

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИДЕОСИСТЕМ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ К БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ



А. Гонта

Любая инженерная система, которую планируют воплотить в жизнь, начинает свой путь с проекта. Насколько грамотно выполнен проект и как в нем учтены все тонкости, с которыми столкнется система на этапе эксплуатации, в полном объеме 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?

Прежде всего, не существует критериев, по которым проектировщик мог сделать заключение, что в пределах сектора наблюдения, который он выбрал, оператор обнаружит, различит или идентифицирует объект. Вместо этого навязываются некие размеры объектов на мониторе, которые вроде бы позволяют и различить, и обнаружить объект. Причем размеры объектов никак не увязывают с тем, какой объект имеет контраст с фоном или как распределены градации яркости самого объекта и позволяют ли они видеосистеме вывести на экран монитора отличительные признаки для различимости объекта по его изображению. Мы ведь хорошо знаем, что можно пройти, едва не наступив на замаскировавшегося человека, при этом не заметить его присутствие. Маскировка – это комплекс мероприятий, связанный с выравниванием контраста, который не позволяет нам отличить объект от окружающего фона. Поэтому при проектировании видеосистем размеры объектов не имеют никакого значения до тех пор, пока в расчетах не начинают учитывать контраст.

На сегодняшний день проектирование видеосистем, что для небольшого магазина, что для аэровокзала или ЖД-вокзала, не имеют никакого отличия. 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.

К сожалению, это «непонимание» является следствием того, что литература по CCTV в части разработки проектов достаточно скудна и направлена больше не на перспективу, а на обмен опытом по разработке проектов на устаревших подходах.

Но здесь нужно заметить, что и организации, являющиеся заказчиками проектов, не поднимают вопрос о главном: где в техническом задании, а следовательно, и в проекте отражается важность объекта с точки зрения его безопасности? где тот критерий, который позволит реализовать проект с учетом важности объекта?

В результате все ограничивается рисованием секторов наблюдения, не наполненных никаким содержанием. В этих проектах нет ни времени суток, ни времени года. Все разрабатывается для идеальных условий и ситуаций. Создается впечатление, что проект реализуется для случаев, когда потенциальные преступники в черной одежде ходят по белому снегу. И эти вопросы не поднимаются на повестку дня. Почему?

В Р 78.36.002-99 была попытка классифицировать объекты по их важности (табл. 1).

Несмотря на то, что эта классификация уже не соответствует реалиям сегодняшнего дня и должна быть пересмотрена, тем не менее, это первый и правильный шаг в направлении обеспечения безопасности объектов при проектировании видеосистем. Но опять возникает все тот же вопрос: а в чем заключается разница в разработке проекта для категории объектов А или В? В этой таблице упущено главное – не определены параметры, характеризующие объекты по степени важности и не выбраны критерии, позволяющие решать такие задачи. Из-за их отсутствия в таблице этот документ лежит мертвым грузом на полках проектировщиков.

В чем же заключается этот критерий, отсутствие которого не позволяет разрабатывать проекты с учетом важности объекта?

Начнем с того, что служба безопасности при решении любых задач, закладывая

емых в сегодняшние проекты, должна в 100 случаях из 100 обнаружить, различить или идентифицировать объект, если он появился в поле зрения видеокамеры. Но этого не может быть никогда. На выполнение этих задач накладываются всевозможные случайные факторы, которые снижают процент правильного принятия решения службой безопасности. Кроме этого, изменение освещенности и преднамеренное маскирование объекта тем более уменьшают этот процент. В связи с этим возникает необходимость вводить в качестве критерия для проектирования, при решении поставленных задач, вероятностно-временные характеристики. В качестве таких характеристик при проектировании выступают вероятность обнаружения, время обнаружения и вероятность различимости.

Теперь, если мы проектируем объект категории А, то можно задать требования к проектированию в виде вероятности обнаружения или различимости. Допустим, для категории А эти вероятности равны 0,99, для категории Б – 0,9, а для В – 0,7.

Но задать вероятности – это еще не решить задачу. А задачи CCTV достаточно хорошо описаны в Р 78.36.008-99. В чем же они заключаются?

Целевая задача 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.

Из определения следует:

1. Проект должен предложить решения, при которых видеосистема обеспечит выделение объекта контроля из фона. Это означает следующее: в зависимости от контраста объекта с фоном проект должен дать ответ, что при таком контрасте расстояние обнаружения имеет одну величину, а для другого контраста это расстояние будет иметь совсем другое значение. Проект должен предложить решения, при которых видеосистема еще способна раздельно отобразить два близко расположенных объекта, на предельных возможностях разрешающей способности видеосистемы. А, как нам хорошо известно, предельное разрешение определяется при модуляции 0,1 – значит, и здесь без учета контраста не обойтись.

Различение – раздельное восприятие двух объектов контроля, расположенных рядом, либо выделение деталей объекта контроля.

Из определения следует, что проект должен предложить решения по выделению деталей объекта контроля. Это означает необходимость при проектировании работать с градациями яркости, количество и интенсивность которых вытекает из распределения контраста по всей площади объекта контроля. Обращаю ваше внимание, что в этом случае распределение контраста рассматривается не объекта с фоном, а непосредственно самого объекта.

КЛАСС СИСТЕМЫ	КАТЕГОРИЯ ЗНАЧИМОСТИ ОБЪЕКТА	ХАРАКТЕРИСТИКА ЗНАЧИМОСТИ ОБЪЕКТА	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИЛИ ДРУГОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА
Высший	А	Объекты, зоны объектов (здания, помещения, территории), несанкционированное проникновение на которые может принести особо крупный или невосполнимый материальный и финансовый ущерб, создать угрозу здоровью и жизни большого количества людей, находящихся на объекте и вне его, привести к другим тяжелым потерям	Хранилища и депозитарии банков, места хранения вредных и радиоактивных веществ и отходов, места хранения оружия, боеприпасов, наркотических веществ и т.п.
Средний	Б	Объекты, зоны объектов, несанкционированное проникновение в которые может принести значительный материальный и финансовый ущерб, создать угрозу здоровью и жизни людей, находящихся на объекте	Кассовые залы банков, подъезды инкассаторских машин, пути переноса денег, автостоянки, склады и помещения с ценными материалами, оргтехникой и т.п.
Общего применения	В	Прочие объекты	Торговые залы магазинов, служебные помещения учреждений и т.п.

Табл. 1

Поскольку различимость объекта на каком-то предельном расстоянии (расстоянии различимости) связана с возможностью видеосистемы различать мелкие элементы объекта, то разрешающая способность видеосистемы здесь имеет существенное значение.

Идентификация – выделение и классификация существенных признаков объекта контроля либо установление соответствия изображения объекта контроля изображению, хранящемуся в базе данных.

Идентификация объекта с точки зрения распределения контраста ничем не отличается от различимости, за исключением того, что размер объекта на мониторе должен иметь большие размеры, которые позволяют в деталях описать объект, а если это человек, то сделать фотографию его лица.

Рассмотрев задачи видеосистем, становится ясно, что, кроме требований к разрешающей способности, от видеосистемы хотят получить ответ – как она будет работать в условиях изменяющегося контраста или каким количеством градаций яркости (полутонов) будет «прорисован» объект. Это для нас тоже новое направление, которому при проектировании никто не уделял никакого внимания. Хотя, читая литературу про измерение разрешающих способностей видеокамер, мы не раз сталкивались с понятием «модуляция», которое часто путают с контрастом. 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 цвета на мониторе выводятся как едва различимые элементы. И происходит это, потому что они уже не белые и черные, а серые с едва заметным отличием между ними. Это говорит о том, что на предельных значениях разрешающей способности модуляция изображения на выходе видеокамеры снижается до 0,1. Но мы все время говорим о контрасте, а тут появился новый термин – модуляция. В чем

же отличие модуляции от контраста?

Модуляция и контраст – это абсолютно разные вещи с точки зрения физического смысла. Модуляция означает изменение любого параметра относительно его среднего значения. Для примера: стоит человек на фоне стены дома. Казалось бы, что нас интересует – как контрастирует человек на фоне стены, а модуляция нам покажет, как контрастирует человек не на фоне стены, а на фоне, равном среднему значению яркостей между стеной и человеком. В системах видеонаблюдения нас интересует контраст объекта относительно фона. Поэтому в CCTV нужно использовать характеристику, показывающую зависимость контраста, а не модуляции.

Но между контрастом и модуляцией существует строгая взаимосвязь, которая позволяет находить один параметр через другой.

$$K = \frac{2 \text{ Mod}}{2 + \text{ Mod}}; \quad \text{Mod} = \frac{K}{2 - K};$$

Где: K – контраст;
 Mod – модуляция.

Рассмотрев задачи видеосистем и выбрав критерии (вероятность обнаружения и различимости) давайте спроектируем секторы наблюдения. Для этого нам понадобится специализированный программный продукт, способный работать как с контрастом, так и с вероятностями, о которых мы говорили выше. В настоящее время единственная программа, которую можно использовать при разработке таких проектов, – это «Проектировщик CCTV» (<http://www.lonacomputerservices.com/CCTV/CCTVrus.html>). Данный выбор подкреплен еще и тем, что программа получила положительное экспертное заключение от МВД РФ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕКТОРОВ НАБЛЮДЕНИЯ

За 16 лет моей работы в сфере безопасности проекты по системам видеонаблюдения мало в чем претерпели изменение. Та небольшая часть проектов, которую можно выделить из основной массы в лучшую сто-

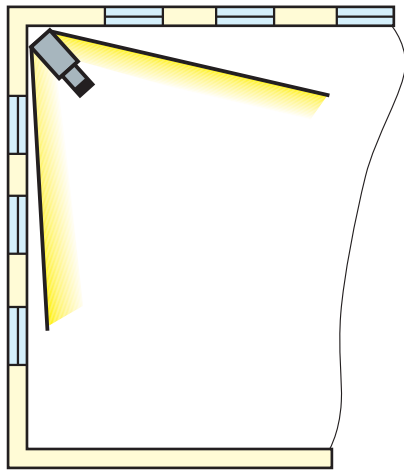


Рис. 1

рону, – это проекты, в которых, кроме расстановки камер, присутствуют и секторы наблюдений. Видеокамеры обычно размещают по площади объекта таким образом, чтобы вся территория была под контролем видеокамер. Каким образом в проектной документации изображается сектор наблюдения? Самый типичный случай изображен на рисунке 1. Здесь мы видим, что сектор наблюдения определен только углом зрения, формируемым объективом и камерой. Этот сектор не имеет ограничения по расстоянию. Получается, что на любом удалении от камеры оператор получает максимум информации о происходящем в пределах сектора. На самом деле по такому представлению сектора наблюдения достаточно сложно понять, что и как увидит оператор, даже не вникая в тонкости, связанные с контрастом объекта и распределением полутонов на нем. Поэтому количество видеокамер и интервалы, через которые они устанавливались, определялись наобум.

В существующих проектах ни одной из камер не ставится конкретная задача, да и цель проекта если и сформулирована, то в виде общих фраз. Проекты пестрят выражениями наподобие этого: «Камера № 8 – контроль обстановки в помещении №...». Но сегодня не то время, когда было достаточно осуществлять только контроль. В настоящее время цивилизованный мир подвержен террористическим угрозам, а значит, речь должна идти о выполнении конкрет-

ных задач, а именно – обнаружении, различимости или идентификации, подкрепленных характеристиками, выраженными в числовом виде. И это не прихоть. Любой правонарушитель на экране монитора должен быть, как минимум, различим.

СЕКТОР ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТА

Секторы наблюдения определяются углами зрения, которые формируют объектив и видеокамера. В пределах этого угла изображение сцены передается на монитор. Размеры элементов изображения, которые находятся в поле зрения камеры, на экране монитора уменьшаются по мере удаления их от камеры. В связи с этим существует предельное расстояние, на котором по изображению на мониторе оператор способен обнаружить объект. Это расстояние называется «расстояние обнаружения». Этим расстоянием заканчивается сектор, в пределах которого видеотракт способен донести до оператора информацию об объектах, которые на мониторе имеют минимальные размеры. Но обнаружить объект, находящийся в секторе, в 100% случаев просто не реально. Обнаружению всегда будут мешать объективные и субъективные причины. Поэтому необходимо задать параметр, который для выбранной категории значимости объекта по безопасности будет определять степень ответственности видеокамеры и оператора по обнаружению объекта. Таким параметром, как мы выше рассмотрели, является вероятность обнаружения за какой-то заданный пользователем промежуток времени (по нашим исследованиям, это время должно составлять 0,2 с).

Проектирование сектора обнаружения, в соответствии с задачами, изложенными в Р 78.36.008-99, заключается в максимальном использовании разрешающей способности видеокамеры при выделении объекта из фона. Но на предельных разрешениях видеокамер контраст объекта с фоном падает до довольно низких значений. Напомним, что в качестве критерия для определения разрешающей способности камеры принято использовать снижение уровня модуляции до значения 0,1, что соответствует контрасту 0,1818. Мы тоже будем использовать это значение контраста, потому

что при предельном значении разрешающей способности камеры контраст объекта наблюдения с единицы для крупных объектов снижается до 0,1818 для объектов, размеры которых соизмеримы с предельным разрешением.

Но поскольку ни один видеотракт не может донести до пользователя исходный контраст объекта с фоном, а, как правило, уменьшает его, то зададим это ухудшение в виде снижения контраста еще на 30%. (Для корректного определения снижения контраста от размеров объектов существует частотно-контрастная характеристика.) В связи с этим, при определении расстояния обнаружения будем использовать контраст, равный $0,1818 \times 0,7 = 0,126$. При таком контрасте будем решать задачу по обнаружению объекта, введя это значение в программу «Проектировщик ССТV».

Для примера возьмем объектив с фокусным расстоянием 4 мм, который установлен с видеокамерой на высоте 4 м. Зададим жесткие требования по вероятности обнаружения 0,99 (категория объекта А). В результате расстояние обнаружения будет равно 34 м, а размер изображения на мониторе 1,23% от ширины экрана. Изобразим найденный сектор наблюдения (вид сверху) на чертеже (рис. 2).

Однако такая высокая вероятность обнаружения для основной массы объектов не нужна. Поэтому проведем расчет расстояния обнаружения для вероятности обнаружения 0,7 (категория объекта В). В этом случае расстояние обнаружения равно 52 м, а размер изображения – 0,8%.

Рассматривая эти случаи, мы приходим к выводу, что с увеличением требований к безопасности объектов предельные расстояния обнаружения видеосистем сокращаются, а размеры объектов на мониторе увеличиваются. Такая ситуация положительно сказывается на обнаружении объектов, если оператор – человек, и не менее продуктивна, когда картинку на экране монитора контролируют детекторы движения любой компьютерной системы наблюдения.

СЕКТОР РАЗЛИЧИМОСТИ ОБЪЕКТА

Перед видеосистемой, осуществляющей контроль обстановки в общественных зданиях, местах массового пребывания людей в основном ставится задача различимости объектов. В проекте необходимо определить максимальное расстояние, на котором объект еще может быть различим. Как и расстояние обнаружения, расстояние различимости определяется с учетом заданной вероятности различимости. Чем больше вероятность различимости, тем меньше максимальное расстояние различимости и больше размер объекта на мониторе. И, наоборот, чем меньше вероятность, тем больше расстояние и меньше размер объекта.

Определим расстояния различимости, используя пример, рассмотренный при оп-

Рис. 2

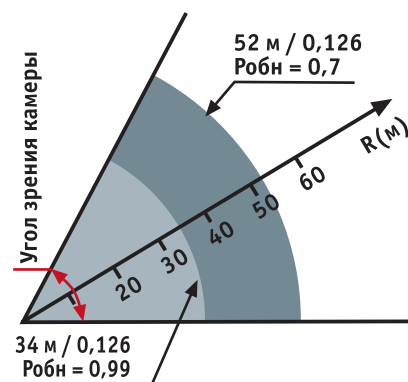
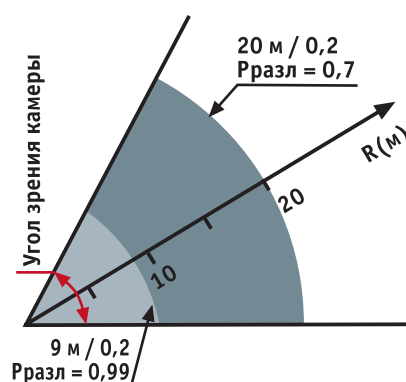


Рис. 3



ределении расстояния обнаружения. Видеокамеру с разрешением 470 ТВЛ установим в общественном здании с невысоким уровнем освещенности. Напомним, что, определяя расстояния различимости, мы оперируем контрастом не объекта с фоном, а контрастом элементов одежды самого объекта. Причем чем темнее одежда, тем труднее видеосистеме различить объект. Поскольку размеры объектов на мониторе при определении различимости составляют не более 10% от ширины экрана, а элементы одежды еще меньше, то видеосистема будет работать с разрешением, близким к предельному.

А из этого следует, что потери исходного контраста объекта при прохождении через видеотракт будут также значительными. Поэтому выберем для проектирования расстояний различимости контраст, равный 0,2. Поскольку общественные здания – это объекты с массовым пребыванием людей, то вероятность различимости выберем высокой – 0,99 (категория объекта А). В результате максимальное расстояние различимости получилось 9 м, а размер объекта на мониторе составляет 4,2% от ширины экрана. Теперь посмотрим, как изменится расстояние различимости, если объект не имеет такой высокий приоритет по обеспечению безопасности. Предположим, что это складское помещение и вероятность различимости может быть не более 0,7 (категория объекта В). Для такого случая расстояние различимости увеличилось и равно 20 м, а объект на экране составляет всего 2% от ширины экрана (рис. 3).

Теперь проанализируем решения, которые очень часто мы видим в реализованных проектах. На рисунке 4 представлен один из них. Здесь проектировщики предлагают установить две видеокамеры с 8-миллиметровым объективом в обоих концах коридора. В рассматриваемом проекте нет ни слова о том, а что позволяет, с точки зрения решения задач безопасности объекта, такое решение. Но наверняка на экране монитора служба безопасности будет видеть все происходящее в коридоре, что даст возможность контролировать обстановку на уровне силуэтов, перемещающихся по экрану, и определенному кругу заказчиков этого вполне достаточно. Но есть и другой круг заказчиков, который хочет иметь проекты для своих объектов, разработанные по единым критериям, и доподлинно знать, что и при каких условиях служба безопасности увидит на мониторе, а устройства записи сохраняют изображения на дисках. Для такой группы заказчиков, не анализируя правильность выбора фокусных расстояний объективов, рассмотрим результат, который получит служба безопасности с точки зрения различимости сотрудников и посетителей, проходящих по коридору. Рассмотрим их для видеокамер с разрешением 470 ТВЛ, исходя из сформулированных нами в качестве примера требований к безопасности, в виде трех случаев.

ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗЛИЧИМОСТИ	РАССТОЯНИЕ РАЗЛИЧИМОСТИ (М)	РАЗМЕР ЧЕЛОВЕКА НА 21" МОНИТОРЕ (ПО ШИРИНЕ ЭКРАНА)	РАЗМЕР ЧЕЛОВЕКА В ПРОЦЕНТАХ ОТ ШИРИНЫ ЭКРАНА
0,9	28,3	12,5 мм	2,9
0,99	19	18 мм	4,2
0,999	15,5	22,7 мм	5,3

Табл. 2

1. По безопасности помещений, выходящих в коридор, каждый человек, находящийся в нем, должен быть различим. Не допускается возможность не различить даже одного из 100 прошедших. Эти требования с точки зрения вероятности различимости можно сформулировать так: вероятность различимости должна быть 0,999.
2. Допускается возможность не различить только одного из 100 прошедших. Вероятность различимости в этом случае 0,99.
3. Допускается возможность не различить 10 из 100 прошедших. Вероятность различимости в этом случае 0,9. Результаты расчетов сведем в таблицу 2. Теперь посмотрим, как эти результаты расчетов будут выглядеть на рисунке 4 в виде секторов наблюдения, ограниченных по расстоянию заданными требованиями по безопасности.

На рисунках 5а и 5б приведены секторы от видеокамер при требовании к безопасности 0,999 и 0,99 соответственно. Из

рисунков мы видим, что две камеры не позволяют перекрыть всю длину коридора, обеспечив тем самым выполнение требований. Для решения задачи потребуются изменение фокусных расстояний объективов или выбор видеокамер с большей разрешающей способностью, а может быть, и установка дополнительно, как минимум, одной, а то и двух видеокамер. (Замена видеокамер с разрешением 470 ТВЛ на 570 ТВЛ позволяет решить задачу для вероятности обнаружения 0,99, обеспечивая расстояние различимости 23,3 м.) Решение задачи по выполнению п. 3 требований (вероятность 0,9) перекрывает всю длину коридора (рис. 5в), обеспечивая даже перекрытие секторов от двух камер (заштрихованная область). В этом случае целесообразно изменить значение фокусных расстояний до 6 мм, тем самым уменьшив размер мертвой зоны под видеокамерами.

Многие, проанализировав результаты, скажут: 23 мм по ширине экрана – это уже не различимость, это уже ближе к идентификации. И, наверное, в части лица знако-

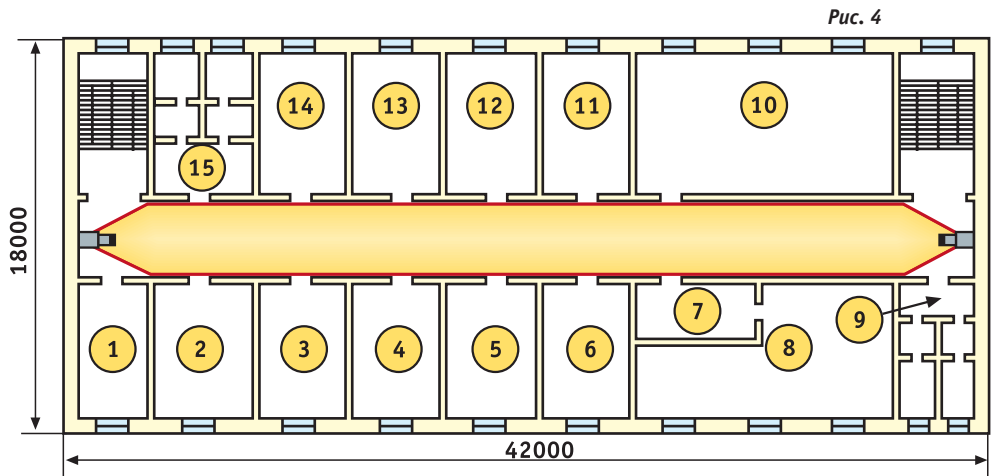


Рис. 4

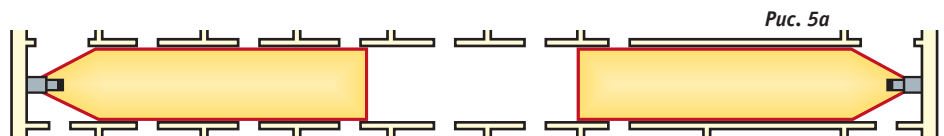


Рис. 5а

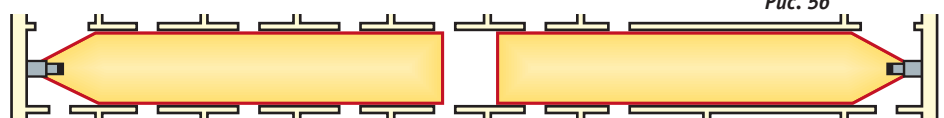


Рис. 5б

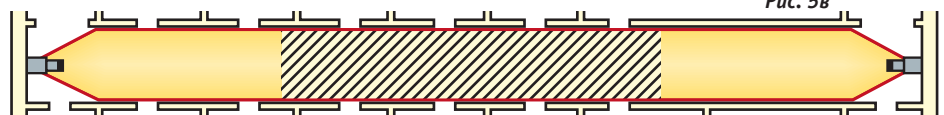


Рис. 5в

вого человека они будут правы при условии, что контраст будет не 0,2, а значительно выше. Но мы говорим о различимости объекта при низком контрасте, т.е. хотим знать, увидим ли мы элементы одежды или предметы, которые могут у службы безопасности вызвать профессиональный интерес. Мы рассматриваем пример для случая, когда контраст элементов одежды с другими предметами (кобура от пистолета) равен 0,2. И именно для такого случая мы с вами и определили расстояния различимости. Если задать контраст большим, то и результаты будут другими. Но в таком случае оператору различить на человеке в черной одежде какой-то темный предмет будет очень трудно.

При рассмотрении вероятностного подхода к проектированию видеосистем мы целиком и полностью опирались на оператора как основного действующего лица, принимающего решения по обнаружению и различимости объектов. В настоящее время функции оператора по контролю изображения на мониторе все больше возлагаются на детекторы движения и активности, которые присутствуют в любом видеорегистраторе или компьютерной системе видеонаблюдения. Для проектиро-

вания таких видеосистем необходимо учитывать поведение детекторов движения с точки зрения их возможности работать с объектами, имеющими разные значения контраста относительно фона. Эта информация нужна не только проектировщикам, но, наверное, в большей степени службам, эксплуатирующим такие системы. Связано это с тем, что, возложив на электронное устройство функцию контроля над меняющимся изображением, оператор может упустить момент, когда детектор движения из-за низкого контраста объекта с фоном уже не в состоянии обнаружить его. Поэтому детекторы движения и активности для полноценного присутствия в проектах по системам видеонаблюдения, во-первых, должны обладать возможностью оповещать оператора о достижении своих предельных характеристик по обнаружению и, во-вторых, должны характеризоваться параметром, называемым контрастная чувствительность. Этот параметр при проектировании видеосистем и будет использоваться для определения расстояния обнаружения объекта детектором движения в зависимости от его контраста относительно фона. В этом случае проект будет иметь секторы наблюдения, в которых

расстояние обнаружения определяется не возможностями оператора, а реальными характеристиками детекторов движения и активности.

Приведенные примеры наглядно показывают, как сильно могут изменяться расстояния обнаружения и различимости в зависимости от требований, предъявляемых к обеспечению безопасности объекта.

Требования по вероятности обнаружения и различимости, которые использовались в примерах, пока не имеют статуса норм, а выбирались только для демонстрации результатов проектирования. Но, тем не менее, наглядно видно, что задавать требования к проектированию по значимости объектов в настоящее время не только можно, но и просто необходимо. И эта необходимость нужна, прежде всего, для того, чтобы значительно сократить объем бесполезной видеоинформации, записанной на жестких дисках компьютерных систем видеонаблюдения. Чтобы каждая секунда записи правонарушения давала максимальное количество видеоинформации соответствующим органам. И только при описанном выше подходе к проектированию CCTV перестанет быть дорогой игрушкой в руках разочарованных пользователей.

video surveillance

МОДУЛЬНЫЕ телевизионные камеры ПОВЫШЕННОЙ ЧЁТКОСТИ

NEW!

Специально разработаны для систем с цифровой обработкой видеосигнала

- Размер модуля 38x38 мм
- Объектив АРД (варифокальный)
- Рекомендованы к установке в уличные гермокожухи и сферы типа "минидом"



Поставляются с объективами "Board Lens" :
M12x0.5 f - 2.1; 2.5; 2.97; 3.6; 4.3; 6.0; 8.0; 12.0; 16.0
Варифокальными объективами с АРД и IR-коррекцией :
M12x0.5 f - 2.6 - 6; 2.8 - 11; 4 - 9; 6 - 15; 9 - 22,
а также с креплением под объективы CS

наименование	чувствительность	матрица	разрешение
ВНВ - 600 АРД	0.005 лк	Sony Ex-View	570 твл
ВНВ - 400 АРД	0.003 лк	Sony Ex-View	420 твл
ВММ - 600 АРД	0.05 лк	Sony	570 твл

Исключительное качество цифрового изображения при записи на DVR



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Бумажная , д. 9, оф. 201-209
тел./факс: +7 (812) 447-9555,
447-9556, 718-5944
E-mail: bic@bic-inform.ru

МАГАЗИН - САЛОН
Старо-Петергофский пр., 43/45
тел./факс: +7 (812) 252-6864,
740-1167
E-mail: bic.magazin@mail.ru

МОСКВА
Старокалужское шоссе, д. 58, оф. 1220
тел./факс: +7 (495) 660-3067
660-3068
E-mail: msk@bic-inform.ru