

УДК 621.397.42(045)

Е. В. Балынская, студ.,
В. О. Маценко, студ.

СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Институт аэрокосмических систем управления НАУ, e-mail: lenabalynskaya@hotmail.es

Рассмотрены проблемы безопасности и предложено решение с помощью систем цифрового видеонаблюдения.

Ключевые слова: видеонаблюдение, видеорегистратор, цифровые системы.

Введение. Системы видеонаблюдения предназначены для обеспечения безопасности на объекте. Они позволяют наблюдателю следить за одним или несколькими объектами, находящимися порой на значительном расстоянии как друг от друга, так и от места наблюдения.

Электронные системы наблюдения позволяют выполнять и другие не менее важные и более сложные задачи, например, движение транспортных потоков на оживленных магистралях или в портах. Системы видеонаблюдения применяют также в научных исследованиях и в промышленности, например, для контроля за технологическими процессами и управления ими. Наблюдение может производиться в условиях низкой освещенности или в среде, где присутствие человека не допускается. Малокадровые системы для дома и офиса способствуют повышению безопасности и создают дополнительные удобства.

Однако основной функцией, которую должна выполнять система видеонаблюдения и для которой она создавалась, – это обеспечение физической безопасности объекта как самостоятельно, так и при совместной работе с другими системами безопасности.

Постановка задачи. Проанализировать цифровые системы видеонаблюдения и определить требования, предъявляемые к системе.

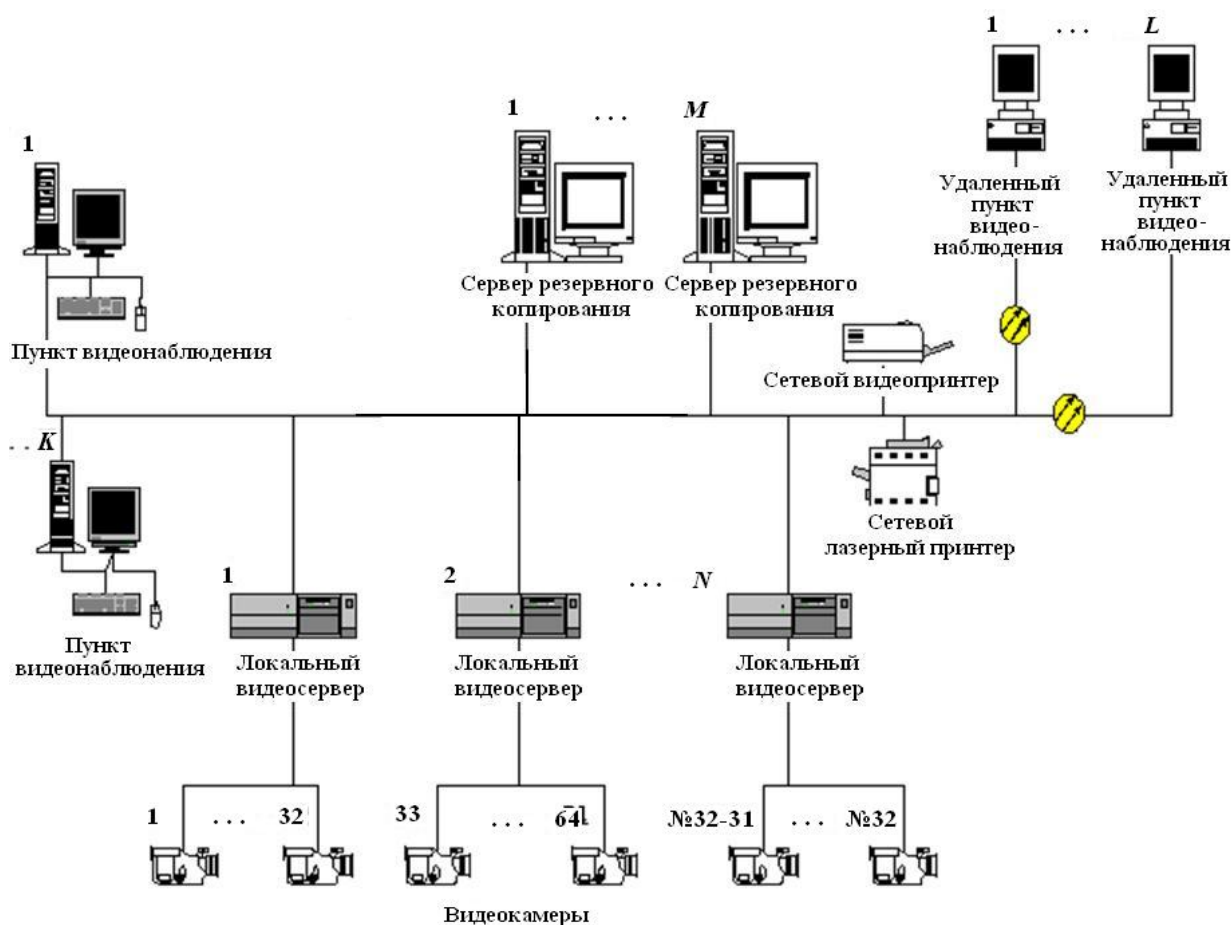
Преимущества цифрового видеонаблюдения. По определению аналоговые сигналы могут иметь любое значение в заданном диапазоне. Примером такого аналогового сигнала может служить как аудиосигнал, так и видеосигнал. Заданный диапазон для аналогового видеосигнала – от 0, что соответствует черному, до 0,7 В, что соответствует белому.

Большинство телекамер, используемых сейчас для видеонаблюдения, формируют аналоговые сигналы. Однако в аналоговых сигналах возникает и накапливается шум, в реальных условиях от которого избавиться невозможно. Шум накапливается на каждом этапе формирования, передачи и обработки видеосигнала. Возникая еще в матрице и электронике телекамеры на начальном этапе формирования сигнала, шум увеличивается как при передаче (в кабеле), так и на завершающем этапе (в видеомониторах и устройствах записи и т. д.). Чем длиннее путь видеосигнала, тем больше шума накапливается в конце этого пути. Именно в этом проявляется существенное отличие цифрового сигнала. Так, одним из наиболее принципиальных различий между аналоговым и цифровым сигналами, кроме непосредственно формы, является иммунитет к шумам. Цифровой сигнал в электронной форме подвержен воздействию шума также, как и аналоговый. Но цифровые сигналы могут иметь только два значения: ноль и единицу. Шум будет воздействовать на сигнал только в том случае, если его величина достигнет уровней, которые могут превзойти помехоустойчивость цифровых схем, определяющих равенство сигнала нулю или единице. Это означает, что цифровые сигналы допускают аккумуляцию шума до невообразимого уровня по сравнению с аналоговыми видеосигналами, поэтому цифровые сигналы фактически имеют иммунитет к шумам. (Можно также отметить, что уровням «ноль» и «единица» в цифровых электронных устройствах соответствуют режимы отсечки или

насыщения активных элементов, а в этих режимах усиление наводок невозможно.) В конечном итоге это дает более протяженные расстояния для передачи, высокую помехозащищенность и отсутствие деградации сигнала, т. е. более высокое качество изображения.

Другое важное преимущество цифрового видеосигнала – это возможность цифровой обработки и хранения информации. Под этим подразумевается улучшение изображения, его сжатие, различные коррекции и т. д. Отличительной особенностью является то, что копия и оригинал ничем не отличаются по качеству изображения. Сколько бы копий цифрового изображения не было (1, 2 или 10), качество всегда будет оставаться таким же, как и качество оригинала. Преимуществом цифрового видео является возможность проверки подлинности копии. Эта функция часто называется нанесением «водяных знаков» и позволяет защитить информацию, записанную в цифровой форме от подделки, что крайне важно для индустрии видеонаблюдения.

Структурная схема цифровой системы видеонаблюдения показана на рисунке.



Структурная схема цифровой системы видеонаблюдения

Видеосигналы от телевизионных камер, установленных в локальных зонах наблюдения, поступают на локальные видеосерверы. К каждому локальному видеосерверу подключается от 1 до 32 телекамер. Локальный видеосервер осуществляет сбор, обработку и накопления видеоинформации.

Далее по высокоскоростному магистральному интерфейсу поток видеоинформации поступает на пульт видеоконтроля (рабочее место оператора). Оператор в зависимости от конкретной задачи может наблюдать за каждой локальной зоной на компьютерном мониторе. Причем наблюдение ведется в разных режимах: полный экран, полиэкран со

свободно-настраиваемым размером окна для любого количества видеокамер. Каждое окно может сопровождаться текстовым заголовком с указанием времени, даты и состояния видеокамеры. Оператор может осуществлять откат необходимой информации на различные носители информации, проинсталлированные как на пульте видеоконтроля, так и на сервере резервного копирования. При необходимости оператор может распечатать интересующую его информацию на лазерном или видеопринтере. Основным элементом системы является видеокамера.

Видеокамеры. Видеокамера, созданная на основе прибора с зарядовой связью (ПЗС или CCD), называют ПЗС-видеокамерой. Прибор с зарядовой связью выполняет функции светочувствительного элемента и является аналоговым устройством.

В охранном телевидении прибор с зарядовой связью принято называть ПЗС-матрица.

ПЗС-матрица – это прямоугольная светочувствительная полупроводниковая пластина с соотношением сторон 3:4, которая преобразует падающий на нее свет в электрический сигнал.

ПЗС-матрица состоит из большого количества фоточувствительных ячеек – пикселей, количество которых указывается в паспорте на видеокамеру.

ПЗС-матрицы имеют разные размеры, которые называются форматом матриц и имеют обозначения и размеры, приведенные в таблице.

ПЗС-матрицы, обозначения и размеры

Формат матрицы, дюйм	Высота, мм	Ширина, мм
1/4	4,5	3,4
1/3	3,6	4,8
1/2	4,8	6,4
2/3	6,6	8,8
1	9,5	12,7

Формат матриц хоть и указан в дюймах, но не соответствует реальному размеру ПЗС-матрицы. Эти форматы исторически перешли к ПЗС-камерам от передающих телевизионных трубок на видиконах и ньювиконах.

Основные параметры видеокамеры: градации яркости, разрешающая способность, резкость изображения (переходная характеристика), чувствительность, отношение сигнал/шум, динамический диапазон, минимальная освещенность, система автоматической регулировки усиления, гамма-коррекция, компенсация встречной засветки, электронный затвор, синхронизация видеокамер, диапазон рабочих температур.

Проектирование видеосистем с учетом требований к безопасности объекта. Любая инженерная система начинается свой путь с проекта. Насколько грамотно выполнен проект и как в нем учтены все тонкости, с которыми столкнется система на этапе эксплуатации, зависит от способностей проектировщиков предвидеть все нюансы еще на самых ранних этапах проектирования. Системы видеонаблюдения в этом смысле не исключение. Но с чем сталкиваются проектировщики систем видеонаблюдения на этапе проектирования?

Проектирование видеосистем, что для небольшого магазина, что для аэровокзала или железнодорожного вокзала не отличается. Системы видеонаблюдения сегодня «не понимают», что места большого скопления людей с круглосуточным их пребыванием являются объектами если не стратегической важности, то уж переоценить значимость таких объектов с точки зрения безопасности невозможно.

Функции, которые должна выполнять система видеонаблюдения:

- целевая функция видеоконтроля – обнаружение, различение и/или идентификация объекта контроля;
- обнаружение – выделение объекта контроля из фона либо раздельное восприятие двух объектов контроля, расположенных на расстоянии друг от друга, соизмеримом с их размерами;
- различение – раздельное восприятие двух объектов контроля, расположенных рядом, либо выделение деталей объекта контроля;
- идентификация – выделение и классификация существенных признаков объекта контроля либо установление соответствия изображения объекта контроля, изображению, хранящемуся в базе данных.

Кроме требований к разрешающей способности видеосистемы, важно знать, как она будет работать в условиях изменяющегося контраста или каким количеством градаций яркости (полутонов) будет «прорисован» объект. Этому новому направлению при проектировании не уделялось внимания. Модуляция, равная 0,1, является критерием при измерении разрешающей способности видеокамеры. Это значит, что предельное разрешение видеокамеры реализуется только при модуляции 0,1. Но при таком значении модуляции мельчайшие детали объекта белого и черного цветов на мониторе выводятся как едва различимые элементы. Происходит это потому, что они уже не белые и не черные, а серые с едва заметным отличием между ними. Это свидетельствует о том, что на предельных значениях разрешающей способности модуляция изображения на выходе видеокамеры снижается до 0,1.

Вывод. Предложено решение проблем безопасности с помощью систем цифрового видеонаблюдения. Рассмотрены преимущества цифрового видеонаблюдения и требования к системе цифрового видеонаблюдения.

Список литературы

1. Будзинский Н. В. Системы охранного телевидения: метод. пособие / Н. В. Будзинский, А. Г. Зайцев, А. С. Гонга, А. А. Михайлов. – М.: НИЦ «Охрана», 2008. – 222 с.
2. Дамьяновски В. CCTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии / В. Дамьяновски – М.: ООО «Ай-Эс-Эс Пресс», 2006. – 480 с.

О. В. Балинська, В. О. Маценко

Системи цифрового відеоспостереження

Розглянуто проблеми безпеки та запропоновано вирішення за допомогою систем цифрового відеоспостереження.

E. V. Balinskaja, V. O. Matsenko

Systems of digital videosupervision

The problems of safety are considered and the solution with help of digital videosupervision systems is proposed.