

ВВЕДЕНИЕ

В общей структуре интегрированных (комплексных) систем обеспечения безопасности объектов и физических лиц важное место занимают системы охранного телевидения (СОТ), или системы *видео(теле)наблюдения*. Фактически подобные системы в последнее время используются повсеместно. Системы видеонаблюдения применяются при охране периметров объектов, контроля поведения посетителей (магазины, гостиницы, офисы), производственных процессов и многих других областях. Важную роль материалы видеонаблюдения играют как элемент судебных разбирательств.

Охранное видео(теле)наблюдение ведет свою историю с замкнутого (не выходящего в эфир) телевидения, называемого еще *кабельным*, или *ССТV* (Close Circuit Television).

Первые простейшие ССТV-системы строились по схеме «камера — монитор». Потом были разработаны более сложные системы «камеры — квадратор — монитор», затем появились видеомультимплексоры и другие устройства. Для записи использовались в основном аналоговые видеоманитофоны. Позже стали использоваться компьютерные (цифровые) системы.

В состав ССТV-систем стали включать, кроме телекамер с термокожухом и монитором, видеорегистраторы, видеосерверы с различными соединительными компонентами (оптоволоконно, кабельные сборки, кроссовое оборудование, шкафы, стойки, контрольно-измерительная аппаратура).

Системы видеонаблюдения стали усложняться, превращаясь из локальных в глобальные. В их состав уже входят от десятков до тысяч камер. В этом случае традиционный — централизованный — подход, при котором все видеосигналы через коаксиальные кабели поступают в центр управления, оказывается неэффективным. Это связано с тем, что велики расстояния от камер до центра управления и требуются удлинители (витая пара, MPEG-коробки, конверторы ТВ-сигналов). При этом качество телевизионного сигнала оставляет желать лучшего. Как выход из подобной ситуации — использование IP-решений, т.е. использование цифровой обработки сигналов. В этом случае появляется возможность построения истинно распределенных

систем, в которых реализуется принцип децентрализации не только в плане обработки видео, но и его хранения с использованием сетевых дисковых массивов.

IP-технологии позволяют перейти на видеосерверы с технологией Progresivescan, которая позволяет наблюдать одной камерой ту же площадь, что раньше осуществлялось десятком, контролировать три полосы движения автотранспорта.

Однако переход на IP-технологии пока ухудшает ситуацию с видеоанализом, так как он осуществляется лишь над компрессированными видеопотоками.

Несмотря на этот, в общем преодолимый недостаток, распределенные видеосистемы (IP-сети) выигрывают благодаря своей *масштабируемости, гибкости, оптимальной функциональности* камер, возможности *соединения по глобальным сетям*, приемлемой *стоимости обслуживания*. Кроме того, следует отметить, что переход на цифровое оборудование можно осуществлять постепенно. Целый ряд фирм предлагают решения, которые позволяют сочетать в одной системе аналоговые и цифровые компоненты.

На Глобальном форуме по системам цифрового видеонаблюдения (Global Digital Surveillance Forum, GDSF) — «Революция интеллектуального видеонаблюдения», который проходил с 16.04 по 18.04 2007 г. на Тайване (г. Тейбей), было отмечено, что технологии интеллектуального видеонаблюдения (Intellectual Video Surveillance, IVS) являются наиболее быстрым элементом общего управления безопасностью. В перспективе с помощью технологии IVS можно определять плотность потока людей, контролировать направление движения, отслеживать траектории движения объекта, контролировать подозрительное поведение. Это позволяет перейти на новый уровень управления безопасностью объекта.

Компания IMS, являющаяся крупнейшим маркетинговым агентством, опубликовала результаты своих исследований под интригующим названием «Тенденции развития отрасли охранного видеонаблюдения». При обсуждении основных направлений развития данной отрасли было отмечено следующее:

- конвергенция (сближение систем физической защиты и IT) меняет суть отрасли безопасности;
- развитие технологии DPS (процессоры цифровой обработки сигналов) позволяет встраивать алгоритмы видео в полевые решения;
- наибольшее развитие получают системы сетевого видеонаблюдения;

- в ближайшем будущем следует ожидать высокий рост сектора сетевого CCTV (кабельного телевидения);
- лидерами мирового рынка CCTV-систем являются компании Axis, Panasonic, BSS.

Мировой рынок CCTV-систем сейчас составляет 5,2 млрд долл. США. Предполагается, что к 2010 г. мировой рынок систем видеонаблюдения вырастет на 40 %, к этому времени рынок IP-камер составит более 1 млрд долл. США, будет продано более 1 млн видеосерверов.

Значительную роль в системах видеонаблюдения играет программное обеспечение (ПО). По прогнозам компании IMS рынок ПО для анализа видеоконтента к 2009 г. может достичь 839 млн долл.

1 СИСТЕМЫ ОХРАННОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

1.1. Назначение и принципы построения систем охранного телевидения

Неотъемлемой функцией комплексной (интегрированной) системы безопасности любого объекта охраны стали системы охранного телевидения (СОТ), или системы видеонаблюдения, поскольку они позволяют не только наблюдать и записывать видеoinформацию, но и программировать реакцию всей системы безопасности при возникновении тревожных событий или ситуаций. В настоящее время наиболее распространенными системами являются системы CCTV (Closed Circuit TeleVision — системы замкнутого телевидения), предназначенные для организации видеоконтроля на охраняемых объектах (различных по структуре и сложности).

Преимущество современных систем охранного телевидения (СОТ) заключается не только в сокращении числа охранников, но и в качественном скачке функциональных возможностей службы безопасности объекта в целом. Охранное телевидение обеспечивает возможность оперативного наблюдения за обстановкой на объекте. Современные телекамеры, являющиеся одним из важных элементов СОТ, способны работать почти в полной темноте, обладают высокой надежностью за счет полного перехода на твердотельную технологию и отказа от вакуумных элементов. Одни телекамеры устанавливаются открыто для создания психологического эффекта, другие — в камуфлированном исполнении, для ведения скрытого наблюдения. Сигналы, поступающие от них, выводятся на единый пульт управления, расположенный на посту охраны. Изображения от телекамер, расположенных в наиболее важных зонах объекта, выводятся на отдельные мониторы, а от всех других, преобразованные специальными устройствами — *квадраторами*, в целях экономии средств выводятся в виде мультикартинки на обзорные мониторы. При необходимости квадратор позволяет переключить изображение от заинтересовавшей

оператора камеры на полноэкранный режим. Все мониторы на посту охраны устанавливаются в обеспечивающую максимально удобный обзор специальную стойку перед столом оператора.

Системы охранного телевидения позволяют:

- осуществить автоматизацию системы, а следовательно, и возможность дистанционного управления комплексом;
- контролировать движения объектов наблюдения в реальном времени;
- возможность записывать происходящие события на видеомagneтофон;
- использовать возможности проводной и беспроводной передачи телевизионного сигнала на большие расстояния.

Требования и используемая в области видеонаблюдения терминология приведена в ГОСТ Р 51558-2000 «Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний», а также в ГОСТ 21879-88 «Телевидение вещательное. Термины и определения», ГОСТ 23456-79 «Установки телевизионные прикладного назначения. Методы измерений и испытаний». Требования к построению и организации применения систем видеонаблюдения приведены в РД 78.36.003-2002, в [4].

1.2. Классификация СОТ

При классификации систем видеонаблюдения используют различные признаки. К числу основных относятся:

- вид используемого оборудования;
- функциональное назначение;
- место расположения системы;
- принцип управления;
- уровень интеллекта;
- способ передачи сигнала;
- тип используемых камер;
- число используемых камер;
- разрешение ТК.

Обобщенная схема классификации представлена на рис. 1.1.

Рассмотрим некоторые виды систем более подробно. В зависимости от используемого оборудования различают аналоговые и цифровые системы видеонаблюдения.

Аналоговые системы видеонаблюдения используются там, где необходимо организовать видеонаблюдение в небольшом числе помещений и сигнал с видеокамер записывать на видеомagneтофон, — в небольших офисах и складских помещениях, автостоянках и других

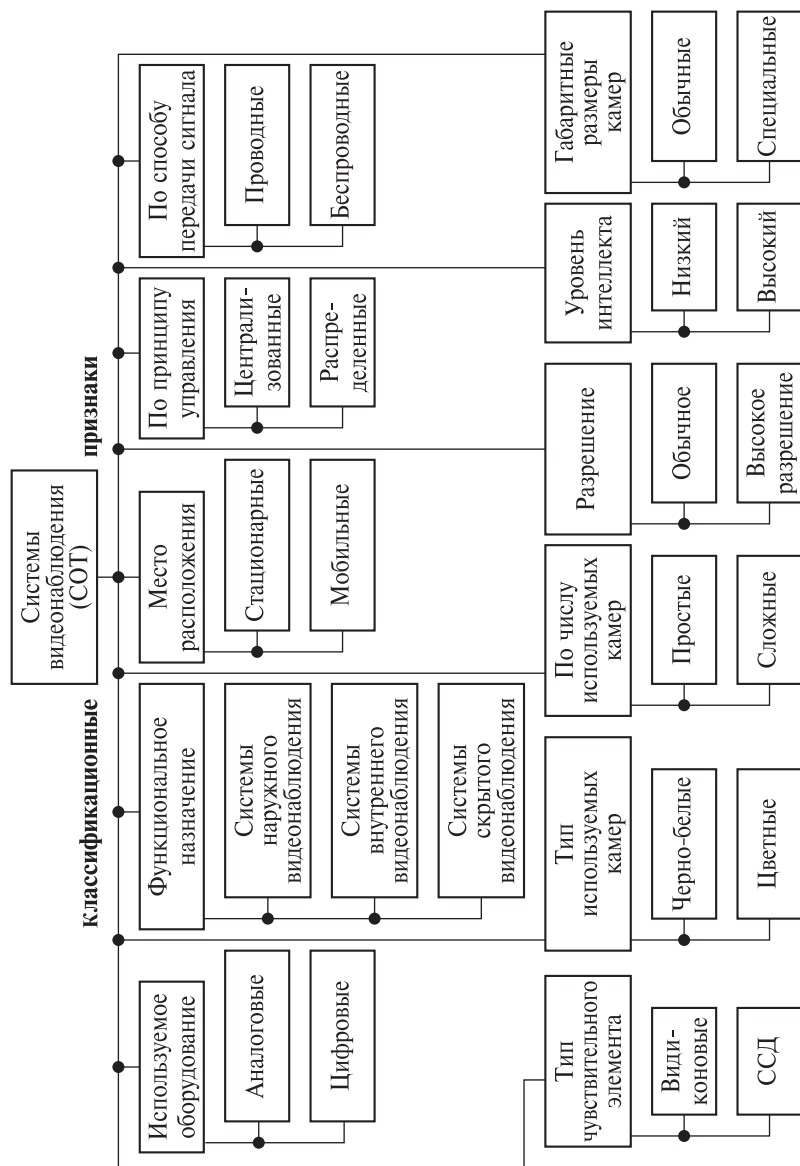


Рис. 1.1. Обобщенная схема классификации систем видеонаблюдения

объекты. В настоящее время аналоговые системы видеонаблюдения до сих пор пользуются большим спросом из-за небольшой стоимости и выигрышности с точки зрения соотношения цена/качество. Кроме того, аналоговые системы видеонаблюдения отличаются простотой конструкции и надежностью, которая проверена временем. Основу аналоговых систем видеонаблюдения составляют камеры видеонаблюдения. Эти камеры представляют собой оптические устройства, ПЗС-матрицы которых формируют видеосигнал из светового потока, проходящего через объектив и группу линз и попадающего на эту матрицу. Аналоговые камеры видеонаблюдения можно модернизировать, используя блок преобразования аналогового видеосигнала в цифровой. Такие камеры видеонаблюдения уже можно подключать в цифровые системы видеонаблюдения.

Преимущества аналоговых систем видеонаблюдения заключаются в невысокой стоимости оборудования, высокой надежности, простоте эксплуатации, что позволяет их использовать персоналом невысокой квалификации.

Недостатками таких систем принято считать необходимость постоянного обслуживания (замена видеокассет, архивирование отснятого материала, обслуживание видеомагнитофонов) и некоторую функциональную ограниченность, обусловленную использованием аналоговой аппаратуры.

Цифровые системы видеонаблюдения используются для обеспечения безопасности особо ответственных или территориально-распределенных объектов. Эти системы интегрируют в комплексные системы безопасности (КСБ) и обеспечивают визуальный контроль охраняемых объектов. Особенностью цифровой системы видеонаблюдения является то, что они применяются в системах безопасности территориально-распределенных объектов, а также в комплексах управления безопасностью больших компаний. Производительность современных средств вычислительной техники такова, что можно работать в реальном времени с телевизионным изображением без потери качества, при этом стоимость систем вполне приемлема. Преимущества цифровой записи очевидны: это неограниченное время хранения записи, практически мгновенный доступ к любому сюжету из архива, возможность простой передачи видеoinформации по локальным и глобальным вычислительным сетям, возможность обработки кадров с использованием различных алгоритмов фильтрации и повышения качества изображения с последующей распечаткой на обычном принтере.

Уже доказано, что, начиная с некоторого уровня сложности, системы охранного телевидения, цифровые системы оказываются экономически эффективнее.

Кроме того, можно указать следующие достоинства цифровых систем видеонаблюдения:

- качественная картинка видеоизображения;
- возможность обработки и компьютерного анализа отснятого материала;
- применение дешевых цифровых носителей информации для видеоархива;
- высокая скорость доступа к видеоархиву;
- использование стандартных компьютерных линий связи;
- возможность передачи информации по сетям LAN/WAN;
- возможность транслирования видеоизображения в Интернет;
- высокая степень интеграции с современными системами безопасности.

Основными *недостатками* цифровых систем видеонаблюдения принято считать относительно высокую стоимость оборудования и потребность в квалифицированной эксплуатации и обслуживании.

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

Системы наружного видеонаблюдения, предназначенные для наблюдения за обстановкой по периметру, содержат телевизионные камеры, установленные по периметру, для наблюдения за окнами здания и территорией. Телевизионные камеры устанавливаются стационарно. Поле зрения каждой камеры захватывает часть фасада здания и улицы.

Сигналы с телекамер поступают на монитор поста охраны для централизованного наблюдения. Схема возможного расположения телекамер представлена на рис. 1.2.

Установка специализированного видеоманитофона для записи тревожных ситуаций позволяет создавать видеоархив, благодаря которому можно анализировать и расследовать произошедшее событие. Обычные видеокамеры могут быть заменены на телекамеры с трансфокатором и позиционирующим механизмом.

Системы внутреннего видеонаблюдения предназначены для контроля и документирования событий, происходящих в помещениях охраняемого объекта (коридоры, лестницы, внутренние гаражи, торговые залы). При увеличении числа камер и для повышения качества работы оператора наблюдения видеокамеры подключаются к

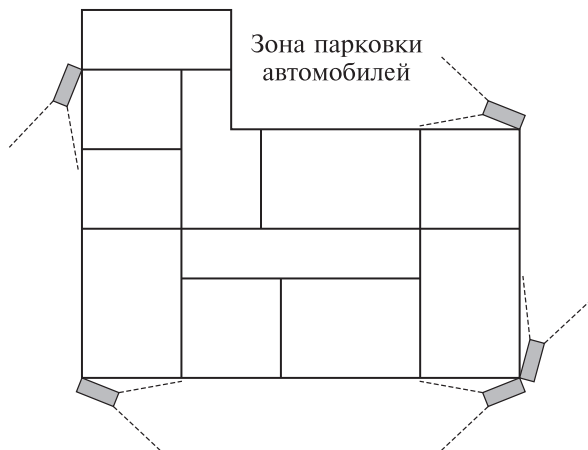


Рис. 1.2. Схема расположения телекамер наружного видеонаблюдения

мониторам через специальные устройства, которые позволяют выводить на монитор изображение именно тех телекамер, в зоне которых происходит движение. Более современные устройства позволяют программировать в зоне изображения «зоны тревоги», например на открытие дверей, окон или даже на резкие движения руками, появление оружия или других предметов. Следовательно, эти системы можно рассматривать как многофункциональные. Системы внутреннего наружного и скрытого видеонаблюдения позволяют при правильной интеграции решать многие задачи безопасности без участия большого количества людей.

Система скрытого видеонаблюдения позволяет фиксировать переговоры в специализированных помещениях, а также осуществлять видеоконтроль в тех местах, где размещение видеокamer нежелательно по каким-то причинам.

Для осуществления скрытого видеонаблюдения используются миниатюрные видеокamеры (pinhole), диаметр объектива которых составляет около 0,8 мм. Такие миниатюрные камеры можно располагать под обоями, в настенных часах и т.д. Изображение с телекамер поступает на монитор и при необходимости документирования наблюдаемых событий записывается на специализированный видеоманитофон, длительность записи на одной кассете которого может составлять до 960 ч (40 суток). На рис. 1.3 представлена схема скрытого видеонаблюдения для комнаты переговоров.

При установке видеокamer необходимо учитывать два обстоятельства. Первое связано с правильным выбором мест установки, а

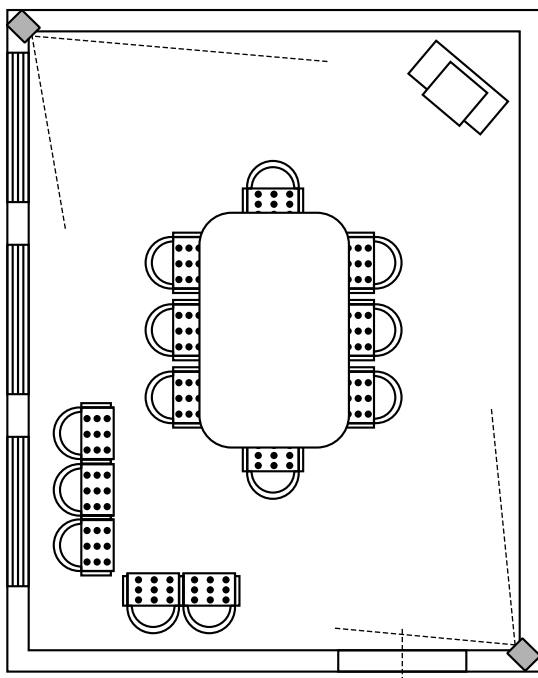


Рис. 1.3. Схема расположения телекамер внутреннего скрытого видеонаблюдения

второе — с соблюдением конституционных прав граждан, т.е. необходимо свести к минимуму вмешательство в личную жизнь человека.

По числу используемых камер различают простые (одна или две камеры) и сложные (число камер составляет единицы и сотни) системы видеонаблюдения.

Простая видеосистема состоит из двух элементов: телекамеры и видеомонитора, соединенных между собой линией связи для передачи сигнала от телекамеры на видеомонитор.

По *уровню интеллекта* различают системы охранные телевизионные с низким и высоким уровнем интеллекта. Системы с *низким уровнем интеллекта* требуют присутствия оператора и/или постоянной записи информации.

СОТ с *высоким уровнем интеллекта* выполняют функции автоматической оценки обстановки или же выступают в роли технического средства обнаружения (обнаружение перемещений в зоне наблюдения, распознавание (классификация) объектов, динамическое слежение за нарушителем).

Используемые телекамеры (ТК) бывают *черно-белые* и *цвет-*

ные. Черно-белые ТК в полтора раза дешевле цветных и у них выше разрешающая способность (в полтора — два раза) и чувствительность (в 4...8 раз). Их следует использовать при наблюдении больших открытых территорий. Такие камеры хорошо работают в условиях низкой освещенности, небольшого тумана.

Цветные ТК позволяют лучше идентифицировать наблюдаемый объект. Однако стоимость СОТ с цветной ТК в 2...2,5 раза выше стоимости СОТ с черно-белой. Их использование требует хорошего освещения.

По способу передачи сигнала различают проводные и беспроводные системы. В проводных видеосистемах используют различного типа коаксиальные и оптоволоконные кабели. В беспроводных системах в основном используют радиосредства. Беспроводные СОТ обеспечивают дальность передачи изображения до 15 км в прямой видимости.

По разрешению, зависящему от используемой ТК, все СОТ делят на два вида: обычное разрешение (380–420 ТВЛ (телевизионных линий)) и высокое разрешение (570–600 ТВЛ).

При использовании цветных ТК разрешение несколько хуже: 300–350 ТВЛ для обычного разрешения и 450–480 ТВЛ для ТК высокого разрешения.

По принципу управления различают *централизованные*, когда функции управления сосредоточены в одном центре, и *распределенные* СОТ, когда имеется несколько центров управления всей системой.

По месту расположения различают *стационарные* видеосистемы, располагаемые на охраняемом объекте, и *мобильные*, располагаемые в самолете, автотранспорте, поезде, корабле и т.п.

По габаритным размерам ТК различают *обычные* и *специальные* СОТ, в последних используются специальные малогабаритные ТК (иногда такие СОТ называют минивидеосистемами).

В современных телевизионных системах охраны используется постоянная запись всей видеоинформации, поступающей от телекамер. При этом вместе с видеоинформацией фиксируется и служебная информация, в частности отметки времени и даты, номер телекамеры и т.д. Для одновременной записи сигналов от нескольких телекамер на один специальный видеоманитофон применяются специальные устройства — *видеомультимплексоры*. Суть их работы заключается в том, что входные сигналы от телекамер мультиплексируются (коммутируются) по очереди на выход данного устройства. Таким образом,