

ВИДЕОРЕГИСТРАТОРЫ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА



О. В. Вовк,
ведущий специалист
компании
«В-люкс»,
к. т. н.

В настоящее время российский инсталлятор современных систем охранного видеонаблюдения для реализации постоянно усложняющихся задач склонен переходить от тенденций применения самых простых и, соответственно, самых дешёвых видеорегистраторов к многоканальным видеорегистраторам с развитым аппаратом настройки, дистанционного управления и объединения в сеть, с высоким качеством записи и передачи информации, с дополнительными функциями программного обеспечения.

Кроме того, оказывающий значительное влияние на российский рынок зарубежный опыт, да и наш собственный, нередко печальный опыт, связывают полезность систем видеонаблюдения с качеством получаемого видеоизображения, возможностью передачи голоса по сети, системами идентификации личности и машинных номеров.

Часто при первом же инциденте выясняется, что лицо нарушителя невозможно различить, не виден номер въезжающего автомобиля, иногда невозможно различить его марку, в тёмное время суток изображения деталей размыты, движущиеся объекты смазаны. То есть, в результате телевизионного наблюдения службе охраны предоставлена информация, получаемая от обычных охранных датчиков. Происходит это часто потому, что при проектировании системы видеонаблюдения, даже при выборе достаточно качественных видеокамер, были подобраны виде-

орегистраторы, неспособные обработать, передать в сеть и сохранить информацию высокого качества с высокой скоростью трансляции кадров, а также не были учтены потери разрешающей способности в кабельной сети, мультиплексорах, видеорегистраторах и других устройствах.

Как уже упоминалось, под качественными видеорегистраторами подразумеваются прежде всего видеорегистраторы, обеспечивающие возможность записи и передачи видеоизображения с высокой разрешающей способностью, с высокой скоростью кадров по каждому каналу, обеспечивающие возможность создания единого архива, управление и просмотр информации с нескольких рабочих мест. На базе высококачественных видеорегистраторов реализуются функции отслеживания появления/исчезновения неподвижных предметов и функции идентификации личности, которые позволяют считать системы видеонаблюдения перспективными системами для применения в будущем.

Поэтому в ответ на требования рынка производители активно разрабатывают высококачественные видеорегистраторы.

Если говорить о ситуации на сегодняшний день, то все представленные на российском рынке видеорегистраторы делятся на регистраторы, производимые известными фирмами – brand name, регистраторы, производимые корейскими и тайваньскими фирмами, регистраторы, производимые российскими предприятиями.

Зарубежные фирмы на российский рынок поставляют аппаратные видеорегистраторы, т. е. собранные в корпусе с управляющей панелью, выпускаемые серийно, прошедшие тестирова-

ние и имеющие апробированные схемные и программные решения. Это так называемые Stand alone DVR-системы. Аппаратный видеорегистратор реализован на одной плате и состоит из процессора, обслуживающего чипы видеозахвата, чипы видео-вывода и интерфейс винчестера.

Российские предприятия, активно разрабатывающие системы видеонаблюдения, на рынок поставляют, как правило, видеорегистраторы на базе компьютеров, так называемые PC-based-системы. Т. е. фактически, продаётся плата или несколько плат, обеспечивающие возможность подключения нескольких видеокамер и обрабатывающие поступающую информацию. Видеорегистратор на базе компьютера – это компьютер, состоящий из нескольких плат (как правило, материнской платы, процессора, видеокарты, оперативной памяти, винчестера и плат видео-захвата). В комплекте поставляется программное обеспечение. Для анализируемых высококачественных видеорегистраторов необходимо использовать дорогостоящие быстродействующие компьютеры с высокой пропускной способностью шин и большим объёмом памяти. Производители таких видеорегистраторов имеют возможность оперативно реагировать на потребности рынка, модифицируя схемотехнические и программные исполнения плат. При этом стандартной системы апробации для видеорегистраторов на базе компьютеров на российском рынке нет. Также гарантии на расчёты времени записи архива при заданных условиях дают специалисты технической поддержки компании изготовителя.

Для предоставления клиенту

подробных рекомендаций о подборе режима составления архива, как показывает опыт, инсталлятор, рекомендуя клиенту подобные системы, должен, как минимум, вникнуть в алгоритмы, реализованные в этих системах, произвести свои расчёты, согласовать своё видение со специалистами компании — изготовителя.

Стоимостные тенденции здесь аналогичны любому другому сегменту рынка. Не приводя конкретных цифр, отметим основные закономерности. Стоимость видеорегистраторов, производимых известными фирмами — брэндов — самая высокая на рынке; корейские или тайваньские видеорегистраторы стоят заметно дешевле. Дороже всего продаются регистраторы MultiScop фирм Geuterbruck Германия и Pelco США. При этом для создания крупных видеосистем с получением видеоизображения в «реальном времени» и передачей видеоизображения в удалённую сеть, как правило, используются дорогостоящие матричные коммутаторы. Несколько меньше стоят видеорегистраторы высокого качества таких фирм как FAST Швейцария, BOSCH Германия, FUSION фирмы Honeywell, Mitsubishi Япония, JVC Япония. Видеорегистраторы аналогичного качества, но произведённые в Китае, Ю. Корея, на Тайване, — могут обойтись дешевле на 30 %. Российские видеорегистраторы на базе компьютера широко известной фирмы ITV стоят фактически также, как и видеорегистраторы группы FUSION фирмы Honeywell. Российские видеорегистраторы FHOBOS на 8 и 16 каналов на базе компьютера, имеющие положительное заключение криминалистической службы МВД о пригодности видеоматериалов для последующей экспертизы, стоят столько же, как и видеорегистраторы FUSION фирмы Honeywell, а 32-канальные — дороже, чем FUSION.

Как правило, интерес представляют такие функции этих видеорегистраторов, как обнаружение оставленных предме-

тов и идентификация личности. Тут необходимо отметить следующее. Когда прошло первое увлечение функцией появления/исчезновения неподвижных предметов, пришло понимание, что использовать эту функцию целесообразно в определённых условиях (в музее, где не фиксируются посетители, а только экспонаты, на складе, когда там не проводятся работы, и пр.). Получить полезную информацию от этой функции при анализе беспорядочно двигающихся людей в социально-бытовых объектах — вряд ли удастся. Однако в связи с распространённостью этой функции и большим интересом к ней, остановимся на её описании подробно.

Описание способов и алгоритмов реализации функций отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и идентификации личности в видеорегистраторах, представленных на российском рынке

Наличие функций отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и идентификации личности в видеорегистраторах обусловлено присутствием видеодетектора. Видеодетекторы используют принцип межкадровой разницы. Из текущего кадра вычитается предыдущий, далее просчитываются среднеквадратичные характеристики. Если их изменения превышают заданный порог, объявляется тревога.

Этот принцип обработки информации для систем видеонаблюдения был заимствован из систем самонаведения, в которых изображение местности сначала считывалось и преобразовывалось в электрические сигналы с помощью фотодетекторов, полученная картина сравнивалась с информацией, заложенной в памяти, и принималось решение.

Этим обстоятельством объясняется и наличие в России большого количества фирм, производящих видеорегистраторы на базе компьютеров с

использованием материнских плат. Специалисты этих фирм реализовывают решения, заимствованные из изделий, выпускаемых военно-промышленным комплексом, адаптируя эти решения к задачам охранного видеонаблюдения каждый на свой лад.

При этом следует отметить, что лет десять назад на предприятиях, разрабатывающих изделия спецназначения, витали идеи о построении системы получения и обработки сигнала о состоянии местности, функционирующей по принципу человеческого зрения.

В настоящее время качество систем охранного видеонаблюдения оценивается по схожести этих систем со зрительной системой человека.

Используя наличие видеодетектора, сравнивающего вновь получаемое изображение с предыдущим, применяя различные программы, можно реализовать функции отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов, идентификации личности, выхватившей из толпы, выявление участков скопления людей, участков задымления, бегущих или резко движущихся людей.

Алгоритм создания программ для реализации этих функций часто описывается, как было модно при анализе оптических и в ВПК (военно-промышленном комплексе) в последние годы активных разработок (1990 год), сравнением с системой человеческого зрения. Тогда строение фоточувствительной матрицы сравнивалось со строением сетчатки глаза.

Как общеизвестно, сетчатка состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида — колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света в энергию, передающуюся нервной тканью.

Палочки обладают высокой светочувствительностью и позволяют видеть при плохом освещении, также они отвечают за

периферическое зрение. Колбочки работают при высокой освещённости, но именно они позволяют разглядеть мелкие детали (отвечают за центральное зрение), дают возможность различать цвета. Как показали последние исследования, неподвижный глаз слеп, и изображение, падающее на одну неподвижную точку сетчатки, воспринимается только 2–3 секунды, затем глаз теряет способность ощущать образы, он воспринимает только «пустое поле». Поэтому глаз, воспринимающий предмет, должен все время двигаться, перемещая получаемый образ с одной области сетчатки на другую: он как бы ощупывает воспринимаемый предмет. Этим объясняется, что при слежении за любым движущимся объектом человек способен анализировать только его. При попытке анализировать фон и другие движущиеся рядом объекты, фокус переносится сразу на них, оставляя без внимания только что анализируемый объект. Это один из основных принципов обработки мозгом изображения – выделение объекта на фоне. Программное обеспечение детекторов движения, в отличие от человеческого мозга, предназначено, по понятным причинам, берущим своё начало в уже упомянутом ВПК, для выделения различных объектов из фона. При этом не составляет труда отслеживать траектории нескольких объектов одновременно. В системах видеонаблюдения работа подобных алгоритмов заключается не в анализе неподвижных изображений и траектории приближения к ним, а скорее наоборот — охранное применение детекторов требует выделять на изображении именно движение. Эта функция, разумеется, легко достижима. Легко достижимо также потому, что каждый объект, сколько бы их ни было, постоянно анализируется, информация о нём будет накапливаться и постоянно обновляться. У каждого объекта есть своя траектория, описанная в математической форме. При временном исчезновении предмета из поля зрения (например, когда он заходит

за дерево или пересекается с другим объектом), математический анализ позволит определить, тот же самый это объект, который только что был виден, или нет. Поэтому на фоне и снегопада, и других помех будет не только сам объект выделен из окружающей среды, но и зафиксирована траектория его движения. Таким образом, достаточно просто реализуется и задача обнаружения оставленных предметов — анализ его траектории показывает, откуда он появляется и когда исчезает. Предметом тревоги может быть любой из регулируемых параметров объекта: изменение скорости (например, её уменьшение или резкое ускорение), направление движения или резкое его изменение.

Широко проанализирована и работа системы захвата и распознавания лиц. Порой бывает нелегко достоверно определить сходство лица человека с его фотографией в паспорте. Компьютерные системы могут в короткий срок решить эту задачу. Задачи систем распознавания лиц делятся на две группы, каждая из которых обладает самостоятельной ценностью. Первая группа — захват лиц в потоке людей и ведение по ним базы данных. Можно считать, что уже сейчас эти задачи имеют надёжное технологическое решение. Учитывая, что видеопоток поступает со скоростью 25 к/с, то система должна выбрать 1–2 ракурса и предоставить оператору по одной фотографии на человека. Для этого используются алгоритмы аппроксимации и предсказания вектора движения или корреляционные алгоритмы. Вторая группа задач — автоматическая верификация — не однозначна, хотя, по мнению автора, решаема. При её решении основные признаки изображения лица приводятся к стандартному виду — масштабируются, разворачиваются. При сравнении с базовым изображением, как правило, выделяют характерные признаки. Даже если система всего лишь поможет обратить внимание оператора на какие-либо лица, обладающие

сходством с имеющимися в базе данных, это существенно увеличит оперативность реагирования с целью предотвращения опасных ситуаций.

Однако, по мнению большинства экспертов, в настоящее время эта задача решается очень приблизительно из-за отсутствия решений на математическом уровне.

Установлено, что за 5 лет работы в американском аэропорту системы видеонаблюдения с такой функцией было зафиксировано только несколько фактов правильной идентификации личности.

Видеорегистраторы, способные реализовывать функции отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и функции идентификации личности

Указанные функции реализуются как на аппаратных видеорегистраторах, так и на видеорегистраторах на базе компьютеров.

Следует отметить — ранее считалось, что реализация указанных функций выдвигает высокие требования не только к качеству видеорегистраторов по помехоустойчивости, как уже отмечалось выше, но и к скорости передачи сигналов. Видеоканал, для которого реализуется эта функция, должен работать в режиме передачи данных со скоростью 25 к/с. Если эта функция применяется к n-каналам, то скорость передачи данных должна составлять 25хn к/с, при этом по оставшимся каналам данные должны передаваться с определенной скоростью. Помимо этого, реализация анализируемых функций занимает большие объёмы памяти и возможна лишь при хорошей разрешающей способности видеорегистратора. Это обуславливает высокую стоимость подобных видеорегистраторов, не говоря о стоимости соответствующего программного обеспечения. Многие известные

зарубежные предприятия пошли по этому пути, предлагая реализацию подобных функций на качественных дорогостоящих

аппаратных видеореги­страторах.

Однако в последнее время, отвечая, видимо, требованиям рынка, ряд российских предприятий разработали реализацию функции обнаружения оставленных или исчезнувших предметов для видеореги­страторов на основе компьютеров со скоростью записи 8–15 к/с по доступным ценам.

Наиболее известные фирмы, заявляющие о наличии функций отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и функции идентификации личности в своих видеореги­страторах

Как уже отмечалось выше, в этом обзоре обозначаются основные тенденции и направления и грани, существующие на российском рынке качественных видеореги­страторов. Поэтому в обзоре нет претензий на перечисление всех фирм, на аппаратуре которых реализована та

или иная функция, а также на указание точных цен (для примера цены приводятся по розничным прайсам).

Функции отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и функция идентификации в аппаратных видеореги­страторах (Stand alone DVR).

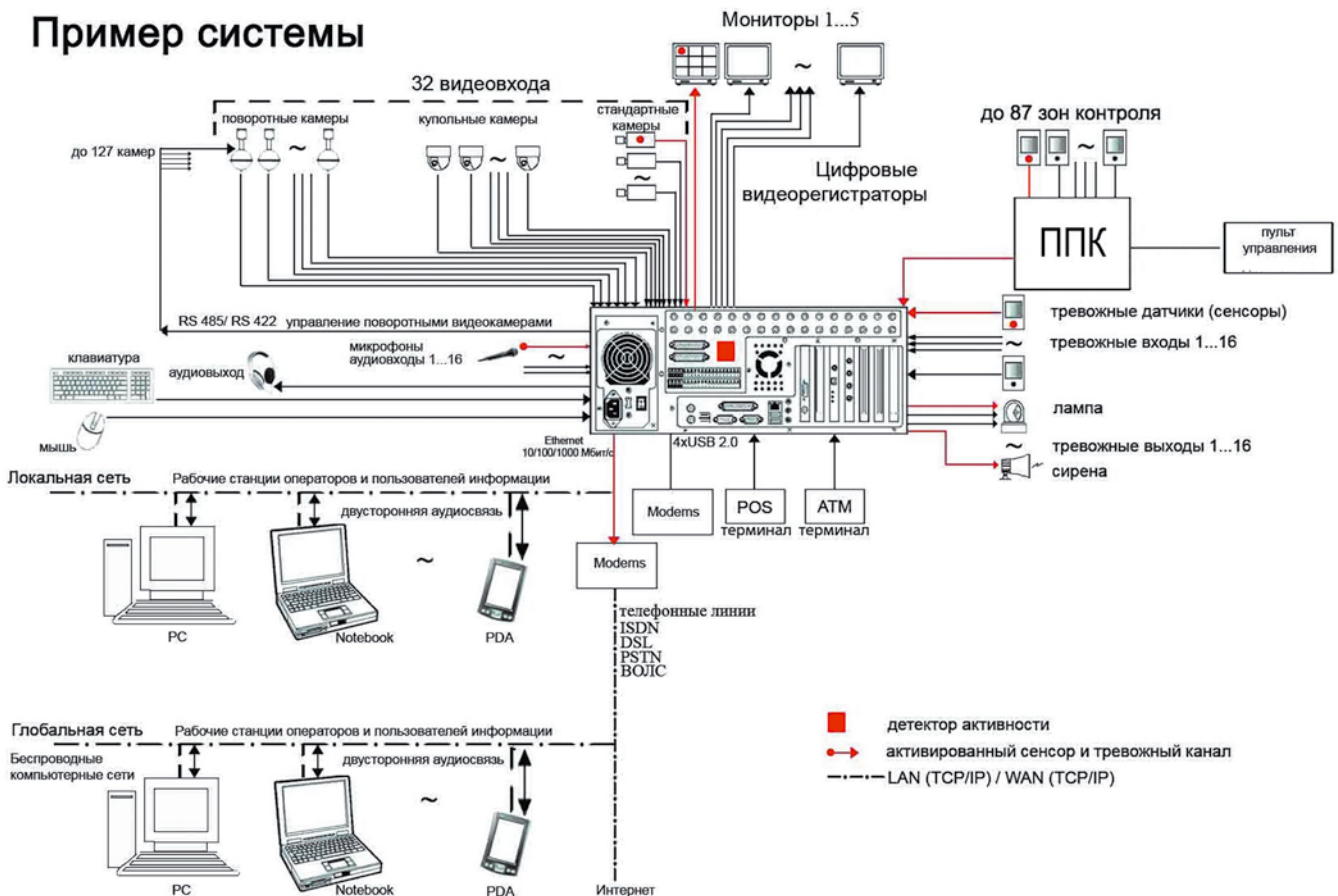
Как уже говорилось, аппаратный видеореги­стратор реализован на одной плате и состоит из процессора, обслуживающего чипы видео-захвата, чипы видео-вывода и интерфейс винчестера. Конструктивно, как правило, аппаратные видеореги­страторы выполнены в заводском корпусе.

Как отмечалось выше, для возможности реализации подобных функций иностранными производителями выбраны видеореги­страторы высокого класса, которых вообще не так много представлено на российском рынке. Надёжность и качество этих видеореги­страторов гарантировано общеизвестным брэн-

дом их производителей. Следует сразу отметить, что видеореги­страторы таких известных марок, как BOSH фирмы Robert Bosh, Samsung Electronics и многие другие, не имеют рассматриваемых функций.

Достаточно давно была заявлена возможность быстрой идентификации разыскиваемого человека в человеческом потоке видеореги­страторами фирмы Geuterbruck, но усовершенствованный её вариант появился на российском рынке только в настоящее время. При этом стоимость дополнительного оборудования и программного обеспечения к видеореги­страторам Geuterbruck для реализации этой функции на базу данных 1000 человек составляет достаточно большие суммы – около 45000 евро. Удастся ли этой системе совершить прорыв в области распознавания личности в толпе с точки зрения увеличения вероятности распознавания — может показать только

Пример системы



время.

Фирма SIEMENS предлагает следующее решение для реализации функции обнаружения оставленных предметов. В системе видеонаблюдения задействуется кроме видеорегистраторов стоимостью 3 тыс. евро на 9 камер, 6 тыс. евро на 32 камеры через матричные коммутаторы детектор TELEMAT стоимостью 4 тыс. евро. Таким образом, получается громоздкая система с ориентировочной стоимостью более 10 тыс. евро.

Российские торговые дома, поставляющие цифровые видеорегистраторы швейцарской компании FAST Video Security, изготовленные по фирменной технологии Alfa Technology, заявляют, что эти видеорегистраторы обладают функцией отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов, например, оставленных сумок в метро. Однако реально эта функция в продаваемых видеорегистраторах отсутствует, и её появление прогнозируется в 2007 году. При этом стоимость одного видеорегистратора FAST на 8 каналов со скоростью передачи кадров 48–200 к/с составляет около 5 тыс. евро, стоимость одного видеорегистратора FAST на 16 каналов со скоростью передачи кадров 100–400 к/с составляет 6300 евро, стоимость одного видеорегистратора FAST на 32 канала со скоростью передачи кадров 200–800 к/с составляет 11 тыс. евро. Указанная видеосистема также является громоздкой, так как видеокамеры к этому видеорегистратору подключаются через систему кодеров. Цены приведены ориентировочные для розничной покупки.

Таким образом, если говорить об аппаратных видеорегистраторах известных зарубежных фирм, то функция отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов реализована только в фирме SIEMENS, и то путём подключения к видеорегистратору детектора активности. Функция идентификации личности в таких видеорегистраторах

в настоящий момент фактически отсутствует.

Функции отслеживания появления подозрительных неподвижных предметов и функция идентификации личности в видеорегистраторах на базе компьютеров (PC-based).

С 2004 г. компания ITV уверенно (не в ДЕМО-версии) демонстрирует функцию идентификации личности на достаточно большие объёмы баз данных.

Так, например, компания ITV предоставляет программное обеспечение (ПО) для захвата лиц по цене ориентировочно 1250 дол. на один канал, и ПО распознавания лиц на систему до 10 тыс. человек в базе по цене 5000 дол., на систему до 100 тыс. человек в базе по цене 9500 дол. К этому надо добавить стоимость видео-платы, которая для 16 каналов, например, составляет 6000–7000 дол. Общая стоимость видеорегистратора на базе компьютера, захватывающего лица из толпы и идентифицирующего личность при работе 8 каналов составляет около 35500 дол, при работе 16 каналов — около 44200 дол, при работе 24 каналов — около 58 100 дол.

Определение наличия оставленных предметов, предлагаемое компанией ITV, будет ориентировочно стоить около 4000 дол. Это ориентировочные цены для конечного покупателя. Как уже говорилось выше, цены приводятся для возможности понимания их общего уровня.

Компания GOAL НИИ «СпецЛаб» реализует функцию отслеживания появления оставленных предметов с использованием системы видеонаблюдения по цене около 1500 дол.

Также компания GOAL НИИ «СпецЛаб» реализует функцию выделения из общего ряда лиц и складывание их в отдельную базу. То есть, из общей видеозаписи, например, ворот склада, выделяются входящие люди, и лица их сортируются в отдельную базу данных для удобства просмотра. Стоимость такой функции составляет около 200 долларов.

Кроме того, компания GOAL НИИ «СпецЛаб» заявляет о реализации функции детектора речи, выделяющую человеческую речь из всего спектра шумов, запуск по голосу конкретного человека. Это приближается к лучшим востребованным зарубежным системам типа Senti, разворачивающим видеокамеру на звук выстрела и способную улавливать и распознавать такие слова, как «взрывчатые вещества» или «Калашников».

С октября 2005 г. несколько российских компаний продемонстрировали работу функции обнаружения оставленных/исчезнувших предметов на видеорегистраторах на базе компьютеров. Компания Ronix (Москва) предлагает эту функцию по цене около \$ 4500, компания Аван Гард (Москва) предлагает эту функцию по цене около \$ 2200.

То есть, российский производитель гибко и оперативно, по сравнению с зарубежным, реагирует на запросы потребителей, предоставляя видеорегистраторы с широким набором функций, различного качества и по различным ценам, но по более доступным ценам, чем зарубежный. Однако гарантии качества, конечно, предоставляют известные зарубежные бренды.

Общеизвестно, что видеорегистраторы — самый быстрорастущий и объёмный сегмент рынка. Видеорегистраторы надёжно заняли обширную нишу в охранном видеонаблюдении в первые годы становления этого рынка и утвердились в сознании потребителей и инсталляторов. Поэтому, скорее всего, в ближайшее время на российском рынке будут появляться новые высококачественные продукты этого класса с различными дополнительными функциями. ■