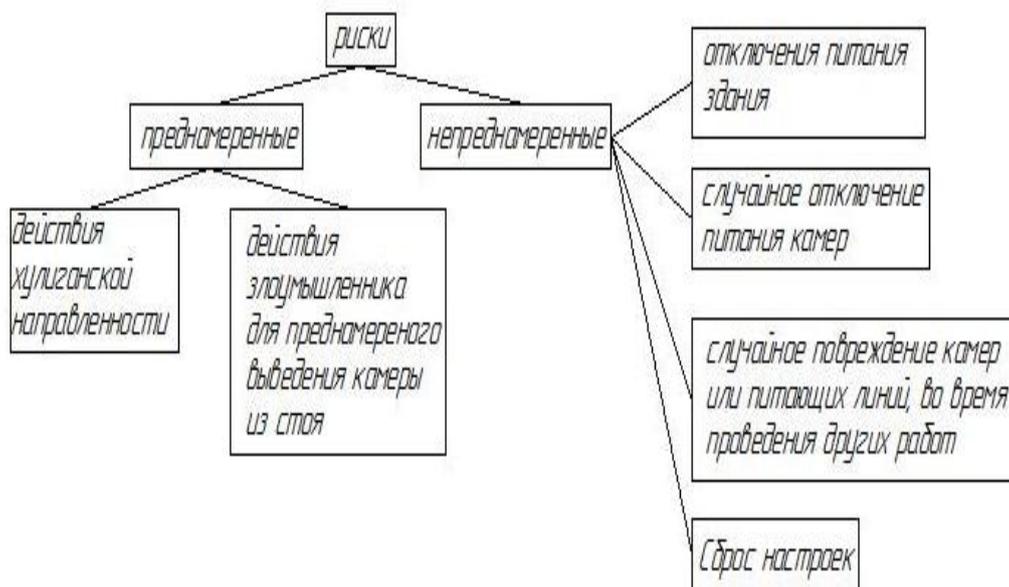


Рисунок 4.1 – практика применения систем видеонаблюдения.

5. Распознавание образов.

При длительном просмотре видеозаписей человек испытывает нагрузку на зрение, что приводит к усталости глаз. Поэтому было принято решение облегчить данную процедуру для более удобного просмотра и не такой концентрации внимания т.к. сама программа выделяет лица на видеозаписи, что концентрирует внимание на видеозаписи в определенный момент.

В случае возникновения чрезвычайного происшествия необходимо:

- определить период времени происшествия;
- извлечь необходимый временной интервал;
- конвертировать временной интервал в подходящий формат;
- распознать образы при помощи программы;

Определение периода времени происшествия.

Для того чтобы определить более точный временной интервал необходимо произвести опрос людей т.к. это ускорит наш процесс.

Извлечение необходимого временного интервала.

После необходимо извлечь данный временной интервал с сервера для дальнейшей работы с ним. Записи на сервере разделены на интервалы с продолжительностью в 1 час.

Конвертация временного интервала в подходящий формат.

Видео файлы на сервере хранятся в формате avi, кодеком H264. Данный формат не поддерживается в Matlab, поэтому было принято решение конвертировать с применением кодека MP4 и сжатием видео разрешения т.к. это ускорит работу программы.

Для конвертации конвертации была выбрана программа «VSDC Free Video Converter» она предоставляется бесплатно, и имеет множество форматов конвертации.

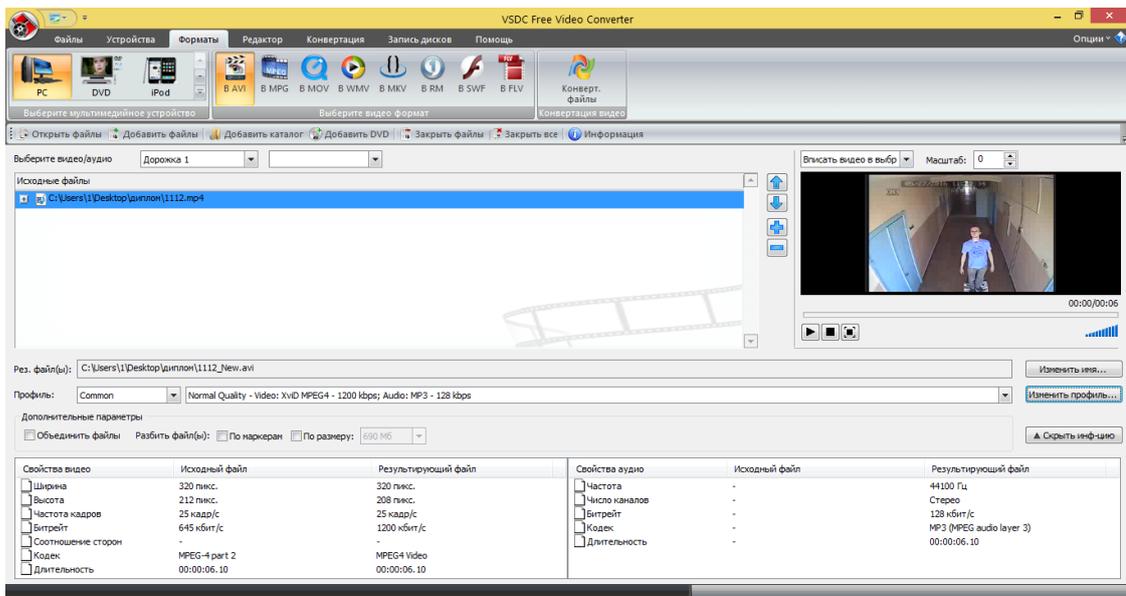


Рисунок 5.1 - окно интерфейса видеоконвертера.

На рисунке 5.1 представлено окно интерфейса программы. Здесь имеется очень большое количество настроек конвертируемого видео файла, и после ряда сравнений было принято решение выбрать конвертировать видео в avi формат с кодеком MP4 и разрешением 320x240.

распознать лиц при помощи написанного алгоритма.

Для распознавания лиц была написана программа в среде программирования Matlab. Она определяет лица на видео записи при помощи алгоритма Виола Джонса:

%% Introduction

% Object detection and tracking are important in many computer vision

% applications including activity recognition, automotive safety, and

% surveillance. In this example, you will develop a simple face tracking

% system by dividing the tracking problem into three separate problems:

%

% # Detect a face to track

% # Identify facial features to track

% # Track the face

%% Step 1: Detect a Face To Track

% Before you begin tracking a face, you need to first detect it. Use the

% |vision.CascadeObjectDetector| to detect the location of a face in a

```

% video frame. The cascade object detector uses the Viola-Jones detection
% algorithm and a trained classification model for detection. By default,
% the detector is configured to detect faces, but it can be configured for
% other object types.
% Create a cascade detector object.
faceDetector = vision.CascadeObjectDetector();
% Read a video frame and run the detector.
videoFileReader = vision.VideoFileReader('1111.mp4');
%% Step 3: Track the Face
% With the skin tone selected as the feature to track, you can now use the
% |vision.HistogramBasedTracker| for tracking. The histogram based tracker
% uses the CAMShift algorithm, which provides the capability to track an
% object using a histogram of pixel values. In this example, the Hue
% channel pixels are extracted from the nose region of the detected face.
% These pixels are used to initialize the histogram for the tracker. The
% example tracks the object over successive video frames using this
% histogram.
% Create a video player object for displaying video frames.
videoInfo = info(videoFileReader);
videoPlayer = vision.VideoPlayer('Position',[300 300 videoInfo.VideoSize+30]);
% Track the face over successive video frames until the video is finished.
while ~isDone(videoFileReader)
    videoFrame = step(videoFileReader);
    bbox = step(faceDetector, videoFrame);
    % Insert a bounding box around the object being tracked
    videoOut = insertObjectAnnotation(videoFrame,'rectangle',bbox,'Face');

    % Display the annotated video frame using the video player object
    step(videoPlayer, videoOut);
end

```

% Release resources

```
release(videoFileReader);
```

```
release(videoPlayer);
```

%% Summary

% In this example, you created a simple face tracking system that
% automatically detects and tracks a single face. Try changing the input
% video and see if you are able to track a face. If you notice poor
% tracking results, check the Hue channel data to see if there is enough
% contrast between the face region and the background.

```
displayEndOfDemoMessage(mfilename)
```

Данная программа распознает и отслеживает лица на видео записи и выделяет

их.



Рисунок 5.2 – пример распознавания лиц.

На рисунке 5.2 представлен пример распознавания лица. Данный алгоритм анализирует изменение предыдущих кадров и отслеживает лицо на видео записи.

Заключение.

В результате проделанных работ был проведен анализ исходных данных. Разработана оптимальная схема расположения камер видеонаблюдения для кафедры "Промышленная электроника". Рассмотрены камеры видеонаблюдения и видеорегистрирующее оборудование. Выполнены монтажные работы для установки данной системы. Была выполнена настройка и подключение видеорегистрирующей аппаратуры. Также был проведен эксперимент по распознавания лиц на записях установленных камер. В следствии которого было выявлено, что распознавание лиц возможно с небольшого расстояния (до 3 метров).

Список используемой литературы:

1. Дамьяновски В. Библия видеонаблюдения [Текст] / В. Дамьяновски; пер. Станислав Поздняков, Лариса Царук, Ольга Шунь, науч. ред. Станислав Поздняков, Юрий Гедзберг. – Москва: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006, — 480 с: ил. – С. 23-24.
2. Дамьяновски В. Библия видеонаблюдения [Текст] / В. Дамьяновски; пер. Станислав Поздняков, Лариса Царук, Ольга Шунь, науч. ред. Станислав Поздняков, Юрий Гедзберг. – Москва: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006, — 480 с: ил. – С. 57-59.
3. Дамьяновски В. Библия видеонаблюдения [Текст] / В. Дамьяновски; пер. Станислав Поздняков, Лариса Царук, Ольга Шунь, науч. ред. Станислав Поздняков, Юрий Гедзберг. – Москва: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006, — 480 с: ил. – С. 95-96.
4. Видеонаблюдение [Электронный ресурс] // - URL: <http://vashtvmir.ru/uslugi/videonablyudenie> (дата обращения 17.05.2016).
5. Система видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://servismaster.ucoz.com/index/videonabljudenie/0-7> (дата обращения 17.05.2016).
6. Область применения видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://2selektro.ru/systemy-videonablyudeniya-ustanovka-obslyuzhivanie> (дата обращения 18.05.2016).
7. Системы видеонаблюдения, охранное телевидение [Электронный ресурс] // - URL: <http://tdprofsnab.ru/service/video/> (дата обращения 19.05.2016).
8. Системы видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://ooosbk.com/services/detail/sistemy-videonablyudeniya/> (дата обращения 19.05.2016).
9. Область применения: видеонаблюдение [Электронный ресурс] // - URL: http://wiki.technicalvision.ru/index.php/Область_применения:_видеонаблюдение (дата обращения 20.05.2016).
10. Системы видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://dorado-company.ru/uslugi/sistemy-videonabljudeniya/sfery-primeneniya-videonablyudeniya> (дата обращения 20.05.2016).
11. Система безопасности объекта [Электронный ресурс] // - URL: http://www.tinko.ru/files/pages/library/1-05_1.pdf (дата обращения 21.05.2016).

12. Организация инженерной системы защиты объектов [Электронный ресурс] // - URL: <http://www.psk-service.ru/tech/kontrol-dostupa/organizaciya-inzhenernoj-sistemy-zashhity-obektov.php> (дата обращения 21.05.2016).
13. Способы установки камер видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://www.vabez.ru/post/35/sposobyi-ustanovki-kamer-videonablyudeniya.html> (дата обращения 22.05.2016).
14. Способы установки камер видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://www.05366.com.ua/article/384819> (дата обращения 5.05.2016).
15. Возможности и методы монтажа камер для видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://kormotekh.com/vozmozhnosti-i-metody-montazha-kamer-dlya-videonablyudeniya/> (дата обращения 5.05.2016).
16. Особенности купольной уличной видеокамеры [Электронный ресурс] // - URL: <http://moysignal.ru/sistemy-videonablyudeniya/kupolnaya-ulichnaya-videokamera-razbiraem-osobennosti-i-preimushhestva-luchshikh-modelej.html> (дата обращения 4.05.2016).
17. Устройство и применение видеоглазков [Электронный ресурс] // - URL: <http://nabludau.ru/videoglazok-na-vходnuyu-dver/> (дата обращения 4.05.2016).
18. Антивандальные камеры видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: http://video-praktik.ru/kamery_antivandalnye.html (дата обращения 1.05.2016).
19. Особенности монтажа уличных видеокамер видеонаблюдения [Электронный ресурс] // - URL: <http://doctorid.ru/ulichnoe-videonablyudenie> (дата обращения 1.05.2016).
20. Установка камер видеонаблюдения: основы монтажа [Электронный ресурс] // - URL: <http://camafon.ru/videonablyudenie/montazh2/kak-ustanovit-kameru-samostoyatelno> (дата обращения 7.05.2016).
21. 10 основных правил установки СВН [Электронный ресурс] // - URL: http://дальвизио.рф/news/10_osnovnykh_pravil/2013-06-20-2 (дата обращения 7.05.2016).
22. 10 основных правил установки СВН [Электронный ресурс] // - URL: <http://os-info.ru/videonablyudenie/10-osnovnyx-pravil-ustanovki-svn.html> (дата

обращения 8.05.2016).

23. Проводная уличная камера KDM-6202N [Электронный ресурс] // - URL: <http://www.spycams.ru/provodnaya-kamera-kdm-6202n.html> (дата обращения 8.05.2016).

24. Проводная уличная камера KDM-6203N [Электронный ресурс] // - URL: <http://www.spycams.ru/provodnaya-kamera-kdm-6203n.html> (дата обращения 10.05.2016).

25. SVC-D9 купольная камера [Электронный ресурс] // - URL: <http://intellect-s.com/magazin/videonablyudenie/videokameryi/tsvetnyie-videokameryi/kupolnyie/satvision-svc-d9.html> (дата обращения 10.05.2016).

26. SVC-D20 антивандальная камера [Электронный ресурс] // - URL: http://www.telecom-rb.ru/catalog/ulichnye_kamery_videonabljudenija/svc-d29-2-8/ (дата обращения 28.05.2016).

27. SVC-D26 антивандальная камера [Электронный ресурс] // - URL: <http://intellect-s.com/magazin/videonablyudenie/videokameryi/tsvetnyie-videokameryi/kupolnyie/satvision-svc-d26.html> (дата обращения 28.05.2016).

28. SVR-4325 light 4-х канальный видеореги­стратор [Электронный ресурс] // - URL: <http://strongholds.ru/magazin-2/product/svr-4325-light> (дата обращения 29.05.2016).

29. SVR-8312 light 8-и канальный видеореги­стратор [Электронный ресурс] // - URL: http://www.satvision-cctv.ru/catalog/8-kanalnie/SVR-8312-light_90751/ (дата обращения 29.05.2016).

30. R04LA видеореги­стратор 4-х канальный [Электронный ресурс] // - URL: <http://kvant63.ru/catalog/RVi/R04LA> (дата обращения 29.05.2016).