

Видеонаблюдение в системах охраны периметра

Бондаренко К.Д., студент группы 142-4

г. Томск, ТУСУР, РТФ, kirill_006@mail.ru

Проект ГПО ТУ-1203 Интеллектуальные системы видеонаблюдения

В современной практике средства видеонаблюдения часто интегрируются в систему охраны периметра. При этом, как предлагается в, подходы к оснащению периметра системами видеоконтроля, могут быть следующими:

Объект особой важности — двухрубежная система периметровой сигнализации плюс система глобального теленаблюдения.

Важный объект — видеоконтроль отдельных зон, где вероятность нарушения наиболее высока. Обычно это зоны ворот, стыки с водоемами, с соседними зданиями, участки, где гипотетически возможна заблаговременная подготовка преступной акции.

Прочие объекты (в т.ч. коттеджные участки) с небольшой протяженностью периметра — здесь наиболее эффективным будет телевизионный контроль всей трассы периметра, вкуче с некоторыми, прилегающими к участку, наружными зонами.

Пример применения видеонаблюдения для охраны объекта особой важности показан на рисунке 1.

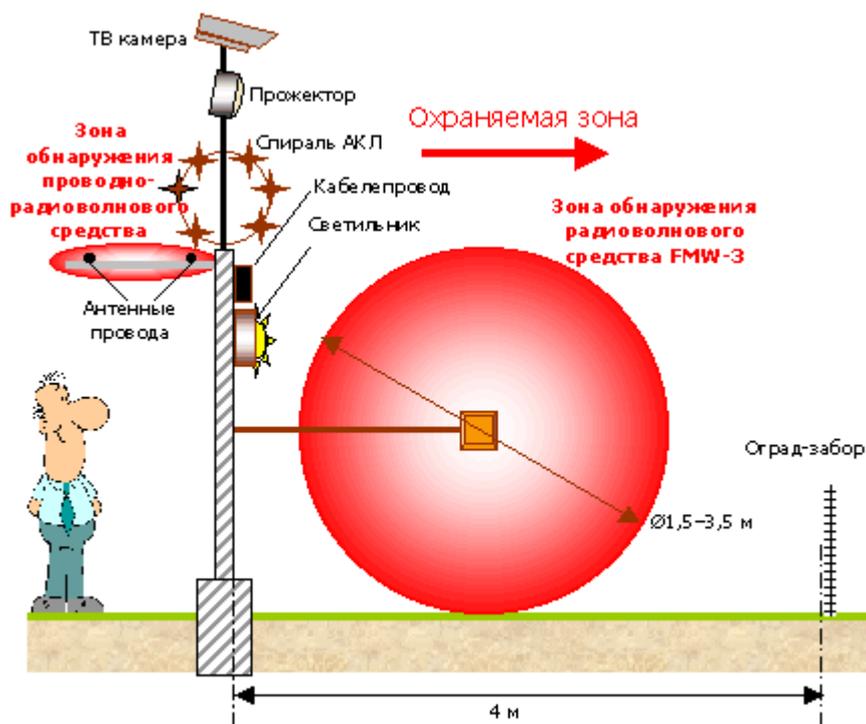


Рисунок 1 – Пример применения видеонаблюдения в системе периметровой сигнализации при охране особо важного объекта

Первый рубеж образует проводно-волновое средство обнаружения в козырьковом варианте установки (устойчивое к пешеходам и проезжающим автомашинам), второй рубеж – радиоволновое (радиолучевое) двухпозиционное средство обнаружения, реагирующее на любого нарушителя крупнее кошки, пересекающего зону обнаружения. Телекамеры и прожектора включаются по сигналу тревоги любого из

средств обнаружения на участке. Светильники, установленные на заграждении, создают постоянную подсветку, необходимую для работы телекамер в дежурном режиме.

Несколько иной принцип интегрирования видеооборудования в систему периметровой сигнализации предложен в. Периметр разбивается на зоны, протяженностью ~ 50 метров. На каждую зону устанавливаются охранные датчики. Тип охранных датчиков может быть любой, в зависимости от ограждения (например, одно или двухпозиционные радиоволновые извещатели). Внутри периметра, на высоких точках здания или на мачтах устанавливаются несколько телевизионных камер на поворотных устройствах (обычно от 1-ой до 4-х камер), которые просматривают весь периметр. Каждая камера предварительно программируется на несколько предустановок, соответствующие зонам периметра, входящим в угол обзора данной камеры. Коммутатор телевизионных камер программно связан с периметровыми датчиками. При срабатывании одной из охранных зон соответствующая камера разворачивается в направлении этой зоны. Остальные камеры можно программно развернуть в сторону зон, ближайших к «тревожной», или в зоны предполагаемого движения нарушителя. В тревожный режим видеокамеры переходят из любого положения. В дежурном режиме видеокамеры можно использовать для просмотра территории. Такое построение периметровой охраны отличается от предложенного выше, когда телевизионные камеры размещаются вдоль периметра на расстоянии от 40 до 60-ти метров друг от друга, и может быть существенно дешевле.

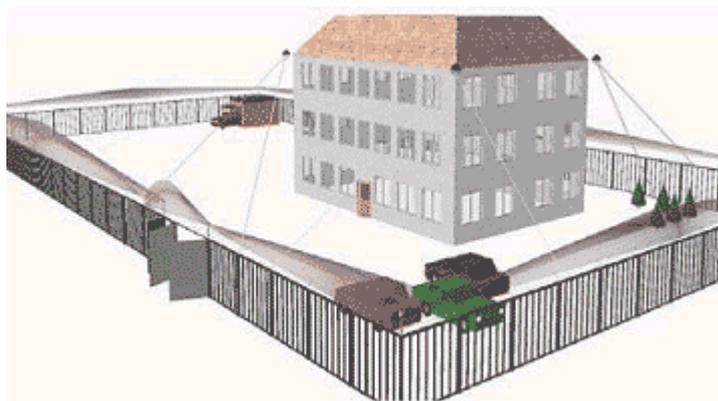


Рисунок 2 – Пример применения видеокамер на поворотных устройствах в системе периметровой сигнализации

Пример, когда видеонаблюдение используется как основное средство обнаружения, рассмотрен в. Эти работы представляют интерес тем, что в них рассмотрена вся цепочка – от исходного материала (схемы заказчика) до перечня аппаратуры и материалов и стоимости работы. Само по себе техническое решение по использованию видеонаблюдения для охраны периметра, предложенное в этих работах, обосновано недостаточно и вызывает сомнение в своей работоспособности. В работе рассмотрен этот же вариант, но в качестве среды передачи сигнала использовано оптоволокно, а не витая пара, как в работах. Преимущество оптоволоконных систем – высокая помехозащищенность, но стоимость системы получается при этом на 10-20% выше. Интересный подход для организации совместной работы широкоугольных (обзорных) и узкоугольных видеокамер, который может быть использован при видеонаблюдении в системах охраны периметра, предложен в работе. Основной мониторинг ведется обзорной камерой. Когда оператор замечает на экране нечто, заслуживающее внимание, он кликает по этому «нечто» мышкой, тем самым разворачивая в нужном

направлении узкоугольную камеру. Последняя уже позволяет рассмотреть объект-нарушитель в подробностях. Узкоугольная камера на поворотном устройстве может быть заменена несколькими узкоугольными камерами фиксированной настройки – с точки зрения стоимости это может оказаться предпочтительнее. Такой подход авторы назвали компьютерной системой искусственного зрения (КСИЗ). Оптимизировать поля зрения и количество камер и наиболее оптимальным образом разместить их на объекте можно при помощи специальной программы – VideoCAD. Как правило, в системах охраны периметра видеонаблюдение фигурирует как вспомогательное средство, без функции обнаружения. Причиной этого является неудовлетворительная работа аппаратно-программных видеодетекторов активности – очень велик процент ложных срабатываний. Глаз человека – лучший видеодетектор, но иметь в штате охраны столько операторов видеонаблюдения, сколько установлено видеокамер (с учетом обеспечения сменности работы, выходных, отпусков и физических возможностей операторов при работе за мониторами) нереально. Чтобы аппаратно-программный видеодетектор можно было применять для обнаружения вторжения в охраняемую зону, надо научить его не реагировать на изменения фоновой обстановки – на дождь, снег, изменения освещенности, колебание листвы деревьев, дрожание самой камеры и т.п. В середине 90-х годов Министерство обороны США начало разработку технологии интеллектуального видеоанализа. После 10 лет разработок, технология стоимостью в 100 млн. долларов была коммерциализирована рядом компаний, в том числе Guardian Solutions. Последняя, вложив в разработку еще 5 млн., вышла на рынок с системой автоматизированного видеонаблюдения (Automated Video Surveillance, AVS), которую компания стала применять и для охраны периметра (Perimeter Surveillance Technology 101).

Поколения систем видеонаблюдения согласно Guardian Solutions

Системы первого поколения: *Детектор движения*. Традиционно интегрирован в цифровые видеорегистраторы. Обнаружение угроз происходит при сравнении пиксельных изменений между кадрами.

Системы второго поколения: *Интеллектуальное видео*. Постоянно определяет и переопределяет изменения фона, которые происходят в поле зрения камеры и отделяет динамически меняющийся фон (т.е. нормальное поведение) от абберрантного (т.е. ненормального) поведения цели). Это позволяет отделять естественную активность окружающей среды, такой как качание деревьев под действием ветра, от активности, вызванной движением целей.

Системы третьего поколения: *Географическое реагирование* (в оригинале — Geo-Responsive). Интеллектуальное видео, которое выполняет все свои функции плюс отслеживает цели (с передачей целей от камеры к камере, при необходимости) и показывает контуры, расположение и движение всех целей на географической карте или карте объекта. Согласно вышеприведенной классификации, AVS системы компании Guardian Solutions относятся к третьему поколению систем видеонаблюдения. AVS система захватывает цель и ведет ее несмотря на зашумленность фона, передавая цель от камеры к камере, если цель выходит из поля зрения камеры с фиксированным полем зрения или выходит за область регулирования PTZ камеры. AVS система способна отделить значимое движение от незначимого, т.е. способна отделять цели от фонового изображения. К примеру, система способна отличить естественные колебания деревьев от движения человека, двигающегося вдоль деревьев. Применительно к AVS системам различают не только ложные, но и мешающие (nuisance) тревоги. Мешающие тревоги – это когда система входит в

тревожный режим по обоснованной причине, т.е. когда в охраняемой зоне появился объект определенного размера, но вследствие современного состояния технологии компьютерного наблюдения только человек может определить, что это за нарушитель: человек или, к примеру, олень. Мешающие тревоги в небольших количествах приемлемы, так как являются ключевым индикатором того, что система способна уловить аномальное поведение. Но и мешающих тревог не должно быть много. Таким образом, AVS идеально подходит для детекции целей внутри областей, где не предполагается наличие нарушителей. Но эти области могут быть «шумными»: с изменяющимися световыми условиями, флорой, фауной и другими элементами динамического фона. Следует отметить, что классификация объекта AVS системой от Guardian Solutions практически невозможна. Для примера, если цель на дистанции 300 м имеет 6 пикселей (3 в ширину и 2 в высоту) при размере видеокadra 640x480 пикселей, то можно определить эту цель как человека или оленя. Если цель имеет 3 пикселя в высоту и 7 в ширину, то возможно определить цель как автомобиль. Но следует иметь ввиду, что имеется 60-75% за то, что оценка правильная, и 25-40% что оценка неверная. В аспекте классификации система VideoIQ от General Electric выглядит более продвинутой. Компания утверждает, что нарушитель-человек будет идентифицирован как человек с 95% вероятностью.

VideoIQ — это 8-камерная PC-based система, которая может идентифицировать движение человека с высокой точностью и поднять тревогу. Когда работает VideoIQ, активные области, представляющие интерес отображаются «вживую» на дисплее монитора системы VideoIQ. Люди, движущиеся внутри этой области, идентифицируются красными прямоугольниками. Все другие движущиеся объекты маркируются желтыми прямоугольниками для облегчения идентификации.

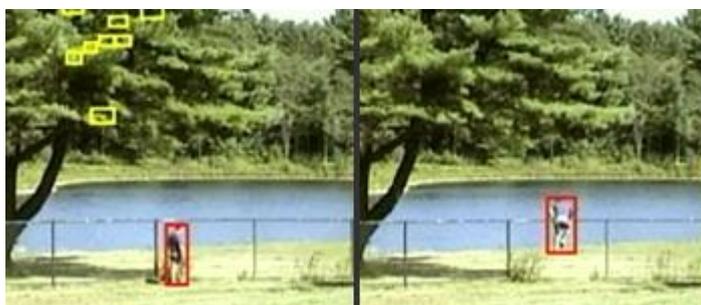
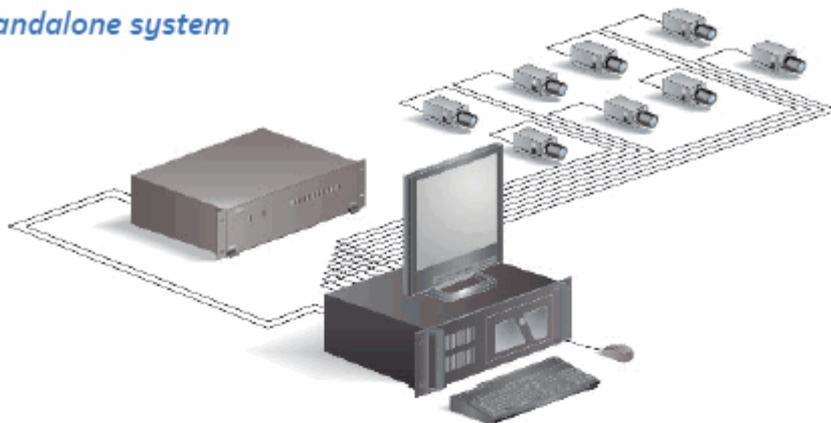


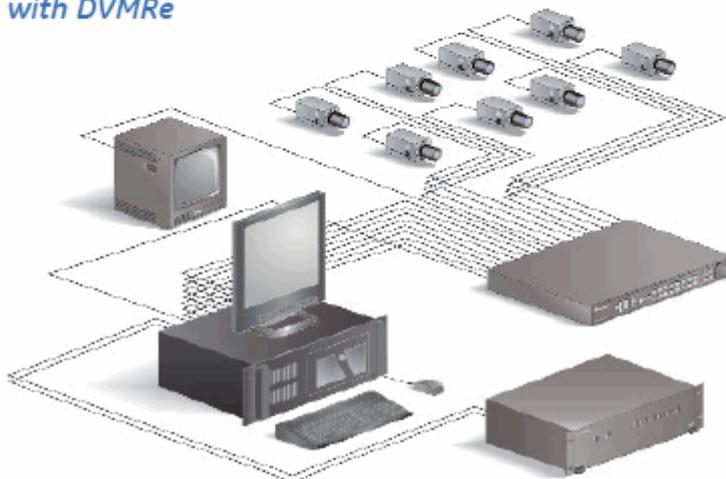
Рисунок 3 – Обнаружив нечто новое, VideoIQ детектирует фоновое движение и распознает, что это не человек. Через несколько секунд, система обучается совершенно игнорировать такое повторяющееся фоновое движение

Технология Concept Coding, «зашитая» в VideoIQ, работает путем разделения объектов на изображении на элементы переднего и заднего плана. После отстройки от элементов переднего плана, VideoIQ игнорирует динамическое фоновое движение, такое как движение веток деревьев или волнения водной поверхности. Путем постоянного обновления базы данных по характеристикам объекта, система может отличать объекты друг от друга – т.е. идентифицировать объекты. Система VideoIQ устойчива к действию таких неблагоприятных условий, как динамические фоны, плохая освещенность сцены, суровая погода, резкие изменения освещенности и плохое качество видео. VideoIQ продолжает обучаться и после инсталляции. Новые объекты могут анализироваться и идентифицироваться без участия оператора. Как и AVS от Guardian Solutions, VideoIQ от GE, захватив цель, может «вести» ее. Несколько VideoIQ систем могут быть объединены в более крупную систему при помощи платформы интеграции управления и контроля Facility Commander.

Standalone system



System with DVMRe



*Рисунок 4 – Аппаратная реализация системы VideoIQ
Требования к компьютеру довольно жесткие – 3,2 ГГц, память 512 М, жесткий диск 120 ГБ. Есть VideoIQ системы на компьютерах с процессором 2,8 ГГц, но в этом случае возможно применить максимум четыре камеры*

Мониторинг открытых печатных и онлайн-материалов показал, что из российских компаний по-видимому только DSSL и Элвис открыто заявили о проведении разработок в области систем видеоконтроля второго-третьего поколений (система Simple Intelligent Motion Trassir и система видеонаблюдения с компьютерным зрением «Orwell 2k» соответственно). Ближайший год, максимум два покажут, смогут ли российские разработчики выдержать конкуренцию с западными компаниями с их миллионными бюджетами и многомиллионной поддержкой государства.

Выводы

Был составлен небольшой обзор по технологии видеонаблюдения в системах охраны периметра, о которых мне было неизвестно.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Владо Дамяновски – Библия охранного телевидения
- 2.Н.В. Будзинский, А.Г. Зайцев, А.С. Гонга, А.А. Михайлов - Методическое пособие по системам охранного телевидения