МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВНЕВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем начальника
ГУВО МВД России
полковником полиции
А.В.Грищенко
2 декабря 2013 г.

Применение программных средств анализа видеоизображения в системах охранного телевидения в целях повышения антитеррористической защищенности ПЦО подразделений вневедомственной охраны

Р 78.36.030-2013

Методические рекомендации

Москва 2013

gost.e-ecolog.ru

Методические рекомендации разработаны сотрудниками ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России А.Р. Фамильновым, А.А. Михайловым, А.В. Котельниковым, Д.В. Топорковым, А.А. Клочковым под руководством А.Г. Зайцева.

ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России выражает признательность сотрудникам ГУВО МВД России, принявшим участие в разработке данного документа.

Применение программных средств анализа видеоизображения в системах охранного телевидения в целях повышения антитеррористической защищенности ПЦО подразделений вневедомственной охраны. Методические рекомендации. (Р 78.36.030-2013). – М.: НИЦ «Охрана», 2013. – 237 с.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников вневедомственной охраны, занимающихся техническим обслуживанием и эксплуатацией телевизионных систем видеоконтроля, установленных на ПЦО и прилегающей к нему территории.

ВВЕДЕНЫ с 1 января 2014 г.

© ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВСТУПЛЕНИЕ 4
2 КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ТИПАМ .. 11
3 РАСШИРЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДЕОАНАЛИТИКИ 12
4 ТИПЫ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ, ИМЕЮЩИЕ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ВНЕВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ..... 20
5 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ..... 32
5.1 Качественные критерии оценки 32
5.2 Количественные критерии оценки..... 33
5.3 Глубина базы данных и её влияние на быстродействие системы и вероятности $Р_{обн.}$ и $Т_{лож. трев.}$..... 42
5.4 Робн. и Тлож. трев. в зависимости от условий наблюдений 43
5.5 Критерии оценки качества видеоаналитики по методике «i-LIDS» 43
6 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ И УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ, ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ..... 46
6.1 Примеры реализации 47

6.1.1 Система цифрового видеонаблюдения «TRASSIR» фирмы «DSSL» 47

6.1.2 Система цифрового видеонаблюдения ООО «СИНЕЗИС» 48
6.1.3 Система цифрового видеонаблюдения «AXXON SMART» фирмы «ITV» 53
6.1.4 Система цифрового видеонаблюдения «Интегра-Видео» фирмы «Интегра-С» 55
6.1.5 Система цифрового видеонаблюдения «ORWELL 2K» фирмы «ЭЛВИС» 55
6.1.6 Система цифрового видеонаблюдения фирмы «СПЕЦЛАБ» 58
6.1.7 Система цифрового видеонаблюдения компании «Транзас» 60
6.1.8 Система цифрового видеонаблюдения «GLOBOSS» компании «КОДОС» 62
6.1.9 Детектор движения (обнаружения человека) компании «НОРДАВИНД» 64
6.1.10 Детектор движения (обнаружения человека) компании «МЕГАПИКСЕЛЬ» 65
6.1.11 Система цифрового видеонаблюдения компании «СИНЕЗИС» 66
6.2 Условия, влияющие на успешность работы программных средств анализа видеоизображений для движущихся объектов 68
6.3 Условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для движущихся объектов 70
6.4 Области применения, примеры реализации и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений

для регистрации вновь появившихся и исчезнувших предметов из зоны наблюдения ... 72
6.4.1 Детектор оставленных/унесенных предметов компании «VOCORD» ... 72
6.4.2 Детектор оставленных/унесенных предметов фирмы компании «ЭЛВИС» ... 73
6.4.3 Детектор оставленных/унесенных предметов фирмы компании «СИНЕЗИС» ... 73
6.5 Области применения, примеры реализации и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений регистраторов автомобильных номеров ... 74
6.5.1 Распознавание номеров модулем «AutoTRASSIR» компании «DSSL» ... 77
6.5.2 Программный комплекс «Авто-Интеллект» компании «ITV» ... 78
6.5.3 Система «VOCORD Traffic» компании «VOCORD» ... 79
6.5.4 Модуль распознавания и регистрации автомобильных номеров компании «ИНТЕГРА-С» ... 80
6.5.5 Модуль регистрации номеров компании «ЭЛВИС» ... 81
6.5.6 Модуль «Авто-Инспектор» компании «ISS» ... 82
6.5.7 Модуль «SL-Traffic» компании «СПЕЦЛАБ» ... 82
6.5.8 Модуль «Car Flow II» компании «Мегапиксель» 83
6.5.9 Модуль «ТелеВизард-АВТО» компании «НОРДАВИНД» ... 83
6.5.10 Модуль «Кодос-Авто» компании «КОДОС» ... 85
6.5.11 Модуль компании «СИНЕЗИС» ... 86
6.5.12 Требования для регистраторов автомобильных номеров ... 87

6.6 Области применения и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для комплексной охраны 88
6.6.1 Запретная зона вокруг объекта охраны 89
6.6.1.1 Обнаружение движения нарушителя в запретной зоне от компании «СИНЕЗИС» 89
6.6.1.2 Обнаружение движения нарушителя в запретной зоне от компании «ЭЛВИС» 90
6.6.2 Первый рубеж охраны (периметр охраняемого объекта) 90
6.6.3 Внутренняя зона охраняемого объекта 92
6.7 Примеры реализации обнаружения дыма и пламени с помощью видеоаналитики 93
6.7.1 Детектор дыма и огня компании «DSSL» 93
6.7.2 Детектор дыма и огня «Tahion SmokeDetector» компании «VOCORD» 94
6.7.3 Детектор дыма и огня компании «СИНЕЗИС» 95
6.7.4 Детектор дыма и огня компании «НОРДАВИНД» 96
6.7.5 Детектор дыма и огня компании «ЭЛВИС» 96
6.7.6 Детектор дыма и огня компании «ИНТЕГРА-С» 97
6.8 Особо важная зона охраняемого объекта 99
6.8.1 Примеры реализации видеоаналитики по биометрии лица человека 100
6.8.1.1 Модуль «Face-Интеллект» компании «ITV» ... 100
6.8.1.2 Модуль «FaceControl» компании «VOCORD» 100
6.8.1.3 Модуль «Face-Инспектор» компании «ISS» ... 104
6.8.1.4 Модуль «Видеолокатор. Аутентификация по лицу» компании «СТИЛСОФТ» 105
6.8.1.5 «Коридор безопасности» компании «Стилсофт» 105

6.8.1.6 Аутентификация по лицу компании «СИНЕЗИС» 108
6.8.2 Примеры использования видеоаналитики в метрополитене 112
6.8.2.1 Видеоаналитика для метрополитена компании «VOCORD» 112
6.8.2.2 Видеоаналитика для метрополитена компании «СИНЕЗИС» 115
7 ОБЪЕКТИВНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ 117
8 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА РАБОТЫ РЕАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ 121
9 ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ ... 127
9.1 Телевидение высокого разрешения HDcctv (High Definition Closed Circuit Television) 127
9.1.1 Примеры оборудования HD CCTV 129
10 КАМЕРЫ БОЛЬШОГО МЕГАПИКСЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ 141
11 «ОБЛАЧНАЯ» ВИДЕОАНАЛИТИКА 153
12 ВЫВОД (ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РД) 157
ПРИЛОЖЕНИЕ А Обзор «Видеоаналитика в IP-камерах» 162
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Обзор стандарта «ONVIF» 231
Список используемой литературы и нормативной документации по данной теме 233

1. ВСТУПЛЕНИЕ

В последние годы существенно возрос интерес к видеоаналитике, причем часто продавцы и разработчики данного программного продукта необоснованно завышают реальные возможности видеоаналитики, что формирует неправильное представление о её возможностях.

В данных рекомендациях в основном будет рассмотрена видеоаналитика отечественных разработчиков, в первую очередь таких фирм как: «DSSL», «СИНЕЗИС», «ITV», «ISS», «VOCORD», «ИНТЕГРА-С», «МЕГАПИКСЕЛ», «ЭЛВИС», «СТИЛСОФТ», «СПЕЦЛАБ», «ТРАНЗАС», «НОРДАВИНД», «КОДОС» разумеется, список разработчиков видеоаналитики не ограничивается этими фирмами. Существуют и другие разработчики данного продукта, в том числе и иностранные компании, например, «BOSCH», «HIKVISION», «HONEYWELL», «GEUTEBRUCK» и т.д. Следует учесть, что ограниченный размер публикации не позволяет рассмотреть всех разработчиков данного продукта, более того, наблюдается стремительный и постоянный рост количества фирм (в основном за счет стран Азии и Китая), заявляющих о своих разработках в этой области.

Точного и общепризнанного определения видеоаналитики пока не существует. Различные компании вкладывают в этот термин своё понимание. Поэтому, если под видеоаналитикой понимать алгоритмы анализа видеопотока, основанные на «жесткой» логике (превышение видеосигналом таких параметров как амплитуда, длительность сигнала по времени,

геометрическая область изображения и т.д.), то видеоаналитикой обладают все производители (систем охранных телевизионных) СОТ. Под данное определение подходит простейший детектор движения.

Если в термин видеоаналитика вкладывать понятие «искусственный интеллект», то, к сожалению, ни одна область программирования или видеонаблюдения не обладают искусственным интеллектом.

Поэтому, будем понимать под видеоаналитикой - автоматическое получение **систематизированной** информации из видеопотока, её запись на носители информации с последующим поиском и воспроизведением.

Резкое снижение цен на телекамеры и рост возможностей видеопроцессоров позволило их использовать для самых разнообразных приложений, например:

-обнаружение нарушителей в зонах наблюдения;

-контроль доступа на объектах охраны (СКУД на оптической идентификации геометрических размеров ладони, расположения кровеносных сосудов, строения ушной раковины и т.д.);

-борьба с терроризмом;

-биометрическая идентификация человека по лицу;

-считывание номеров автомашин, определение их скорости, направления движения и нарушения правил дорожного движения;

-контроль воздушной обстановки в аэропортах и обнаружение летательных аппаратов в воздухе;

-обнаружение возгорания в лесных массивах и помещениях;

-контроль за различными технологическими процессами;

-проведение статистических исследований (подсчет количества людей в толпе, направления их движения, приоритеты людей при выборе тех или иных товаров, количество припаркованных машин, заполняемость машинами перекрестков и т.д.);

-автоматизация движения роботизированных автотранспортных средств;

-мониторинг поведения людей в местах массового скопления народа;

-регистрация нестандартного поведения человека или групп лиц;

-бесконтактное наблюдение за животными.

Более полно типовое использование видеоанализа изложено в структурных схемах при классификации видеоаналитики.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ТИПАМ



Рис. 1 - Общая классификация видеоаналитики

3. РАСШИРЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДЕОАНАЛИТИКИ

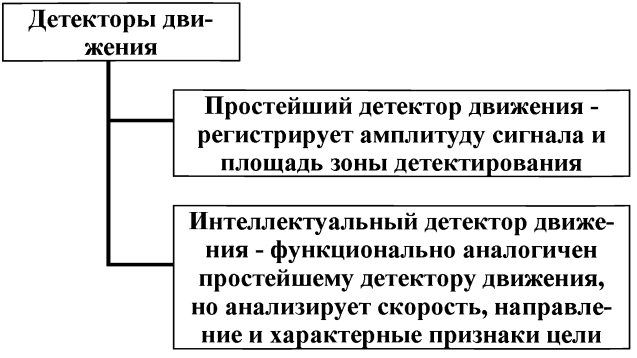


Рис. 2 - Детекторы движения (Расширенная классификация видеоаналитики)

Простейший детектор движения, регистрирующий амплитуду сигнала и площадь зоны детектирования, строго говоря, не является видеоаналитикой, но часто находит свое применение при эксплуатации СОТ. Данный факт объясняется тем, что данный детектор реализован в абсолютном большинстве видеорегистраторов, СОТ и во многих IP-камерах, его использование, как правило, не требует от пользователя платы за эту функцию. При этом простейший видеодетектор с достаточно высокой вероятностью позволяет регистрировать вторжение в охраняемую зону.

«Интеллектуальные» видеодетекторы движения (в данном случае слово интеллектуальные взято в кавычки, т.к., машинный интеллект ещё не создан и под этим термином следует понимать более развитые и

сложные алгоритмы анализа видеоизображения), способные отличить движущегося человека от собаки, машины или дерева, раскачивающегося на ветру, или производить анализ изменений обстановки и производить соответствующую реакцию системы в соответствии с прописанными сценариями.

«Интеллектуальный» детектор движения позволяет повысить вероятность обнаружения цели, снижает вероятность ложной тревоги.

Данные возможности объясняются сложным алгоритмом обнаружения цели, при этом требуется задействовать значительные вычислительные мощности видеорегистратора и, конечно, это специализированный программный продукт, предоставляемый пользователю за определенную плату.

Поэтому в реальной практике охраны объектов используется два типа детекторов движения.



Рис. 3 - Биометрия человека (Расширенная классификация видеоаналитики)

Биометрия человека является перспективным направлением развития видеоаналитики, поскольку биометрия является наиболее надежным способом классификации человека.

Биометрия отдельных особенностей органов человека, размера руки, расположения кровеносных сосудов глаза, строения радужной оболочки глаза и т.д. наиболее часто используется для обеспечения функции допуска в системах контроля и управления доступом (СКУД). Данная технология требует проведения определенных манипуляций от контролируемого человека, что требует, как минимум, согласия на эти действия от проверяемого лица.

Биометрия путем построения двухмерной или трехмерной модели лица человека позволяет осуществлять контроль дистанционно, что является большим преимуществом данной технологии, однако и здесь есть определенные ограничения по применению, связанные в первую очередь с техническими возможностями данной технологии.

Все существующие методы распознавания лиц можно разбить на две группы: аналитические и холистические. Аналитические методы основаны на выделении геометрических признаков лица, описывающих его индивидуальные особенности.

В холистических методах рассматриваются общие свойства изображений человеческих лиц. Лицо распознается как нечто целое, а не состоящее из отдельных частей, таких как глаза, нос, рот, уши и т.п.

Наилучшие результаты демонстрируют холистические методы.

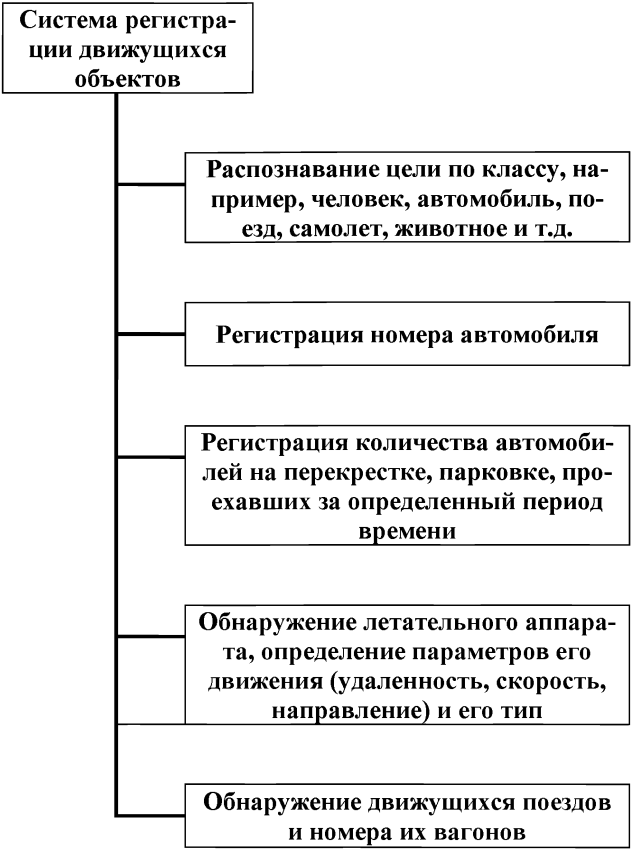


Рис. 4 - Система регистрации движущихся объектов (Расширенная классификация видеоаналитики)

Если распознавание движущейся цели по классу, регистрация количества автомобилей на перекрестке, обнаружение летательного аппарата движущихся поездов и номера их вагонов имеют ограниченное прикладное значение, то регистрация автомобильных номеров является востребованной функцией.

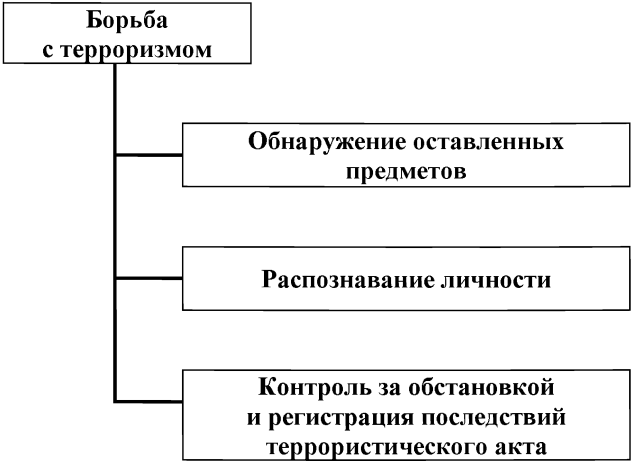


Рис. 5 - Борьба с терроризмом
(Расширенная классификация видеоаналитики)

Отдельной темой стоит вопрос борьбы с терроризмом. Детекторы оставленных предметов нашли широкое применение в транспортной инфраструктуре и при охране особо важных объектов, объектов большой культурной и исторической важности.

Распознавание личности с помощью видеоаналитики с последующей проверкой по базе данных лиц, находящихся в федеральном розыске, является перспективным развитием прикладных возможностей видеоанализа.

Телевидение позволяет осуществлять объективный контроль за обстановкой и в случаях нестандартной ситуации позволяет привлечь внимание оператора с целью принятия адекватных мер противодействия.

Большое значение имеет и визуальная оценка оператором последствий террористического акта для адекватной реакции по выделению сил и средств на устранение последствий террористического акта.



Рис. 6 - Обнаружение возгорания (Расширенная классификация видеоаналитики)

Методы обнаружения дыма и огня по видеоизображению можно разбить на три большие группы:

- гистограммные методы;

- методы, основанные на учете временных изменений;
- комбинация методов гистограммных и временных изменений;
- метод обнаружения огня, основанный на цветовых и динамических характеристиках;
- учет пространственной структуры огня;
- блочно-текстурный метод выделения дыма на видеоизображениях.



Рис. 7 - Наблюдение за технологическими процессами (Расширенная классификация видеоаналитики)

Наблюдение за технологическими процессами широко используется как прикладная задача, но является малоиспользуемым приложением в деятельности

МВД. Ограниченное значение может иметь функция распознавания и регистрации номеров объектов специального учета (например, серийные номера оружия).



Рис. 8 - Техническое зрение робототехники (Расширенная классификация видеоаналитики)

Данное направление является малоиспользуемым приложением в деятельности МВД, за исключением создания опытных роботизированных платформ контроля общественного порядка и роботизированных боевых платформ тактического оружия. В настоящее время реальная эффективность таких устройств довольно низка.

4. ТИПЫ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ, ИМЕЮЩИЕ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ВНЕВЕДОМСТВЕННОЙ ОХРАНЫ

Прикладное значение для использования во вневедомственной охране имеют следующие средства анализа видеоизображения:

Детекторы движения различного назначения и исполнения, начиная от самых простейших до самых интеллектуальных детекторов см. рис.9.



Рис.9 - Детекторы движения

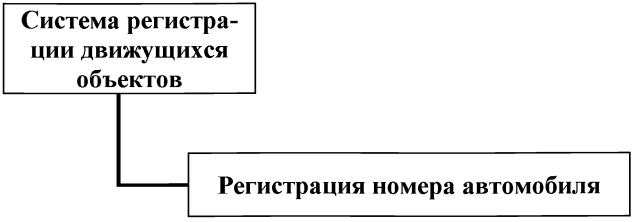


Рис.10 - Система регистрации движущихся объектов



Рис. 11 - Борьба с терроризмом

Детекторы оставленных предметов применимы, при отсутствии интенсивного движения в местах наблюдения. К сожалению, в помещениях ПЦО обычно происходит достаточно интенсивное движение и данная функция видеоаналитики может быть использована крайне ограничено.

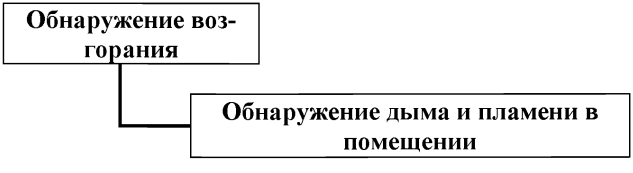


Рис. 12 - Детекторы обнаружения дыма и пламени

Обнаружение дыма и пламени в помещении является полезной функцией видеоаналитики и может использоваться как дополнительный рубеж пожарной охраны на ПЦО.

Остальные функции видеоаналитики более применимы при охране объектов особой важности и крупных объектов промышленного значения (например, объектов топливно-энергетического комплекса). Необходимо учесть, что реализация любой функция видеоаналитики требует определенных финансовых затрат, поэтому необходимо разумно подходить к объему используемых функций видеоаналитики.

4.1. Области применения и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для ПЦО

4.1.1. Первый рубеж охраны (периметр ПЦО)

Данный рубеж охраны имеет строгие очертания. В данном случае оправдано использование регистрации пересечения контрольной линии (или объемной зоны). Таким образом, первый рубеж охраны обеспечивает детектор движения см. рис. 13, 14.

Экспликация помещений:

1) Кабинет начальника ПЦО;
2) Служебное помещение;
3) Коридор;
4) Кабинет техников ПЦО;
5) Пультовой зал;
6) Комната отдыха.

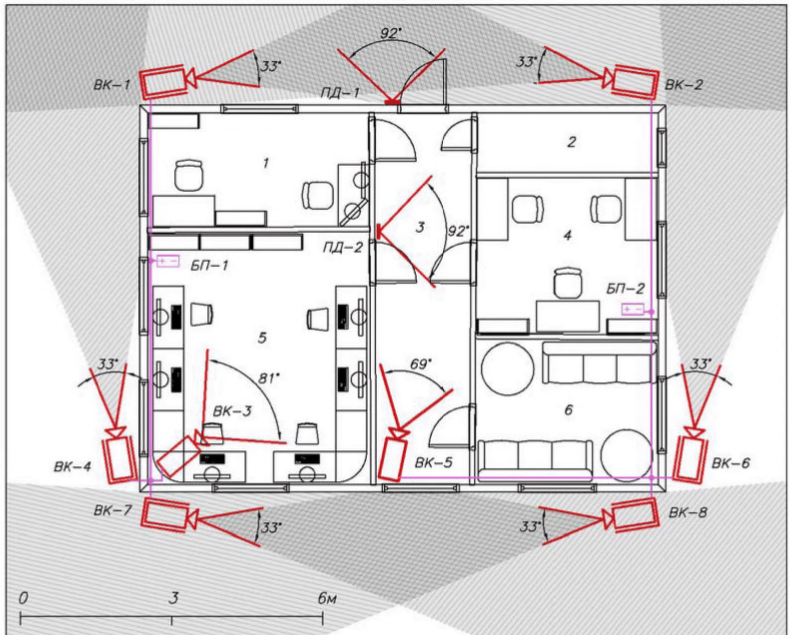


Рис. 13 - Система видеонаблюдения для ПЦО, вынесенного за пределы дислокации строевого подразделения отдела вневедомственной охраны с возможными зонами действия детектора движения

На данном рисунке предлагается использовать 6 наружных видеокамер установленные в термокожухи (ВК-1, ВК-2, ВК-4, ВК-6, ВК-7, ВК-8) и две внутренние видеокамеры (ВК-5, ВК-3). Данное количество видеокамер объясняется технико-экономическими соображениями. Стандартные видеорегистраторы имеют платы видеозахвата на 8 или 16 видеокамер. Поскольку 16 видеокамер явно избыточно для ПЦО таких размеров, остановимся на плате видеозахвата на 8 телевизионных каналов. Кроме функции видеонаблюдения наружные камеры выполняют роль детектора движения.

Внутренняя видеокамера ВК-5 контролируют вход и коридор ПЦО, а видеокамера ВК-3 – пультовой зал. В качестве вспомогательного оборудования видеонаблюдения используются панели домофонные (ПД-1 и ПД-2), установленные на входах в здание в пультовой зал.

На рис.14 изображена схема видеонаблюдения для более крупного объекта, (ПЦО расположен в здании подразделения вневедомственной охраны). Камера ВК-17 выполняет функции регистрации и распознавания автомобильных номеров.

Экспликация помещений:

1. Помещение инженеров ПЦО;
2. Кабинет начальника ПЦО;
3. Канцелярия;
4. Туалет;
5. Вход в здание ПЦО;
6. Дежурная часть;
7. Оружейная комната;
8. Место заряжения оружия;
9. Коридор;
10. Пультовой зал;
11. Комната отдыха;
12. Помещение техников ПЦО;
13. Учебный класс.



Рис. 14 Схема системы видеонаблюдения для ПЦО подразделения вневедомственной охраны с возможными зонами действия детектора движения

Регистрация автомобильных номеров является крайне востребованной функцией с точки зрения повышения антитеррористической защищенности объектов, более того, данная функция достаточно просто технически реализуется, при обязательной остановке автотранспортного средства перед контрольно-пропускным пунктом объекта охраны.

Для подразделений вневедомственной охраны одной из актуальных реализацией системы распознавания автомобильных номеров будет являться система в виде стационарного поста см. рис. 15, в этом случае возможно значительное улучшение вероятности правильного распознавания автомобильного номера.

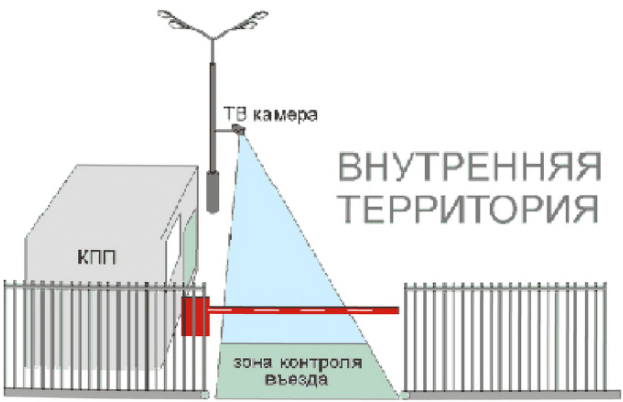


Рис. 15 - Распознавание автомобильных номеров на стационарном посту

Видеокамера устанавливается вблизи въезда на кронштейн на столб или на другой подходящий для установки объект. Окончание распознавания номерного знака автомобиля – за 0,5 метра до шлагбаума, или через заданное время после остановки автомобиля, не доехавшего 1 метр до шлагбаума.

4.1.2. Внутренняя зона охраняемого объекта (помещение ПЦО)

В помещение ПЦО круглосуточно находятся люди, поэтому детекторы движения могут использоваться ограниченно (кроме помещений ограниченного доступа типа «оружейной комнаты» в отделе вневедомственной охраны). Поэтому наиболее приемлемой функцией видеоаналитики для помещения ПЦО является детектор обнаружение дыма и пламени см. рис. 16, 17.

Примечание. *Детектор обнаружение дыма и пламени с помощью видеоаналитики не может заменить традиционную охранно-пожарную сигнализацию, а служит дополнением к ней (дополнительным рубежом пожарной охраны).*

Экспликация помещений рис.16:

1) Кабинет начальника ПЦО;
2) Служебное помещение;
3) Коридор;
4) Кабинет техников ПЦО;
5) Пультовой зал;
6) Комната отдыха.

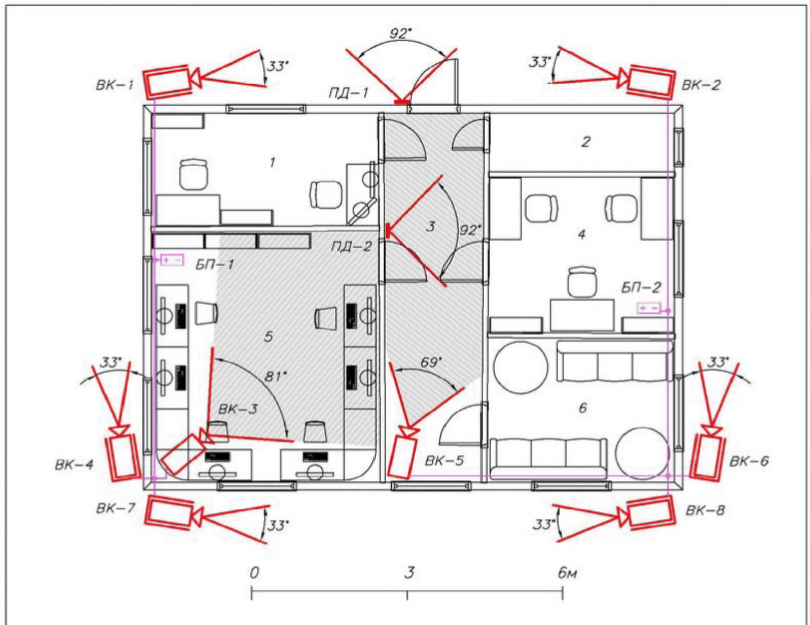


Рис. 16 - Система видеонаблюдения для ПЦО, вынесенного за пределы дислокации строевого подразделения отдела вневедомственной охраны с возможными зонами действия детектора дыма и пожара



Рис. 17 Схема системы видеонаблюдения для ПЦО подразделения вневедомственной охраны с возможными зонами действия с возможными зонами действия детектора дыма и пожара

Экспликация помещений рис.17:

1) Помещение инженеров ПЦО;
2) Кабинет начальника ПЦО;
3) Канцелярия;
4) Туалет;
5) Вход в здание ПЦО;
6) Дежурная часть;
7) Оружейная комната;
8) Место заряжения оружия;
9) Коридор;
10) Пультовой зал;
11) Комната отдыха;
12) Помещение техников ПЦО;
13) Учебный класс.

4.1.3. Области применения и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для ПЦО

Условия необходимые для успешной работы распознавание автомобильных номеров:

1) Минимальный уровень освещенности в зоне наблюдения, 70 люкс – для черно-белых, 150 люкс – для цветных видеокамер;

2) Соотношение сигнал/ шум в выходном сигнале (должно быть не менее 42 дБ);

3) Максимальный наклон видеокамеры, не более 30 градусов по вертикали, не более 20 градусов по горизонтали.

Условия необходимые для успешной работы детекторов движения:

1) Соотношение сигнал/ шум в выходном сигнале (должно быть не менее 42 дБ);

2) Минимальный размер зоны детектирования не менее 2х2 пиксела.

Условия необходимые для успешной работы детекторов дыма и огня:

Условия необходимые для успешной работы принципиально не отличаются от перечисленных ранее, кроме того необходимо разумно установить порог срабатывания, детектора дыма. Он должен быть не ниже 15% снижения прозрачности окружающей среды.

Детектор пламени должен регистрировать пламя, занимающее 20х30 пикселей со временем присутствия 3-5 сек.

Окончательное решение о возгорании должен принимать человек после оценки визуально происходящего на объекте охраны.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Критерии оценки эффективности программных средств анализа видеоизображений можно разбить на две большие группы:

Качественные критерии оценки;

Количественные критерии оценки.

5.1. Качественные критерии оценки.

Качественные критерии оценки эффективности программных средств анализа видеоизображений основываются на анализе:

- применяемых методов обработки видеосигналов для выделения и классификации движущихся объектов;
- алгоритмов слежения за объектами;
- используемых математических алгоритмов работы;
- перспектив развития данного направления в будущем.

Несмотря на достаточную условность этих критериев в настоящее время можно отметить, что чертами современной видеоаналитики является:

1. Отсутствие «жесткой логики» при принятии решения;
2. Обработка видеопотока с применением адаптивных механизмов распознавания образов;
3. Элементы нейронной логики;

4. Методы видеоанализа, основанные на динамических характеристиках объекта движения (анализ автокорреляционных функций объекта движения, спектральных характеристиках изображения и т.д.);

5. Использование различных моделей динамических текстур;

6. Использование видеосемантики.

Примечание:

1) ***Видеосемантика*** *базируется на наборе различных типов видеодетекторов, изучающих свойства объекта, его размеры, соотношения сторон, цветовую гамму, направление движения, скорость, частоту движений, параметры изменений и т.д. Все эти характеристики связаны между собой математическими соотношениями, основанными на закономерностях поведения различных типов объектов.*

2) ***Текстура*** *– представляет собой множество пикселей (единичных элементов изображения), расположенных в некотором регулярном или повторявшемся порядке (например, кирпичная стена).*

5.2. Количественные критерии оценки

Количественные критерии оценки эффективности программных средств анализа видеоизображений основаны на проведении натурных испытаний по проверке эффективности алгоритма.

Например, проверка детектора движения требует многократного нарушения охраняемой зоны с последующей регистрацией результатов опытов (количество зарегистрированных нарушений и количество пропущенных нарушений).

На основании данных опытов производится вычисление вероятности правильного функционирования алгоритма, (в приведенном далее примере вероятность обнаружения (Р обн.)).

Данные оценки могут базироваться на стандартных «гостированных» методиках оценки, например, на методике, описанной в стандарте СТ СЭВ 5313-85 «Прикладная статистика. Правила определения доверительных границ для биноминального и отрицательно биноминального распределения».

Однако, данные методики сложны для понимания, трудны в практической реализации. В первую очередь эти методики требуют проведения большого количества опытов (обычно количество опытов должно превышать 100 испытаний). В некоторых испытаниях данный подход неприемлем (например, регистрация дыма и пламени с помощью алгоритмов видеоаналитики).

Поэтому ниже проводится упрощенная методика количественной оценки правильности функционирования алгоритма видеоаналитики, взятой из книги Е.С. Вентцель «Теория вероятностей» издательство «Наука» 1969 г.

Данная методика более проста для понимания и реализации.

В основе данной методики лежит понимание, что с уменьшением количества проведенных испытаний мы получаем вероятность события, находящегося в некотором доверительном интервале, т.е. в диапазоне возможных ошибок (для получения более строгого математического определения доверительного интервала следует обратиться к Е.С. Вентцель «Теория вероятностей»).

Рассмотрим на примере расчет вероятности события.

Провели 5 опытов, из них обнаружили вторжение в 4 случаях, $P_{обн} = \frac{4}{5} = 0,8$.

Примечание. Вероятность события

A (P(A)) $= \frac{m}{n}$

где m-число появлений A; n- общее число произведенных опытов.

Поэтому A (P(A)) $= \frac{4}{5} = 0,8$

Далее нам надо определить доверительный интервал для этой вероятности.

Примечание. Доверительный интервал - интервал значений параметра, совместимых с опытными данными и не противоречащих им.

Обращаемся к графику по определению доверительного интервала, взятого из Е.С. Вентцель «Теория вероятностей» издательство «Наука» 1969 г., рис 14.5.2 Вид графика приведен ниже.

На этом графике по вертикали отложены значения доверительного интервала, по горизонтали - вероятность события наших опытов. Цифра над линиями графиков указывает на количество проведенных опытов (в данном случае - 5 опытов).

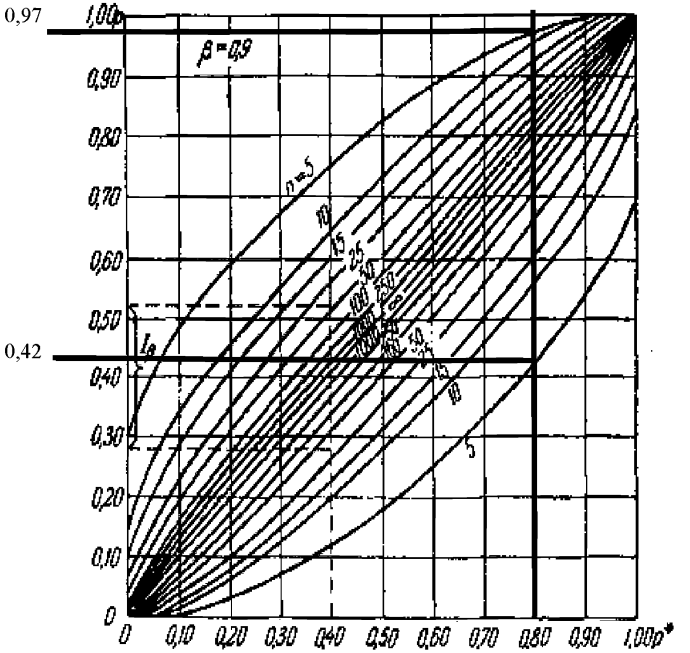


Рис. 18 - График по определению доверительного интервала

На данном графике показано, что вероятность обнаружения $P_{обн}$=0,8 (т.е. провели пять опытов, из них положительными оказались четыре. $P_{обн} = \frac{4}{5} = 0{,}8$). При этом величина доверительного интервала составила величину от 0,42 до 0,97 с вероятностью β=0,9.

Значение по количеству опытов уменьшать нельзя, поскольку границы доверительного интервала уже достаточно большие.

Результаты положительных опытов уменьшить нежелательно. Снижение этих результатов даже на одно значение, (т.е. провели пять опытов, из них положительными оказались три. $P_{обн} = \frac{3}{5} = 0{,}6$), дает $P_{обн}=0{,}6$, (хотя данный результат может быть приемлем при сложных условиях эксплуатации или при многорубежной охране).

Увеличение количества опытов уменьшает ширину доверительного интервала, что является положительным фактором.

Примечание.

В некоторых случаях возможно проведение опытов в количестве 100 и более раз (например, определение номеров проезжающих машин). Тогда доверительный интервал для вероятности обнаружения $P_{обн}=0{,}8$ будет всего в пределах от 0,74 до 0,82.

Иногда бывают случаи, когда в 10 опытах получили 10 обнаружений, однако это не значит, что вероятность обнаружения = 1, тогда надо использовать другую формулу.

При этом производят расчет вероятности, исходя из того, что событие не произошло, т.е. не обнаружили (см. ниже).

$$p_2 = 1 - \sqrt[n]{1-\beta}$$

где β-достаточно большая доверительная вероятность (в нашем примере β=0,9), n-количество опытов.

При пяти положительных опытах (n=5) имеем $P_2 = 1 - \sqrt[5]{1-0,9} \approx 0,369$, что означает, что вероятность необнаружения составляет 0,369, т.е. вероятность обнаружения 1- 0,369 = 0,631.

Округляя, получим, что система будет обнаруживать 6 человек из 10 с вероятностью 0,9.

При n=10, верхняя граница доверительного интервала $P_2 = 1 - \sqrt[10]{1-0,9} \approx 0,206$, что означает, что вероятность необнаружения составляет 0,206 , т.е. вероятность обнаружения
1- 0,206= 0,794.

Округляя, получим, что система будет обнаруживать 8 человек из 10 с вероятностью 0,9.

При n=25, верхняя граница доверительного интервала $P_2 = 1 - \sqrt[25]{1-0,9} \approx 0,088$, что означает, что вероятность необнаружения составляет 0,088 , т.е. вероятность обнаружения 1- 0,088= 0,912.

Округляя, получим, что система будет обнаруживать 9 человек из 10 с вероятностью 0,9.

Обобщим приведенные выше расчеты для различного количества опытов (5, 10, 25 опытов)

А) n-количество опытов, P - вероятность обнаружения, I_β-доверительный интервал.

n=5, $P_{обн.}$=0,8 , I_β = {0,42-0,97 };
n=10, $P_{обн.}$=0,8 , I_β = {0,56-0,96 };
n=25, $P_{обн.}$=0,8 , I_β = {0,67-0,9 }.

Б) для случая, когда имели только положительный результат

$n=5$, $P_{обн.}=0,6$ с вероятностью 90%;
$n=10$, $P_{обн.}=0,8$ с вероятностью 90%;
$n=25$, $P_{обн.}=0,9$ с вероятностью 90%.

Среднее время между ложными тревогами ($T_{лож. трев.}$)

Данный параметр является взаимосвязанным параметром с вероятностью обнаружения ($P_{обн.}$). Чем выше ($P_{обн.}$), тем меньше ($T_{лож. трев.}$).

Большое количество ложных тревог негативно сказывается на эффективности охраны, поскольку оператор перестает реагировать на происходящие события, считая их ложной тревогой, поэтому в зависимости от важности охраняемого объекта и значения регистрируемого параметра необходимо разумно выбирать данный параметр.

Из практики обычно считают, что среднее время между ложными тревогами должно быть не более 24 часов.

В общем случае допустимое время между ложными тревогами определяется требованиями заказчика, который определяет их, исходя из специфики несения службы личным составом и важности объекта охраны.

Вывод

Опытным путем, получив приемлемую вероятность $P_{обн}$, не изменяя условий испытаний нужно убедиться в допустимом интервале времени между ложными тревогами.

Часто при проведении приемо-сдаточных испытаний вероятность обнаружения регистрируется при одних настройках системы, а время между ложными тревогами - при других настройках. Данный подход является недопустимым.

Примечание. *Иногда $T_{ложн.\ трев.}$ заменяют вероятностью ложной тревоги. (Рлт). В нашем случае $T_{ложн.\ трев.}$ интуитивно более понятно.*

Вероятность ложной тревоги. Рлт- вероятность того, что за время Т произойдет ложное срабатывание системы. Статистически оценивается частота ложных тревог - количество ложных тревог за определенный интервал времени. Средний интервал времени между двумя последовательными ложными срабатываниями называется наработкой на ложное срабатывание (Т ложн.трев.). В представлении о пуассоновском характере потока ложных тревог можно записать:

$$P_{лт} = exp^{(Тр./Т\ ложн.\ трев.)}$$

где: $P_{лт.}$ - вероятность ложной тревоги; Тр.- время нахождения системы в работоспособном состоянии.

Рассмотренные характеристики связаны между собой таким параметром, как чувствительность системы. Чувствительность - величина, обратная порогу. Порог - некое значение, ниже которого воздействие интерпретируется как шумы. Порог регулируется во время настройки системы. Чем больше чувствительность, тем больше вероятность $P_{обн.}$, но при увеличении чувствительности возрастает и частота ложных тревог (Рлт.). Эта ситуация показана на рис.19.

При настройке системы приходится лавировать между этими параметрами, при этом задача заключается в подборе оптимального уровня чувствительности.

Часто в научной литературе можно встретить термин «Ошибка первого рода» и «Ошибка второго рода». Данные термины близки по своей сути ($P_{обн.}$ и $P_{лт}$)..

Ошибки первого рода *(англ. type I errors, α errors, false positives) и* ***ошибки второго рода*** *(англ. type II errors, β errors, false negatives) в математической статистике — это ключевые*

понятия задач проверки статистических гипотез. Тем не менее, данные понятия часто используются и в других областях, когда речь идёт о принятии «бинарного» решения (да/нет) на основе некоего критерия (теста, проверки, измерения), который с некоторой вероятностью может давать ложный результат.

***Ошибку первого рода** часто **называют ложной тревогой**, ложным срабатыванием или ложноположительным срабатыванием.*

***Ошибку второго рода** иногда **называют пропуском события** или ложноотрицательным срабатыванием.*

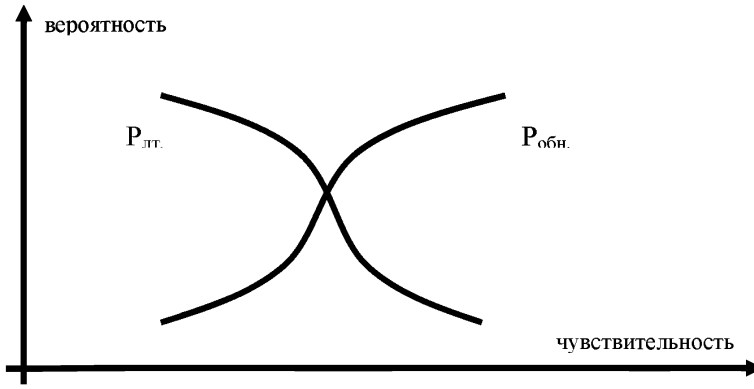


Рис. 19 - Взаимосвязь вероятности обнаружения ($P_{обн.}$) и вероятности ложных тревог $P_{лт.}$.

5.3 Глубина базы данных и её влияние на быстродействие системы и вероятности $P_{обн.}$ и $T_{лож. трев.}$

Количество объектов сравнения в некоторых случаях могут оказать существенное влияние на вероятность обнаружения ($P_{обн.}$) и вероятность ложной тревоги ($T_{лож. трев.}$). Наиболее сильно данная особенность будет проявляться для сложных объектов при формализации их параметров. Наиболее характерным примером такого объекта является лицо человека, поэтому определение вероятности обнаружения ($P_{обн.}$) и вероятности ложной тревоги ($T_{лож. трев.}$) должно проводиться при заполнении максимальной емкости базы данных (не менее чем на 50%). В случаях, когда ввод различных объектов сложен из-за трудоемкости, размер базы данных при приемо-сдаточных испытаниях должен оговариваться отдельно в техническом задании.

Быстродействие системы должно определяться с учетом времени реакции службы безопасности на угрозы (как правило, не должно превышать 10 секунд).

Если проводить классификацию влияния глубины базы данных на вероятность обнаружения ($P_{обн.}$) и вероятность ложной тревоги ($T_{лож. трев.}$), то следует отметить, что в настоящее время наибольшее влияние оказывают объекты биометрии (распознавания человека по его лицу), далее – объекты, имеющие близкие признаки (например, требуется определить марку легкового автомобиля или в упрощенном варианте отделить легковые машины от грузовых), далее – объекты, которые необходимо классифицировать как класс (человек, собака, птица, машина и т.д.). Как правило, глубина базы данных оказывает малое влияние на объекты, имеющие простые формальные признаки, например, автомобильный номер.

В любом случае глубину базы данных следует учитывать при проведении испытаний.

5.4. $P_{обн.}$ и $T_{ложн.}$ трев. в зависимости от условий наблюдений

Внешние факторы при проведении эксперимента оказывают огромное значение на $P_{обн.}$ и $T_{ложн. трев.}$ В первую очередь - это соотношение сигнал/шум в анализируемом видеосигнале, уровень освещенности, наличие или отсутствие атмосферных осадков.

При возможности надо проводить независимые эксперименты при дневном ярком солнечном освещении, на закате, в ночное время, на восходе.

В случаях, когда данный подход сложен из-за трудоемкости, испытания надо проводить для худшего варианта (обычно это ночное время охраны).

5.5. Критерии оценки качества видеоаналитики по методике «i-LIDS»

Примечание. Данная методика не утверждена ГОСТ России, но с учетом отсутствия сертифицированных методик и высокого авторитета данной организации в Великобритании считаем возможным остановиться на ней.

«i-LIDS», (Imagery library for intelligent detection systems), дословно - «Библиотека изображений для интеллектуальных систем обнаружения». Департамент научных разработок МВД Великобритании совместно с Центром защиты национальной инфраструктуры разработали данную методику. Сертификат «i-LIDS» является общепризнанным стандартом качества видеоаналитики в Великобритании.

В данную методику входят несколько сценариев видеоаналитики:

-обнаружение оставленного багажа;

-обнаружение припаркованного/паркующегося транспортного средства;

-контроль дверного прохода;

-контроль «стерильной» (запретной) зоны;

-передача объекта наблюдения от одной камеры к другой;

-категория «новые» технологии.

Для проверки каждого сценария разработаны набор тестовых видеоданных при разных условиях освещения и погоды. Тестовые видеоролики включают в себя несколько сцен длиной до 60 минут. Суммарное время тестирования составляет порядка 24 часов.

В соответствии с результатами тестирования определяется качество видеоаналитики по пятибалльной шкале по каждому из перечисленных выше сценариев. Поэтому СОТ одновременно может иметь высший класс, допустим, по контролю «стерильной» зоны и низший по обнаружению оставленного багажа. Низший класс указывает на отсутствие у СОТ видеоаналитики, высший - позволяет применять функции видеоаналитики самостоятельно без вмешательства оператора и использовать видеоаналитику как основное, а не вспомогательное средство охраны.

Примечание. Не рекомендуется использовать видеоаналитику как основное средство охраны, даже при наличии высшей категории класса «i-LIDS».

Сертификат «i-LIDS» является общепризнанным стандартом качества видеоаналитики в Великобритании, поэтому при прочих равных условиях данный сертификат может рассматриваться как положительная черта СОТ с видеоаналитикой.

К сожалению, данный стандарт основан на тестовых видеороликах и не позволяет учесть особенности работы СОТ в конкретных реальных условиях эксплуатации, особенно если развертывание системы выполнено с грубыми ошибками на этапе проектирования. Другой отрицательной чертой видеотестов «i-LIDS» является то, что они распространяются на платной основе.

Примечание. Абсолютное большинство неудачных проектов СОТ с элементами видеоаналитики объясняется несоответствием ограничений по работе видеоаналитики реальным условиям эксплуатации системы.

Выводы

1) Критерии оценки эффективности программных средств анализа видеоизображений могут базироваться как на качественных, так и на количественных характеристиках.

2) При проведении натурных испытаний (оценка количественных характеристик) для каждой функции видеоаналитики надо проводить не менее 5 испытаний, при этом вероятность успешных испытаний ($P_{обн.}$) должна быть не менее 0,8.

3) Для многорубежной охраны $P_{обн.}$ может быть снижена до 0,6.

4) Испытания надо проводить в разное время суток и при разных погодных условиях (допускается проведение испытаний только для худших условий эксплуатации).

5) Среднее время между ложными тревогами ($T_{ложн. трев.}$) определяется исходя из значимости объекта

и тактики охраны (рекомендуемый параметр не менее 24 ч).

6) Для случаев биометрии испытания надо проводить при заполнении максимальной емкости базы данных не менее, чем на 50%. В случаях, когда заполнение базы данных сложно из-за трудоемкости, размер базы данных при приемо-сдаточных испытаниях должен оговариваться отдельно в техническом задании.

7) Быстродействие системы должно определяться с учетом времени реакции службы безопасности на угрозы (как правило, не должно превышать 10 секунд).

8) При прочих равных условиях наличие сертификата «i-LIDS» может рассматриваться как положительная черта СОТ.

6. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ, ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ И УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ, ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

Области применения:

- обнаружение движущегося человека (машины) в запретной зоне около объекта;
- пересечение человеком (машиной) рубежа охраняемого объекта (примеры реализации);
- движения человека внутри охраняемого объекта.

Данные функции видеоаналитики являются наиболее востребованными, т.к. с охранной точки зрения, нас интересуют чаще всего движущиеся объекты.

Указанные возможности реализованы практически в каждой системе цифрового видеонаблюдения.

6.1. Примеры реализации.

6.1.1 Система цифрового видеонаблюдения «TRASSIR» фирмы «DSSL»

Детектор движения и видеоаналитики «SIMT».

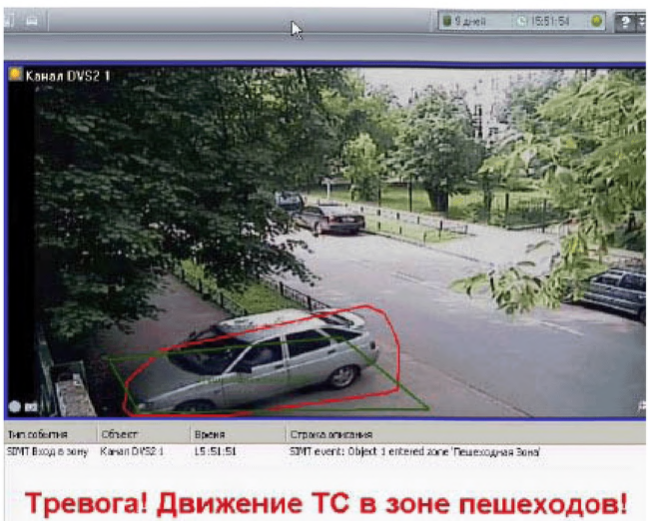


Рис. 20 - Детекция движения автомобиля в пешеходной зоне

Примечание. Следует учесть, что приведенные в данном разделе и далее системы цифрового видеонаблюдения не исчерпывают весь перечень оборудования и приводятся только как пример.

6.1.2. Система цифрового видеонаблюдения ООО «СИНЕЗИС»

Детектор движения и видеоаналитики «VA-SCT».

Таблица 1 – Спецификация видеоаналитики «VA-SCT»

Основные детекторы	Основные детекторы конфигурируются отдельно для каждой зоны правил, число которых не ограничено. Основные детекторы автоматически регистрируют следующие типы событий: - появление объекта в заданной области; - пересечение сигнальной линии; - движение в заданных направлениях; - остановка в заданной области; - бег, превышение заданной скорости движения; - оставленный предмет.
Регистрируемые объекты	- люди (в любом положении и виде, в том числе передвигающиеся ползком, в камуфляжной одежде); - автотранспорт.
Время срабатывания (распознавания)	- не более 2 секунд при хорошо заметном движении (движении шагом или бегом); - до 10 секунд при медленном движении.

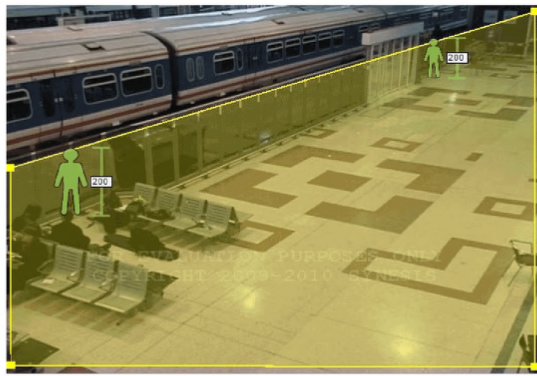


Рис. 21 - Пространственная калибровка видеоаналитики при помощи маркеров высоты и определение области сопровождения людей видеоаналитики «VA-SCT»

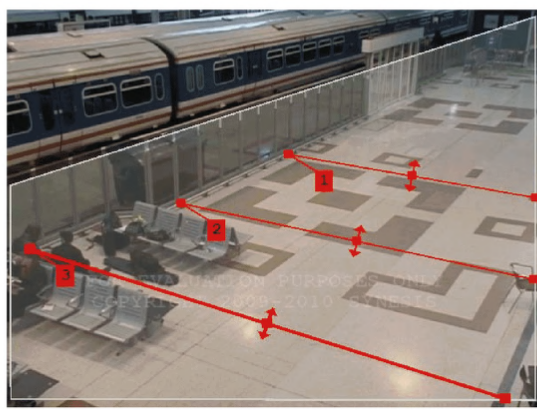


Рис. 22 - Настройка сигнальных линий (детектор пересечения линий)

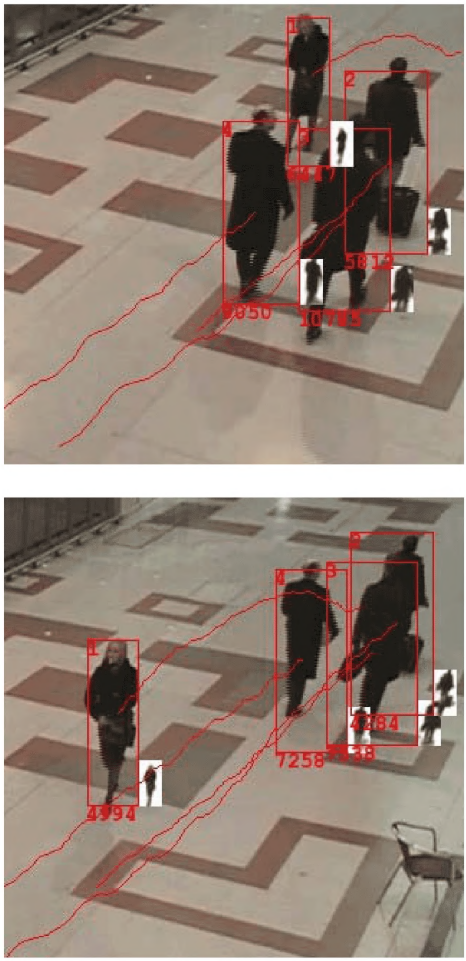


Рис. 23 - Сопровождение людей в группе на оживленной сцене

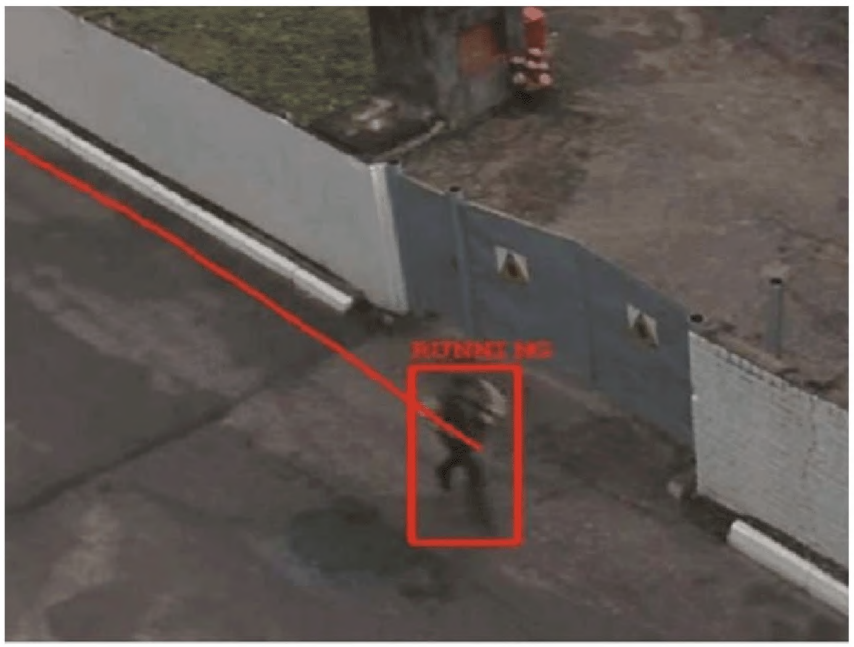


Рис. 24 - Детектор бега



Рис. 25 - Детектор остановки/праздношатания



Рис. 26- Детектор движения в запрещенном направлении

6.1.3. Система цифрового видеонаблюдения «AXXON SMART» фирмы «ITV»

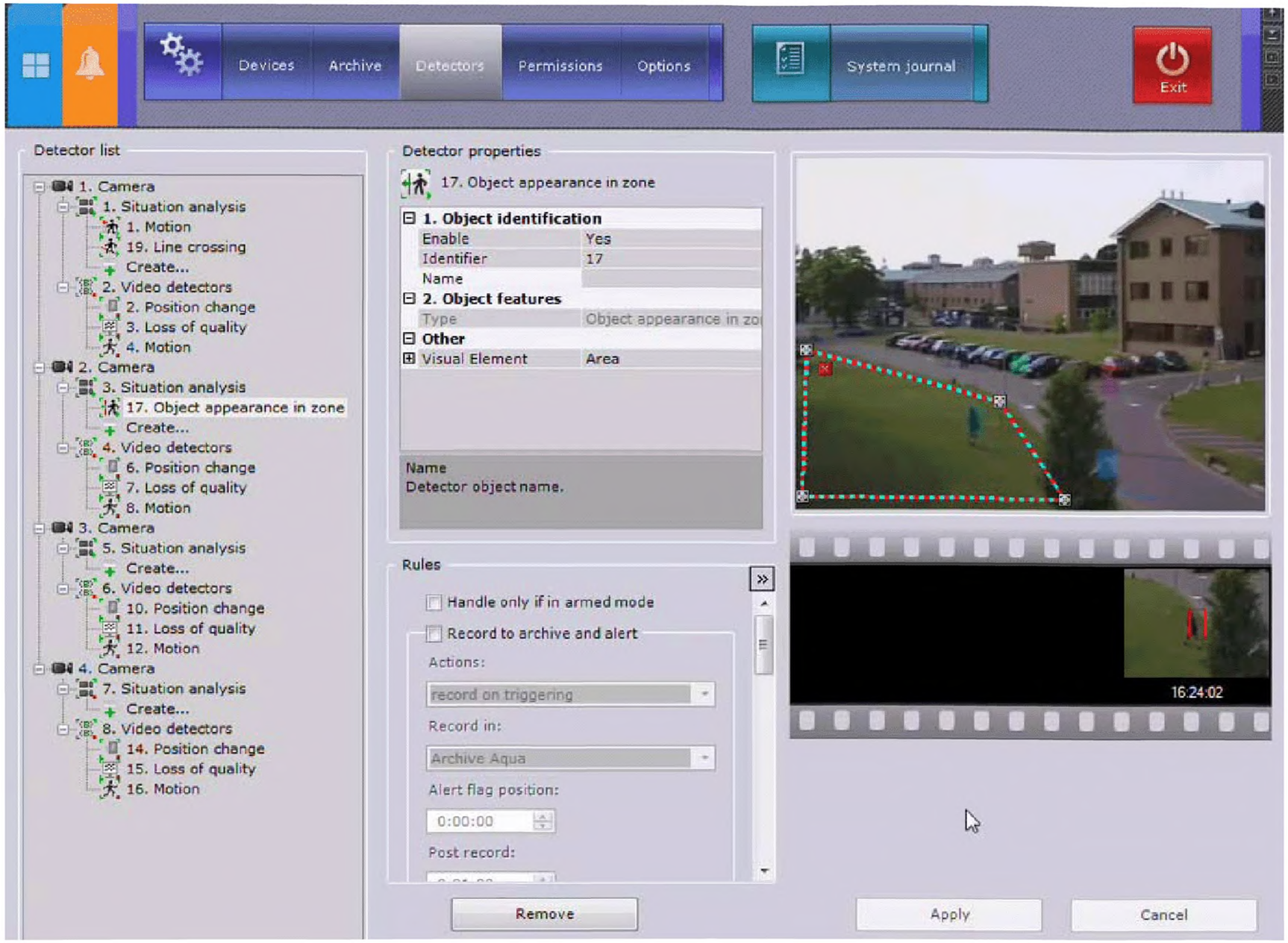


Рис. 27 - Детектирование начала и/или прекращения движения объекта в заданной области поля зрения видеокамеры

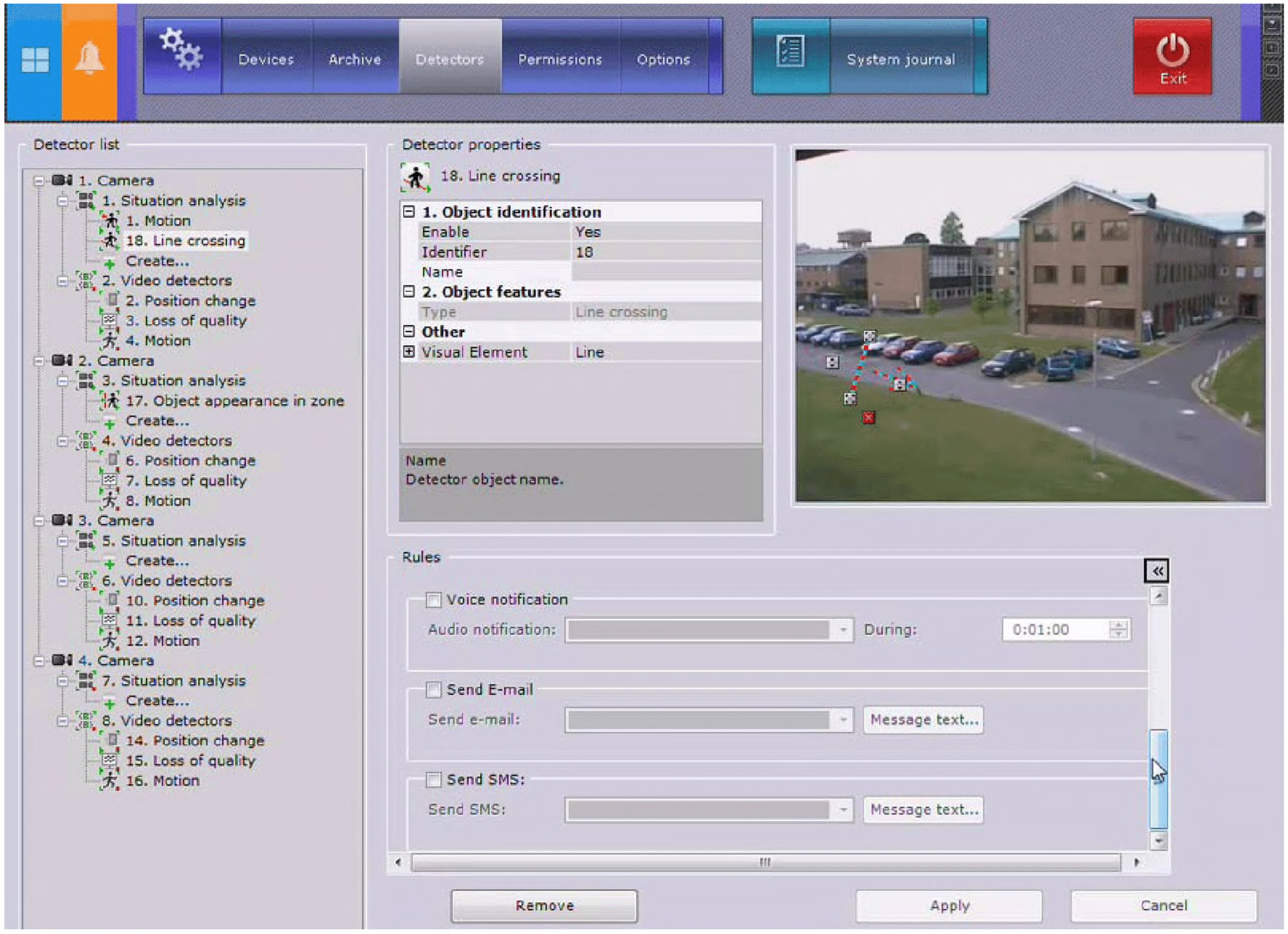


Рис. 28 - Детектирование пересечения заданной линии в поле зрения видеокамеры

6.1.4. Система цифрового видеонаблюдения «Интегра-Видео» фирмы «Интегра-С»

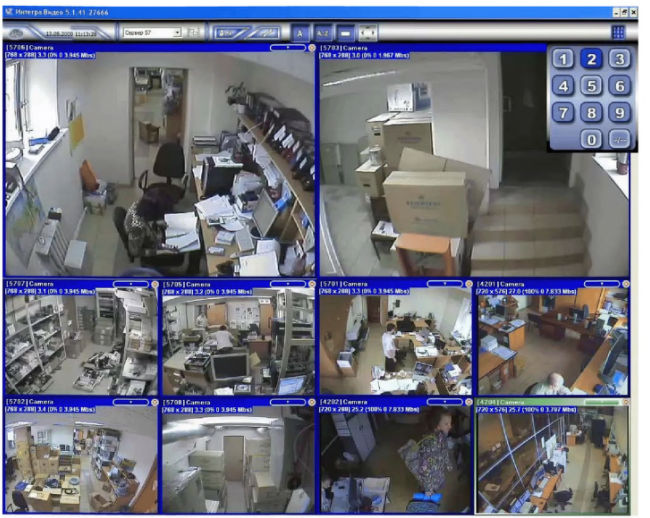


Рис. 29 - Модуль автоматического слежения за движущимися объектами «Интегра-Видео 5»

6.1.5. Система цифрового видеонаблюдения «ORWELL 2K» фирмы «ЭЛВИС»



Рис. 30 - Распознавание целей системой Orwell 2k



Рис. 31 - Информация об обнаруженных целях на карте объекта



Рис. 32 - Сообщение, выдаваемое оператору в случаях обнаружения цели

6.1.6. Система цифрового видеонаблюдения фирмы «СПЕЦЛАБ»

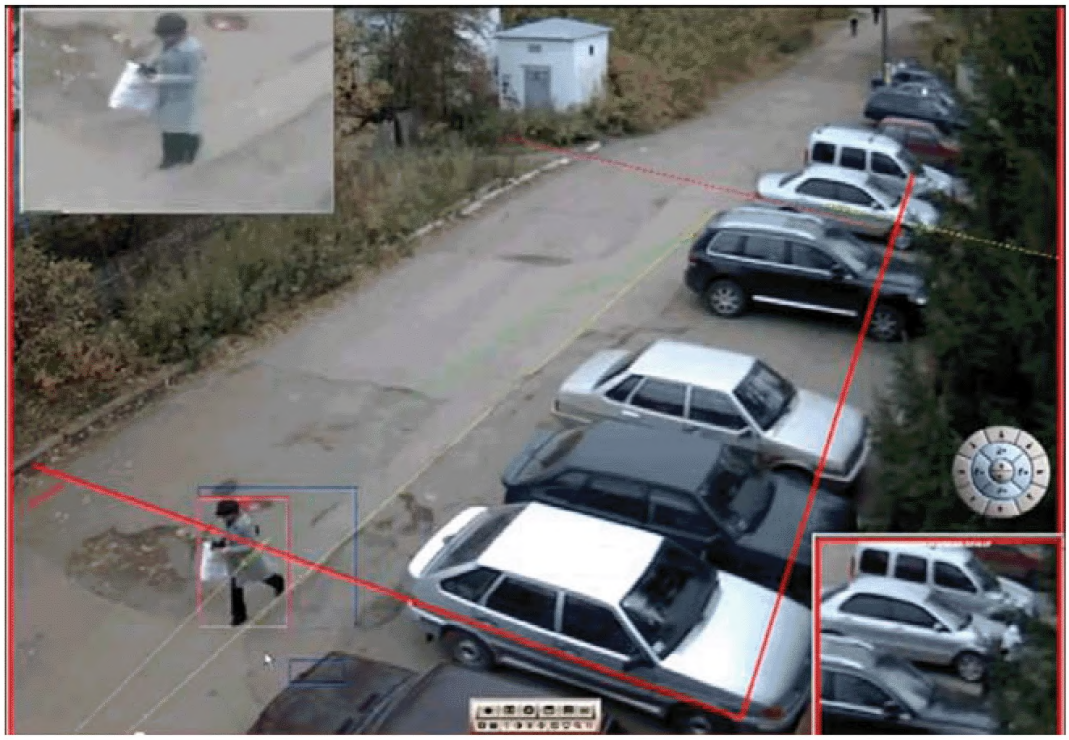


Рис. 33 - Детектор движущихся объектов

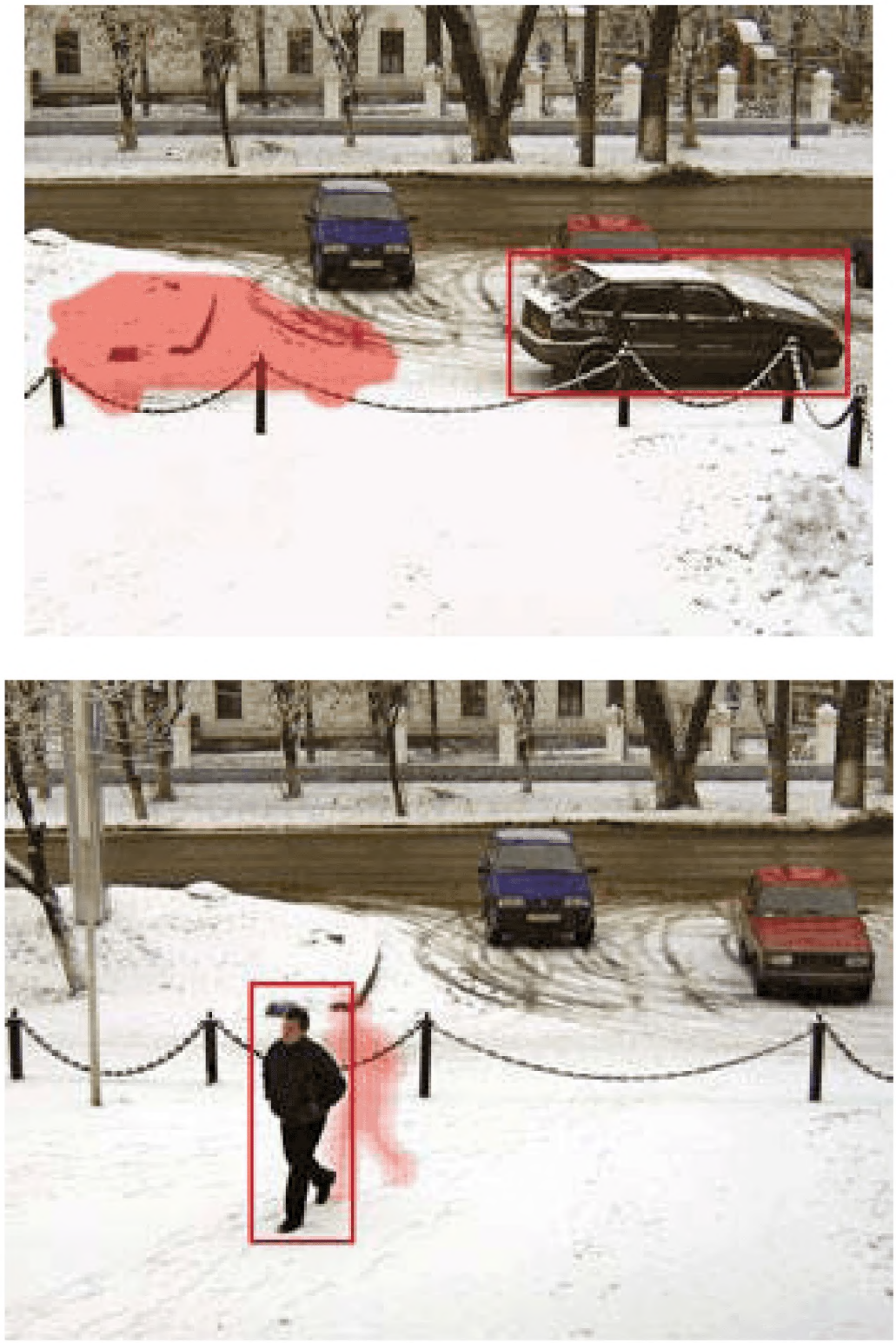


Рис. 34 - Детектор фона компании «Спецлаб»

Система цифрового видеонаблюдения компании «Транзас»



Рис. 35 - Обнаружение человека в видеопотоке системой поиска и классификации объектов компании «Транзас»

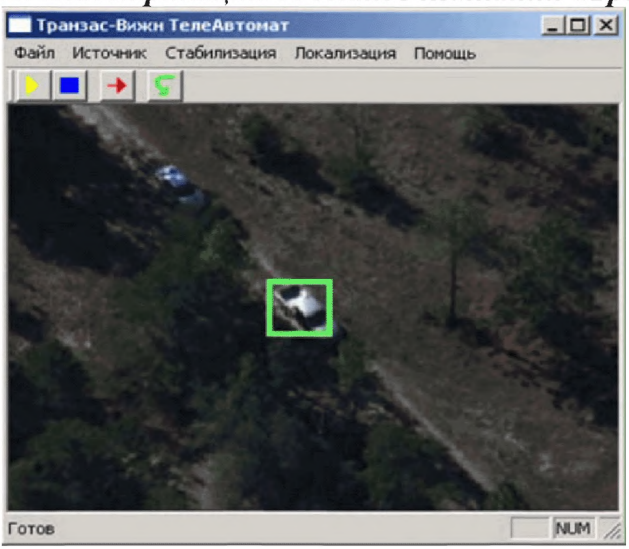


Рис. 36 - Работа системы сопровождения целей «TAG-7», маркер удерживается на движущемся автомобиле



Рис. 37 - Работа системы сопровождения целей «TAG-7» в сложной обстановке, маркер удерживается на одном автомобиле в группе движущихся объектов

Система цифрового видеонаблюдения «GLOBOSS» компании «КОДОС»

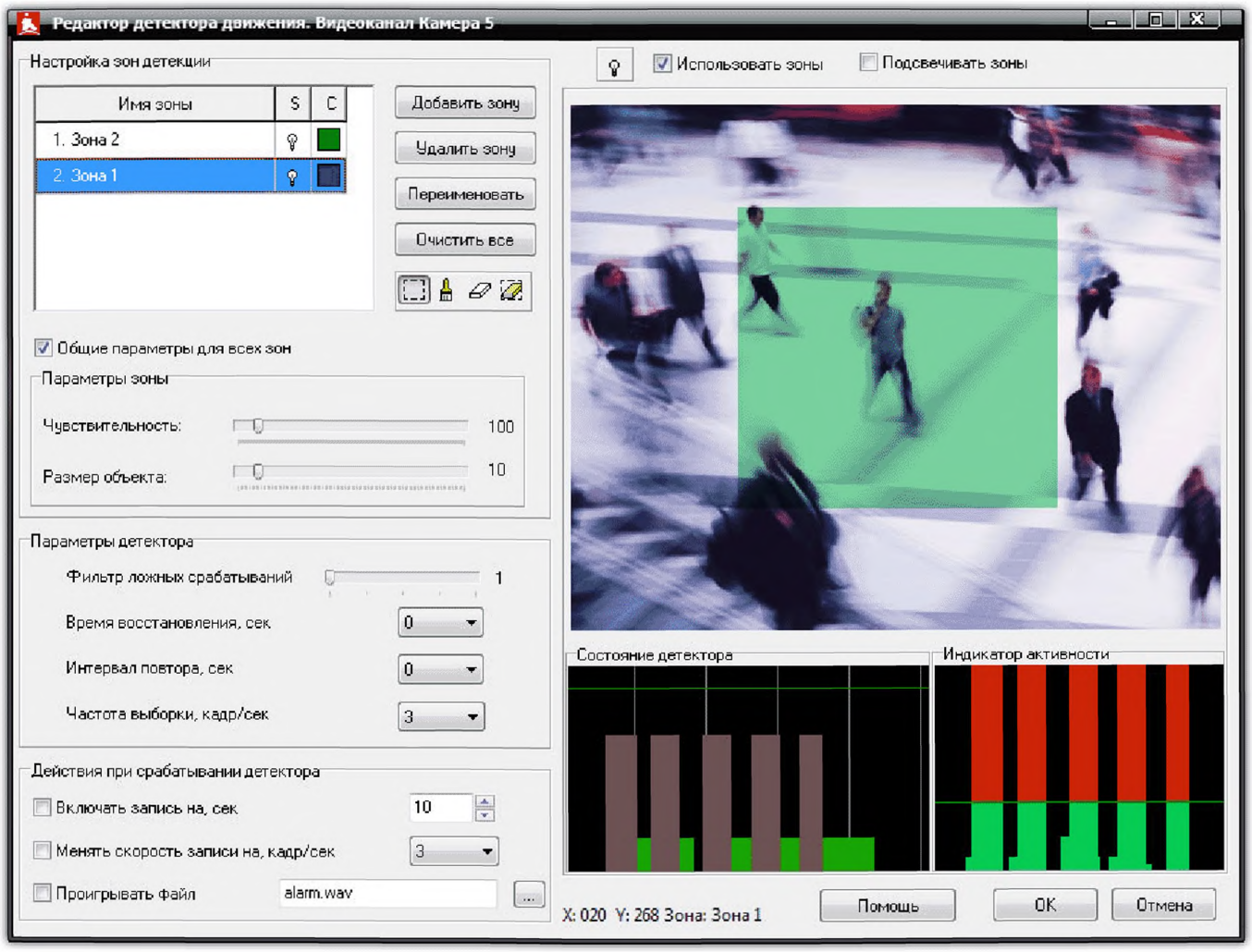


Рис. 38 - Детектор движения

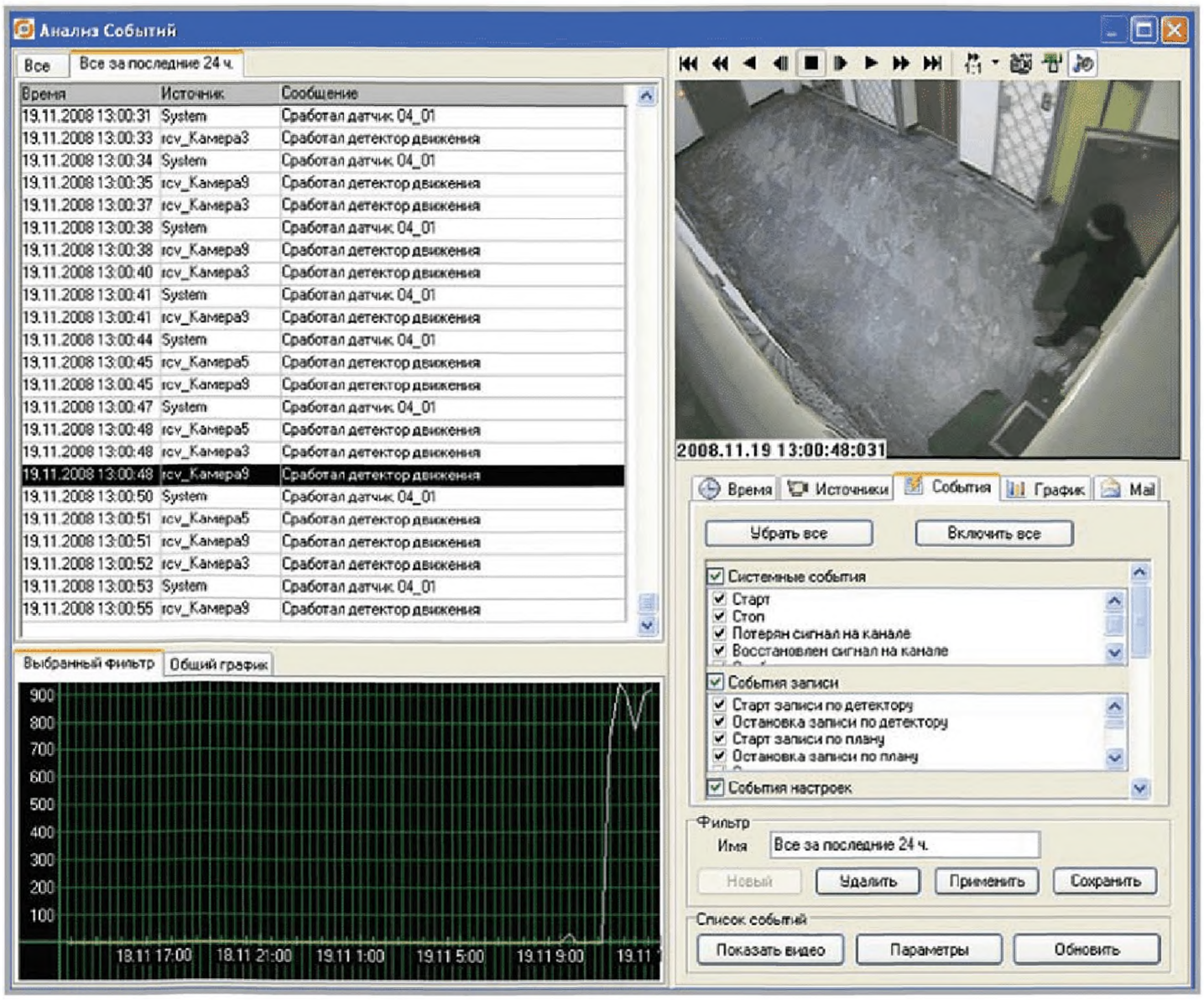


Рис. 39 - Меню настройки детектора движения

6.1.9. Детектор движения (обнаружения человека) компании «НОРДАВИНД»

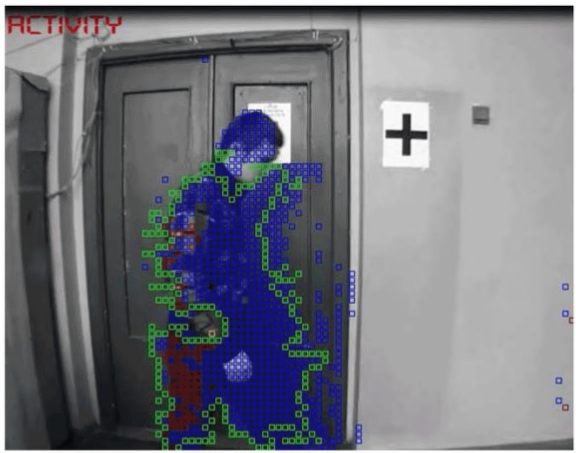


Рис. 40 – Обнаружение движения человека

6.1.10. Детектор движения (обнаружения человека) компании «МЕГАПИКСЕЛЬ»



Рис. 41 - Обнаружение движения человека (верхний кадр) и разворот на него поворотной камеры с трансфокатором

6.1.11. Система цифрового видеонаблюдения компании «СИНЕЗИС»



Рис. 42 - Отслеживание траектории движущегося объекта системой цифрового видеонаблюдения компании «СИНЕЗИС»



Рис. 43 - Классификация движущегося объекта системой цифрового видеонаблюдения компании «СИНЕЗИС»

Классификация может производиться по трем признакам: человек, автомобиль, группа людей.

Примечание. Видеоаналитика компании «СИНЕЗИС» достаточно развита. Например, реализованы следующие функции: Ситуационная видеоаналитика, Слежение за объектами, Классификатор объектов, Охрана периметра, Распознавание лиц, Распознавание номерных знаков, Детектор падения, Детектор огня и дыма, Детектор скопления людей, Детектор активности персонала, Детектор парного прохода, Детектор праздношатания, Детектор оставленных предметов, Детектор драки (потасовки), Контроль качества видео, Контроль затемнение, расфокусировки, засветки объектива, тамперной сигнализации, Тепловизионная видеоаналитика.

Разумеется, что перечисленные функции видеоаналитики компании «СИНЕЗИС», имеются, в том или ином объеме, и у других производителей данного продукта.

Условия, влияющие на успешность работы программных средств анализа видеоизображений для движущихся объектов:

-изменение освещенности сцены;

Резкое изменение освещенности, с большой долей вероятности, приводит к ложным срабатываниям средств видеоаналитики. Необходимо принять меры к исключению таких засветок или к их максимальному уменьшению.

-наличие шума ТВ-камеры;

Соотношение сигнал/шум на входе любой решающей системы является основополагающим параметром. Средства видеоаналитики не являются в данном случае исключением.

В хороших системах видеонаблюдения данное значение превышает 50 дБ (обычно доходит до 52 дБ).

Пороговым значением соотношения сигнал/шум (значение амплитуды полезного сигнала к среднеквадратичному значению шума) для систем охранных телевизионных является значение в 42 дБ. Опускаться ниже данного порога не рекомендуется, поскольку уменьшение данного значения с большой долей вероятности приведет к некорректной работе систем видеоаналитики.

-присутствие объектов, изменяющих свою форму (например, идущий человек зашел за стоящую легковую машину, см. рис. 44);

-временное исчезновение объектов, возникающих из-за перекрытия их другими объектами;

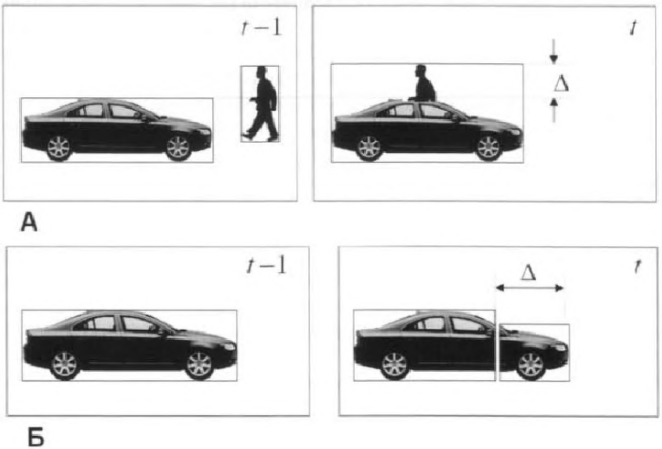


Рис. 44 - Случаи перекрытия объектов
А- наложение изображения автомобиля и пешехода.
Б – разделение изображения на две части (например, когда между машиной и камерой находится столб)

-наличие нескольких, одновременно движущихся, объектов с близкими характерными признаками и пересекающимися траекториями;

Указанные выше признаки оказывают существенное влияние на правильность работы средств видеоаналитики, поскольку видеоанализ на настоящее время не обладает функциями интеллекта, а любой из алгоритмов рассчитан на ограниченный набор ситуаций. К сожалению, избежать данных факторов практически невозможно, поэтому обычно наблюдается срыв сопровождения объекта наблюдения. При усло-

вии дальнейшего движения происходит повторный захват, и в дальнейшем наблюдается штатная работа средств видеоанализа. Иногда время восстановления системы видеонализа может достигать десятки секунд.

Если данные факторы являются часто повторяющимися событиями или они являются критическими при охране объекта, при проведении приемосдаточных испытаний данные ситуации надо моделировать с целью оценки корректности работы системы.

-необходимость осуществлять обработку видеосигнала в масштабе реального времени.

Данный фактор критичен при большой интенсивности однотипных ситуаций, например, к такому эффекту будет приводить «броуновское» движение людей на перроне вокзала или станции метро.

Условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для движущихся объектов:

- соотношение сигнал/ шум в выходном сигнале (должно быть не менее 42 дБ);

-оптимальный уровень освещенности - 150-700 люкс (меньшее значение уровня освещенности может приводить к снижению соотношения сигнал/шум, а большее - к засветке отдельных фрагментов изображения);

-количество пикселей при видеоаналитике по изображению лица человека - не менее 120 пикселей между центрами глаз человека (или 240 пикселей на горизонтальный размер головы), угол наклона к горизонту не более 15°, две камеры с левой и правой стороны от человека (см. рис.45), отсутствие мощных се-

тевых наводок, запыленности помещения (в том числе взвесью масляной пыли) и т.д.;

- количество кадров не менее - 25 кадр/сек. Данное требование продиктовано необходимостью произвести идентификацию движущегося объекта, который (в случае нарушителя) стремится избежать опознания.

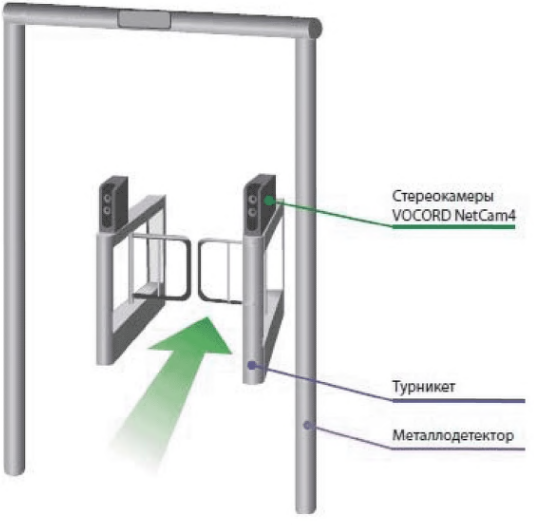


Рис. 45 - Система VOCORD FaceControl 3D с 2 парами синхронизированных стереокамер VOCORD NetCam4, разработанных специально для систем биометрической идентификации

6.3. Области применения, примеры реализации и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для регистрации вновь появившихся и исчезнувших предметов из зоны наблюдения.

Области применения:

- регистрация оставленных предметов внутри помещений и коридоров зданий;

- регистрация оставленных предметов на платформах и перронах станций.

Примеры реализации:

6.3.1. Детектор оставленных/унесенных предметов компании «VOCORD»

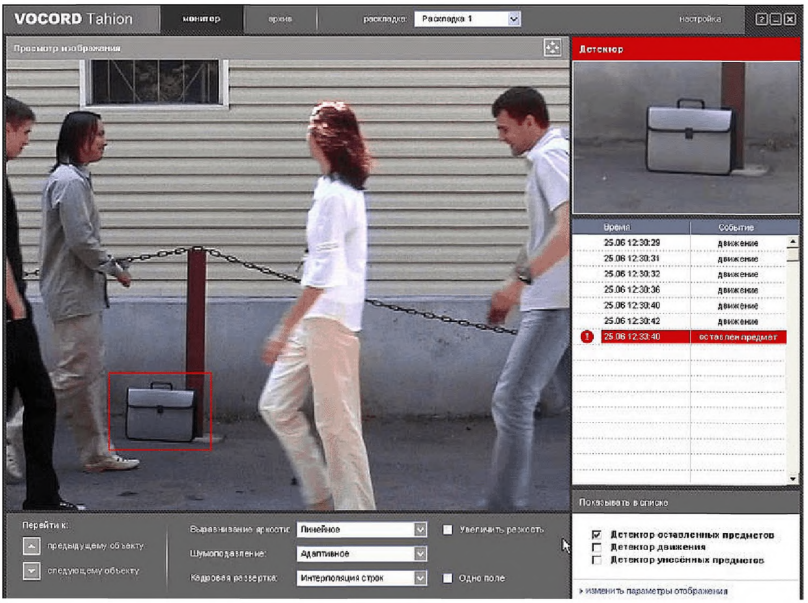


Рис. 46 - Работа детектора оставленных/унесенных предметов компании «VOCORD»

6.3.2. Детектор оставленных/унесенных предметов фирмы компании «ЭЛВИС»



Рис. 47 - Распознавание оставленного предмета модулем «Orwell 2k-City»

6.3.3. Детектор оставленных/унесенных предметов фирмы компании «СИНЕЗИС»



Рис. 48 - Распознавание оставленного предмета модулем компании «СИНЕЗИС»

Примечание. Существуют и другие реализации данной функции видеоаналитики, поскольку данная возможность заявляется практически в любом программном продукте СОТ.

Условия необходимые для успешной работы:

- соотношение сигнал/ шум в выходном сигнале (должно быть не менее 42 дБ);

-оптимальный уровень освещенности - 150-700 люкс;

- размер объекта не менее 20х30 пикселей;

- оставленный предмет должен быть контрастным по отношению к фону;

- отсутствует интенсивное движение людей или машин (не менее 3-5 сек).

Последнее требование наиболее актуально для работы видеодетектора оставленных предметов и наиболее трудновыполнимо для реальной работы в местах с интенсивным движением людей (помещение вокзалов, перронов, платформ электропоездов). На данный факт надо обращать пристальное внимание и реально оценивать интенсивность движения людей на объекте наблюдения.

6.4. Области применения, примеры реализации и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений регистраторов автомобильных номеров

Области применения:

- регистрация автомобильных номеров при движении машины по трассе, проходящей вдоль периметра охраняемого объекта;

Данная возможность видеоаналитики широко представлена различными производителями и разработчиками СОТ. Можно отметить, что данная функция достаточно уверенно работает в реальных условиях эксплуатации. Данный факт объясняется тем, что регистрация автомобильных номеров была одной из первых функций видеоаналитики, реализованной в России, поэтому алгоритмы распознавания достаточно хорошо отработаны. Видеоаналитика достаточно уверенно работает при возможности точно формализовать исходные данные. Автомобильные номера достаточно просто формализуются, (начертания, размеры цифр, расположения номера известны заранее, см. рис. 49), а вот лица людей для вычислительной машины практически идентичны, что и дает объективную погрешность в вычислениях.

- регистрация автомобильных номеров при въезде и выезде с объекта охраны.

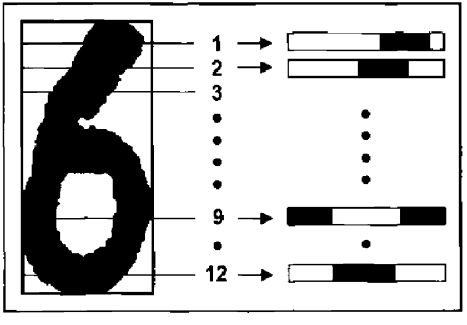


Рис. 49 - Векторы, полученные при горизонтальном сканировании цифры автомобильного номера

Примеры реализации:

Существуют, специализированные программные продукты данного класса, например, такие, как системы «Поток» (ЗАО «Росси», г. Москва), «Сова-2» (АОЗТ «Проминформ г. Пермь»), «Инспектр-Авто» (ЗАО «Вестстрой», г. Москва), «Авто Ураган» (ООО «Технологии распознавания», г. Москва) и т.д.



Рис. 50 - Размещения камер системы распознавания номеров на консоли. Обратите внимание на выдвинутый кожух камеры, который предохраняет объектив от посторонней засветки

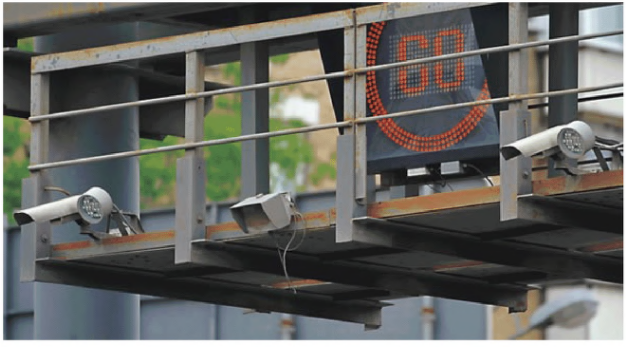


Рис. 51 - Размещения камер системы распознавания номеров на арке

Однако в большинстве СОТ данная функция распознавания номеров совмещена с другими функциями видеоаналитики (см. далее).

6.4.1. Распознавание номеров модулем «AutoTRASSIR» компании «DSSL»



Рис. 52 - Интерфейс «AutoTRASSIR»

6.4.2. Программный комплекс «Авто-Интеллект» компании «ITV»

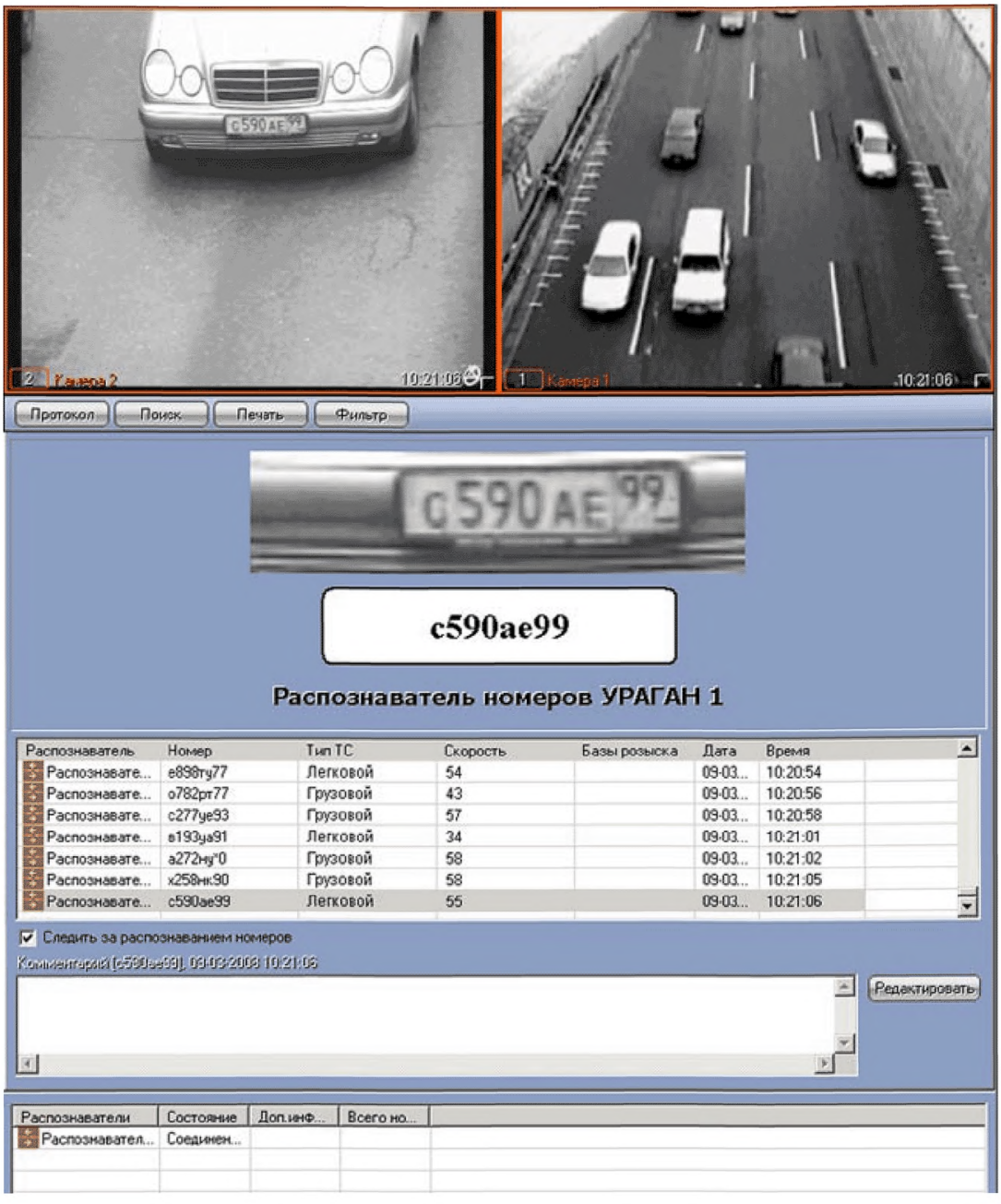


Рис. 53 - Распознавание государственных регистрационных знаков транспортных средств комплексом «Авто-Интеллект»

6.4.3. Система «VOCORD Traffic» компании «VOCORD»

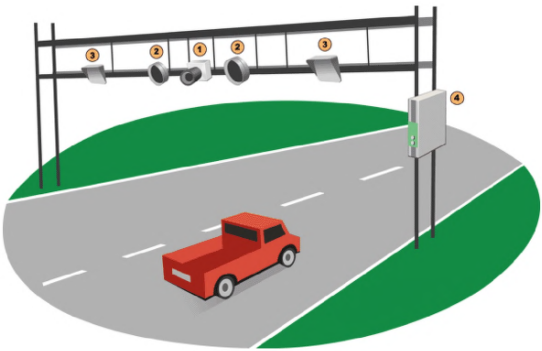


Рис. 54 - Пример рубежа контроля системы VOCORD Traffic

Основные элементы:

1 — камера высокого разрешения VOCORD NetCam;

2 — импульсный инфракрасный прожектор VOCORD;

3 — радар;

4 — уличный сервер.

6.4.4. Модуль распознавания и регистрации автомобильных номеров компании «ИНТЕГРА-С»



Рис. 55 - Интерфейс модуля распознавания и регистрации автомобильных номеров

6.4.5. Модуль регистрации номеров компании «ЭЛВИС»



Рис. 56 - Интерфейс модуля распознавания и регистрации автомобильных номеров компании «ЭЛВИС»

6.4.6. Модуль «Авто-Инспектор» компании «ISS»

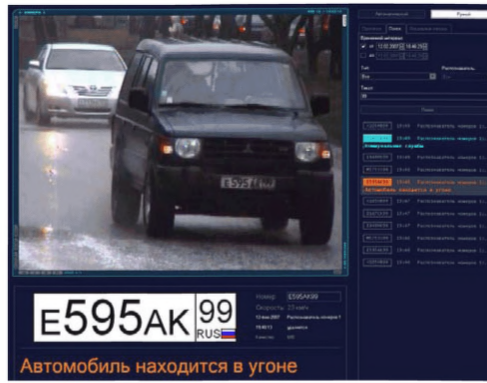


Рис. 57 - Интерфейс системы распознавания автомобильных номеров «Авто-Инспектор»

6.4.7.Модуль «SL-Traffic» компании «СПЕЦЛАБ»



Рис. 58 - Работа программного модуля «SL-Traffic»

6.4.8. Модуль «Car Flow II» компании «Мегапиксель»

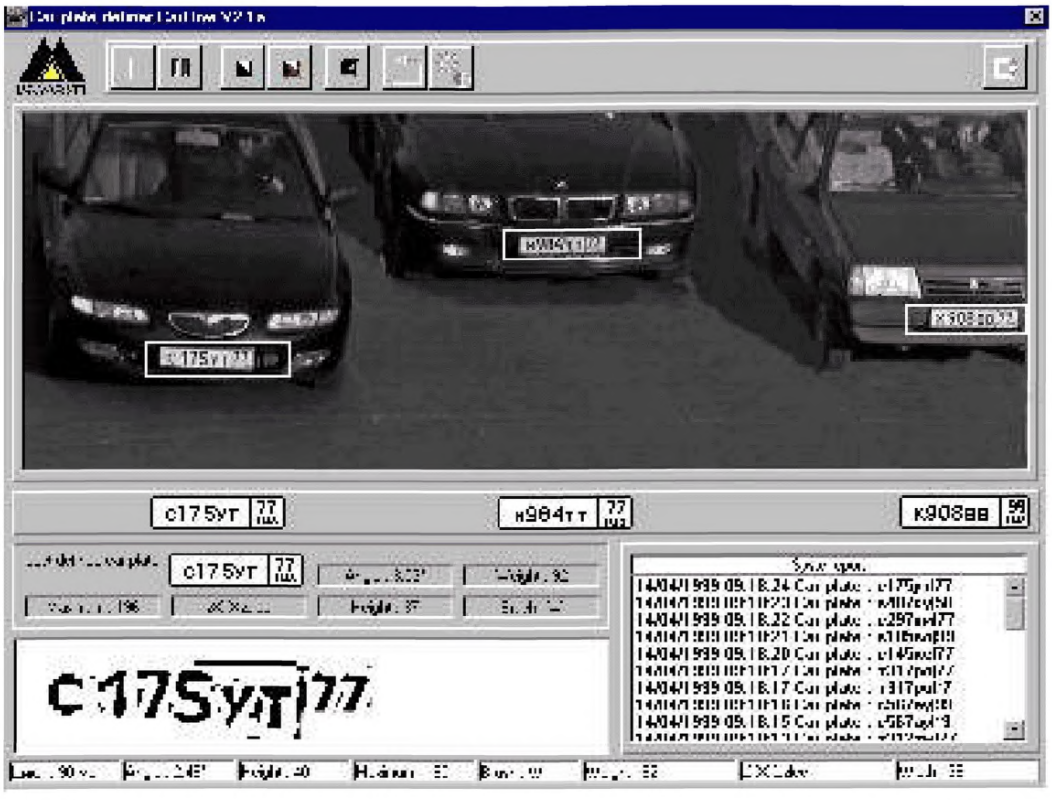


Рис. 59 - Интерфейс программного модуля «Car Flow II»

6.4.9. Модуль «ТелеВизард-АВТО» компании «НОРДАВИНД»



Рис. 60 - Работа модуля «ТелеВизард-АВТО» в системе «ТелеВизард»



Рис. 61 - Работа модуля «ТелеВизард-АВТО2» в системе «ТелеВизард-В»

6.4.10. Модуль «Кодос-Авто» компании «КОДОС»

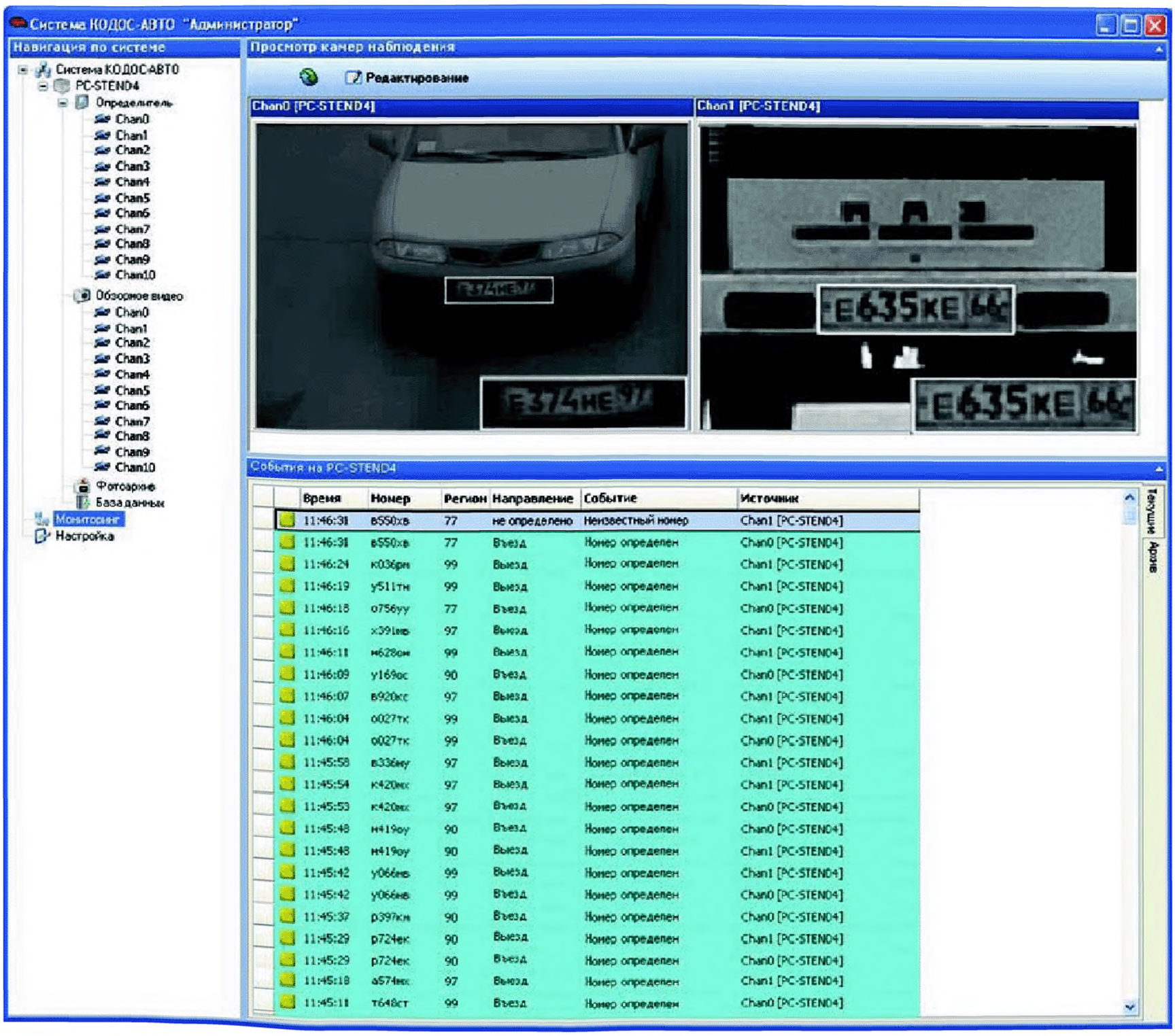


Рис. 62 - Работа модуля «Кодос-Авто»

6.4.11. Модуль компании «СИНЕЗИС»



Рис. 63 - Работа модуля компании «СИНЕЗИС» по распознаванию автомобильных номеров

Требования для регистраторов автомобильных номеров

1) Скорость движения автомобиля, не более 180 км/ч.

2) Возможный угол крена номерной пластины на автомобиле, выражается в градусах, не более 15 °.

3) Объем базы данных номеров, порядка $5x10^6$ шт.

4) Время поиска информации в базе данных при заданном объеме базы данных, типовое значение составляет от 0.2-1 с.

5) Уровень освещенности в зоне наблюдения, выражается в лк, минимальное освещение в зоне контроля для видеокамер стандартной чувствительности: 70 люкс – для черно-белых, 150 люкс – для цветных. Желательный уровень освещения в 150-700 люкс.

Примечание. Для некоторых объектов, где автомобиль гарантированно останавливается перед шлагбаумом, возможно использование видеокамер с увеличенным временем выдержки до 1/100 секунды, тогда требования к освещению будут ниже.

6) Максимально допустимое загрязнение площади номера, выражается в процентах, (отношение площади загрязненного участка к площади номера). Типовое значение составляет 12-15%.

7) Максимальный наклон видеокамеры, выражается в градусах по вертикали и по горизонтали. Типовые значения составляют, не более 30 градусов по вертикали, не более 20 градусов по горизонтали.

Типовые значения развернутых регистраторов автомобильных номеров:

-высота установки видеокамеры от 2 до 4 метров;

-расстояние до центра зоны контроля 8 – 15 метров;

-максимальные углы наклона видеокамеры – не более 25 градусов по горизонтали и вертикали к плоскости номерного знака автомобиля;

Вывод.

Вероятность правильного распознавания автомобильных номеров лежит в диапазоне 60-90%, время анализа может доходить до 1 сек, освещенность поля наблюдения должно быть не менее 150 лк.

6.6. Области применения и условия необходимые для успешной работы программных средств анализа видеоизображений для комплексной охраны

Области применения:

Комплексное применение средств видеоаналитики обычно используется при охране крупных и особо важных объектов. Типовыми объектами для такой охраны являются железнодорожные вокзалы, метрополитен, аэропорты, объекты топливно-энергетического комплекса (включая атомные электростанции), крупные гидротехнические сооружения и т.д.

Данные объекты характеризуются многорубежным построением системы охраны и, как правило, наличием запретной зоны. Проанализируем возможности видеоаналитики при охране такого гипотетического объекта.

6.6.1. Запретная зона вокруг объекта охраны

Наличие запретной зоны вокруг (сплошной или локальной) делает актуальным использование детекторов движущихся объектов (нас интересуют движущиеся люди, машины, иногда плавсредства, находящиеся в запретной зоне (см. рис. 64, 65) Наиболее сложной задачей при этом является задача создания достаточной зоны освещения в контролируемой зоне. Обычно для этого используют внешнее целеуказание от малогабаритной радиолокационной станции или тепловизора, по которому включаются поворотные прожекторы или источники дополнительного освещения. Иногда создания сплошной зоны освещения запретной зоны является оправданным решением.

6.6.1.1. Обнаружение движения нарушителя в запретной зоне от компании «СИНЕЗИС»



Рис. 64 - Пример обнаружения движения нарушителя в запретной зоне

6.6.1.2.Обнаружение движения нарушителя в запретной зоне от компании «ЭЛВИС»



Рис. 65 - Пример обнаружения движения нарушителя в запретной зоне компании «ЭЛВИС»

6.6.2. Первый рубеж охраны (периметр охраняемого объекта)

Данный рубеж охраны имеет строгие очертания и наличие контрольно- пропускных пунктов. В данном случае оправдано использование регистрации пересечения контрольной линии (или объемной зоны, проходящей вдоль периметра). Следует обратить внимание, что видеонаблюдение с функцией видеоаналитики позволяет осуществлять охрану сооружений, на которые установить другие охранные системы практически невозможно, например, ввод линии ЛЭП на объект (см. рис. 66).

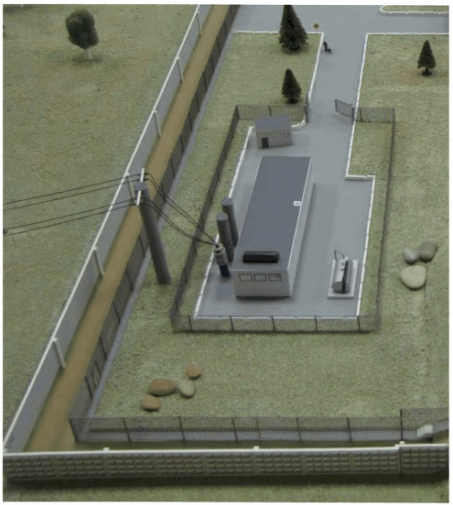


Рис. 66 - Схема ввода ЛЭП на объект охраны

Проникновение на объект охраны возможно при коротком замыкании нарушителем проводов, однако установить какую либо охранную систему на высоковольтные провода сложно. Видеокамера с детектором движения или детектором пересечения линии (объемной зоны), направленная на эту зону позволяет полностью решить данную задачу.

Иногда является актуальной задачей зафиксировать переброс предмета через периметр охраняемого объекта, видеокамеры, установленные вдоль периметра позволяют зафиксировать данное нарушение (см. рис.67).



Рис. 67 - Модуль «Orwell 2k-BARRIER» компании «ЭЛВИС»

6.6.3. Внутренняя зона охраняемого объекта.

Как правило, данная зона предназначена для движения людей и машин в рабочие часы, однако в ночные часы движение во внутренней зоне не должно осуществляться. Даже в дневное время объекты, осуществляющие свое движения вне дорог или при подходе к зданию со стороны, противоположному входу, должны восприниматься службой безопасности как подозрительные (в зависимости от значимости объекта охраны данные действия могут трактоваться и как проникновение). Поэтому видеодетекторы движения или пересечения линии могут успешно применяться в данной ситуации.

Другой полезной функцией видеоаналитики является функция обнаружения задымления и возгорания. Данная функция видеоаналитики не относится на прямую к охранным функциям, но она является полезным дополнением (см. примеры реализации).

6.7. Примеры реализации обнаружения дыма и пламени с помощью видеоаналитики

6.7.1. Детектор дыма и огня компании «DSSL»



Рис. 68 - Детектор дыма TRASSIR



Рис. 69 - Детектор огня TRASSIR

Детектор дыма и огня «Tahion SmokeDetector» компании «VOCORD»

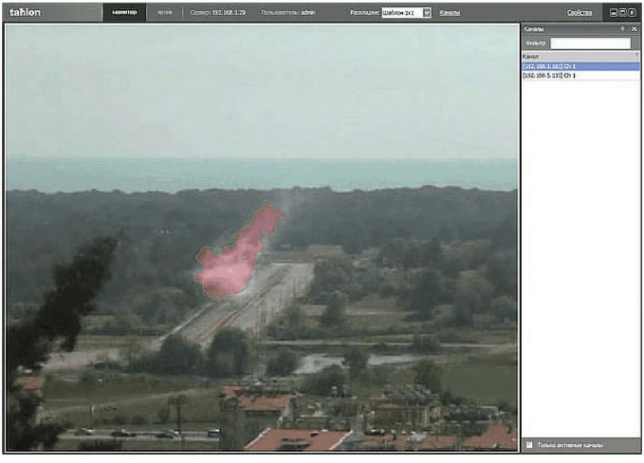


Рис. 70 - Срабатывание детектора дыма «Tahion SmokeDetector»

6.7.2. Детектор дыма и огня компании «СИНЕЗИС»



Рис. 71 - Срабатывание детектора дыма и огня компании «СИНЕЗИС»

6.7.3. Детектор дыма и огня компании «НОРДАВИНД»

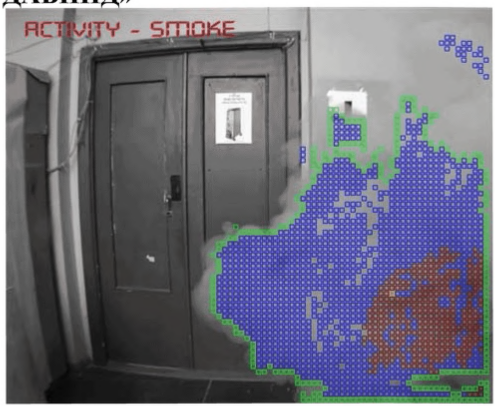


Рис. 72 - Детектор дыма и огня компании «НОРДАВИНД»

6.7.4. Детектор дыма и огня компании «ЭЛВИС»



Рис. 73 - Видеодетектор дыма и огня Orwell IP-01 представляет из себя купольную IP-камеру со встроенными алгоритмами обнаружения возгорания и задымления



Рис. 74 - Работа видеодетектора дыма и огня Orwell IP-01

6.7.5.Детектор дыма и огня компании «ИНТЕГРА-С»



Рис. 75 - Работа видеодетектора дыма и огня компании «ИНТЕГРА-С»

Вывод

Как правило, данная функция видеоаналитики не требует дополнительных организационных и технических мероприятий.

К сожалению, надежность работы детекторов дыма и огня значительно уступают надежности работы традиционных пожарных извещателей.

Поэтому данный вид видеоаналитики можно рассматривать только, как дополнительный рубеж пожарной охраны.

Существует и проблема с сертификацией данного оборудования, поскольку ГОСТ на данную функцию видеоаналитики не разработан. Косвенным признаком ненадежной работы видеоаналитики данного класса является сертификат на извещатель пламени, а не на дымовой извещатель. Дело в том, что обнаружить пламя (резкое изменение освещенности) способен любой детектор движения, но он с аналогичным успехом выдаст сигнал пожарной тревоги и на любое перемещение предмета перед объективом видеокамеры.

При обнаружении дыма видеоаналитика часто дает ложные срабатывания на вид дыма из трубы соседнего здания или на вид проплывающих облаков (процессору достаточно трудно оценить расстояние до источника дыма), поэтому при использовании данной функции видеоаналитики старайтесь не направлять видеокамеру на окно или прозрачную витрину.

Условия необходимые для успешной работы детекторов дыма и огня:

Условия необходимые для успешной работы принципиально не отличаются от перечисленных ранее, кроме того необходимо разумно установить порог срабатывания, детектора дыма. Он должен быть не ниже 15% снижения прозрачности окружающей среды.

Детектор пламени должен регистрировать пламя, занимающее 20х30 пикселей со временем присутствия 3-5 сек.

Окончательное решение о возгорании должен принимать человек после оценки визуально происходящего на объекте охраны.

6.8. Особо важная зона охраняемого объекта

Особо важная зона охраняемого объекта, зона в которой находятся ключевые объекты охраны: значительные материальные ценности, радиоактивные материалы, биологически опасные материалы, сильнодействующие отравляющие вещества, документы и материалы, содержащие государственную тайну и т.д.

В данном случае крайне необходима функция биометрической идентификации человека, пытающегося получить доступ в особо важную зону. Видеоаналитика по биометрии лица человека позволяет осуществить данную функцию.

Примечание. Для хранилищ ядерных материалов, как средства доступа, рекомендовано использовать биометрию по сетчатке глаза человека.

6.8.1. Примеры реализации видеоаналитики по биометрии лица человека

6.8.1.1.Модуль «Face-Интеллект» компании «ITV»

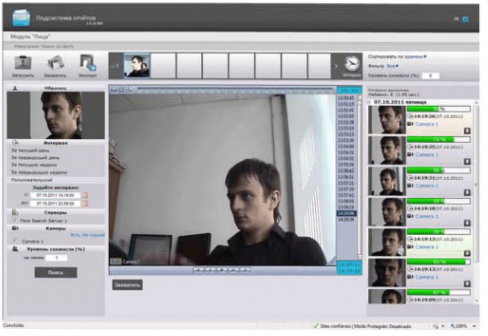


Рис. 76 - Модуль «Лица»

6.8.1.2. Модуль «FaceControl» компании «VOCORD»

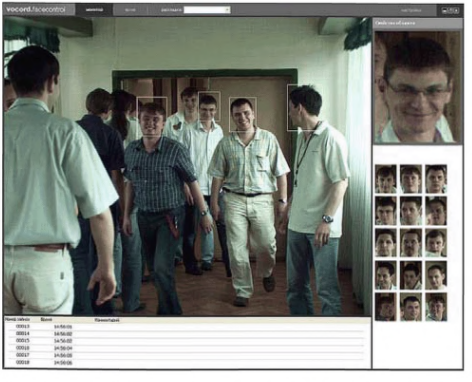


Рис. 77 - Окно рабочей программы системы «FaceControl»

Следует обратить внимание на видеоаналитику и специализированные ТВ-камеры фирмы VOCORD.

Данные видеокамеры предназначены для распознавания личности по лицу и разделяются на серию «К» и серию «D». Эти серии отличаются по конструкции и возможностям видеоаналитики. Камеры серии «D» производят оцифровку изображения и передачу информации на сервер для последующего распознания личности. Камеры серии «К» способны без участия видеосервера находить зону интереса на изображении (в данном случае лицо человека), но возможностей DSP-процессора не хватает для распознавания образа человека, и окончательная обработка происходит на видеосервере. Однако с учетом того, что камеры серии «К» передают на видеосервер изображение только лица, трафик обмена и нагрузка на центральный видеосервер значительно снижаются.

Таблица 2 – Технически характеристики NetCam4

	D14M20SA	D41C32SA	D13M150SE
Разрешение	1392x1040	2336x1752	1280x1024
Оптический формат	2/3"	1"	1/2"
Тип электронного затвора	Синхронный	Синхронный	Синхронный
Максимальная частота кадров при максимальном разрешении, кадр/с	20	32	150
Разрядность АЦП, бит	12	12	10
Тип видеосенсора	Interline CCD	Interline CCD	CMOS
Динамический диапазон видеосенсора, дБ (по стандарту EMVA-1288)	66	60	54
Характеристика сигнал/шум видеосенсора для максимального сигнала, дБ (по стандарту EMVA-1288)	42	42	40
Число портов LAN	2	2	2
Суммарная производительность портов LAN	До 1,8 Гб/с	До 1,8 Гб/с	До 1,8 Гб/с
Энергопотребление, Вт	8,5	10	8,5
Масса без объектива не более, г	480	500	450



Рис. 78 - Внешний вид камеры серии «К»



Рис. 79 - Внешний вид камеры серии «D» с длиннофокусными объективами

6.8.1.3. Модуль «Face-Инспектор» компании «ISS»

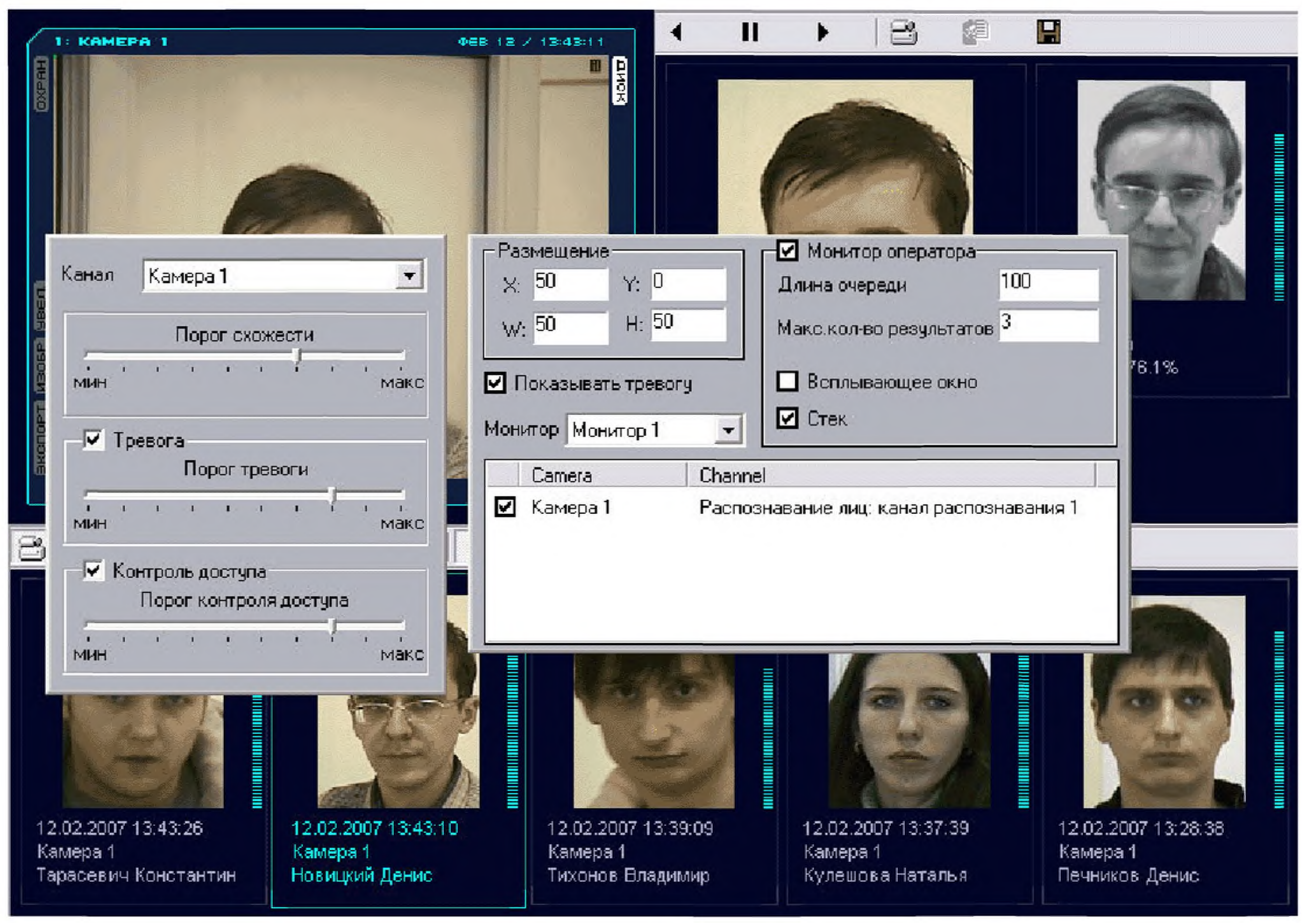


Рис. 80 - Интерфейс системы распознавания лиц «Face-Инспектор»

6.8.1.4. Модуль «Видеолокатор. Аутентификация по лицу» компании «СТИЛСОФТ»



Рис. 81 - Система идентификации «Видеолокатор. Аутентификация по лицу»

6.8.1.5. «Коридор безопасности» компании «Стилсофт»

Компания «Стилсофт», г. Ставрополь, представила на выставке «Комплексная безопасность - 2013» «Коридор безопасности».



Рис. 82 - «Коридор безопасности» компании «Стилсофт»

Таблица 3 – Технически характеристики комплекса

Параметр	Значение
Производительность системы при проходе по одному, чел/мин	до 30
Производительность системы при проходе группой, чел/мин	до 50
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность не более, кВт	1,9
Время сборки бригадой из 2 чел не более, час	5
Максимальный размер базы данных, лиц	100 000
Возможность использования мобильного клиента на смартфоне	Да
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до плюс 50
Время непрерывной работы, ч	круглосуточно
Размеры (ВхШхГ), мм	3280x1230x2150

Описание.

Комплекс идентификации граждан по лицу «Коридор безопасности» представляет собой конструкцию из алюминиевых композитных панелей, образующую коридор для прохода людей. Внутри коридор оборудован мощными источниками света, специализированной видеокамерой, мониторами. Комплекс управляется сервером идентификации лиц. На наружной стене конструкции имеется монитор оператора, обеспечивающий мониторинг работы комплекса. В составе комплекса также поставляется дополнительное рабочее место оператора для работы с задержанными гражданами.

Комплекс находит лица людей, проходящих по «Коридору безопасности». Если гражданин при проходе не желает быть узнанным и прячет лицо, комплекс сигнализирует об этом оператору. Оператор предлагает человеку пройти идентификацию повторно. При обнаружении лица, находящегося в розыске, комплекс уведомляет оператора. Оператор предлагает человеку пройти ко второму рабочему месту комплекса, где второй оператор проверит документы человека, сверит с записями в базе данных и в случае необходимости примет меры по его задержанию.

На выходе из комплекса может быть установлен турникет, который разблокируется на однократный проход только в случае если в видеопотоке найдено лицо человека. В случае если в «Коридор безопасности» зашли два человека, турникет не разблокируется. Данная опция является необязательной и применяется исключительно для особо ответственных приложений.

Вывод

Использование специализированного устройства для прохода значительно увеличивает надежность работы видеоаналитики по лицу человека, поскольку при этом созданы оптимальные условия для работы видеокамер и программного обеспечения.

6.8.1.6. Аутентификация по лицу компании «СИНЕЗИС»

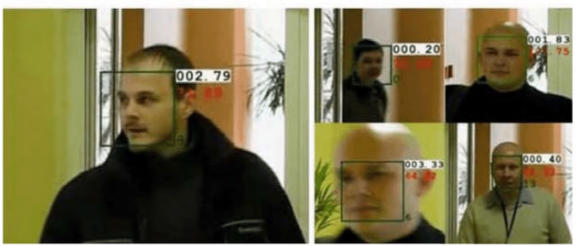


Рис. 83 - Аутентификация по лицу компании «СИНЕЗИС»

Особенности аутентификации по лицу

ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-5-2006 «Автоматическая идентификация…» для фронтального изображения предписывает иметь не менее 120 пикселей между зрачками анализируемого человека, причем такие же характеристики необходимы и для изображения лица человека, находящегося в базе данных (т.е. по фотороботу человека или фотокарточки размером 3 х 4 см. идентификация невозможна).

Выбор камер

Рекомендуется использовать мегапиксельные камеры, формирующие несжатый видеопоток (типа стандарта HD-SDI) или видеокамеры, использующиеся в системах «машинного зрения», иначе алгоритмы распознавания будут работать не так эффективно.

Другие факторы, влияющие на работу систем распознавания лиц:

Чувствительность к положению лица человека относительно камеры. Достоверность работы систем распознавания лиц снижается, если люди в зоне видеонаблюдения не смотрят прямо в камеру. Если камеры для распознавания лиц направлены на хаотически движущуюся толпу, например, на людей в вестибюле, которые общаются друг с другом, то количество захваченных лиц и достоверность их распознавания будут далеки от 100 %.

Чувствительность к освещению. Главное условие - рассеянное освещение достаточной яркости (около 200 лк). Естественные источники света, меняющиеся в течение дня, резкие светотени на лице человека мешают системе работать, что снижает достоверность распознавания.

Рассмотрим требования к видеоаналитике по лицу **«Face-Инспектор» компании ISS.**

Система работает с изображением от IP-камер обзорного видеонаблюдения. Для распознавания лиц используется модуль распознавания от компании «Cognitec». Для устойчивой работы системы требуется соблюдение следующих условий:

- высота установки видеокамер - 1,7 м;

- расстояние от видеокамер до объекта - 3 м;
- размер лица - не менее 1/3 высоты кадра;
- равномерное освещение лица рассеянным светом;
- отсутствие задней засветки и солнечных лучей в поле зрения видеокамеры;
- достаточная четкость и контрастность изображения лиц в базе данных;
- оптимальное положение видеокамеры - направлена на лицо человека;
- допустимое отклонение от прямого позиционирования видеокамеры - до 15 градусов;

При соблюдении этих условий разработчик заявляет вероятность распознавания лиц не менее 80 %.

«Smilart Поток» (компания «Простые решения»)

Работает с IP-камерами известных производителей оборудования. Поддерживает отраслевые стандарты передачи данных **«ONVIF»** и **«PSIA»**. Используется модуль распознавания собственной разработки.

Вероятность нахождения всех изображений конкретной персоны в базе из 3 тысяч изображений без разбивания на сеты и классы - в промежутке 0,8 - 1,0 при условии сравнения по одному поисковому изображению на каждого индивида (желателен ровно освещенный нейтральный анфас), то есть тип сравнения один к одному.

Вывод

Хорошая система распознавания лиц будет давать приемлемый результат при работе с изображениями, на которых расстояние между зрачками – не менее -120 пикселей;

Во-первых, требования к камерам, которые будут распознавать лица, существенно выше, чем к камерам для обычного видеонаблюдения. Рекомендуется использовать мегапиксельные камеры, формирующие несжатый видеопоток, - иначе алгоритмы распознавания будут работать не так эффективно;

Достоверность работы систем распознавания лиц снижается, если люди в зоне видеонаблюдения не смотрят прямо в камеру. Если камеры для распознавания лиц направлены на хаотически движущуюся толпу, например, на людей в вестибюле, которые общаются друг с другом, при этом количество захваченных лиц и достоверность их распознавания будут далеки от 100 %;

Должно быть рассеянное освещение достаточной яркости (около 200 лк). Естественные источники света, меняющиеся в течение дня, резкие светотени на лице человека мешают системе работать, что снижает достоверность распознавания;

Размер лица - не менее 1/3 высоты кадра;

Допустимое отклонение от прямого позиционирования видеокамеры - до 15 градусов;

База данных из 3 тысяч изображений.

И только при соблюдении этих условий разработчик заявляет вероятность распознавания лиц не менее 80 %.

6.8.2. Примеры использования видеоаналитики в метрополитене

Другим примером, где средства анализа видеоизображений используются комплексно, является метрополитен.

6.8.2.1. Видеоаналитика для метрополитена компании «VOCORD»

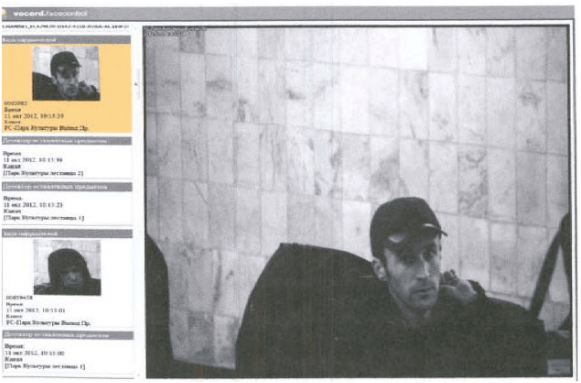


Рис. 84 - Система распознавания лиц компании «VOCORD»

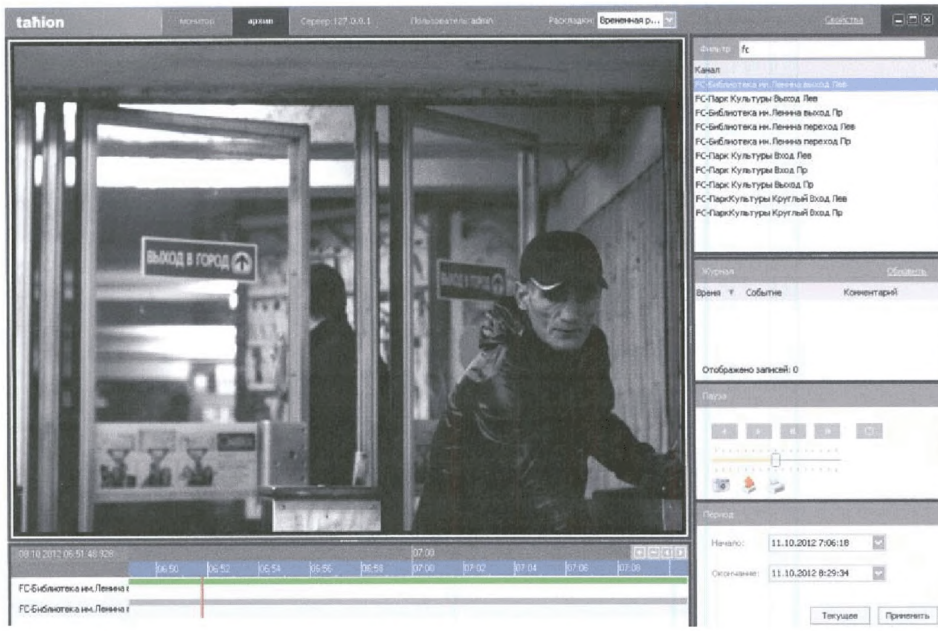


Рис. 85 - Детектирование факта прохода пассажира без билета (регистрация направления движения)

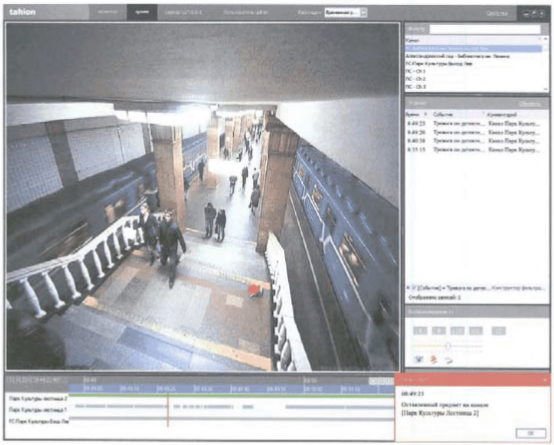


Рис. 86 - Обнаружение оставленного предмета

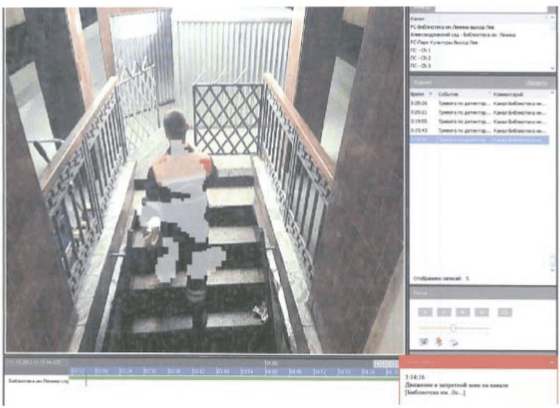


Рис. 87 - Срабатывание детектора движения в запретной зоне

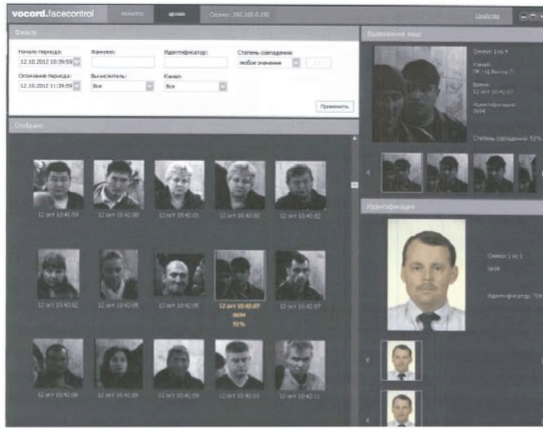


Рис. 88 - Подсчет пассажиропотока

6.8.2.3. Видеоаналитика для метрополитена компании «СИНЕЗИС»



Рис. 89 - Пересечение ограничительной линии



Рис. 90 - Прыжок на пути метрополитена



Рис. 91 - Подсчет количества людей, прошедших через турникет

7. ОБЪЕКТИВНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Объективные погрешности средств анализа видеоизображений складываются из следующих основных факторов:

1) Отсутствие возможности определить линейные размеры объекта по их угловым величинам. Двухмерная модель объектов.



Рис. 92 - Ласточка на первом кадре гораздо больше автомашины, но мы то знаем, что это не так

2) Форма объекта, который воспринимает детектор, редко соответствует реальной форме объекта, т.к. контрастный видеодетектор отличает лишь цвета. Например, если ваша рубашка белая, то на белом фоне детектор увидит только черные брюки, соответственно и выведет лишь нижнюю часть тела для анализа.



Рис. 93 - На белом фоне детектор видит только черные брюки

3) Тень меняет представление о форме предмета при видеодетекции.

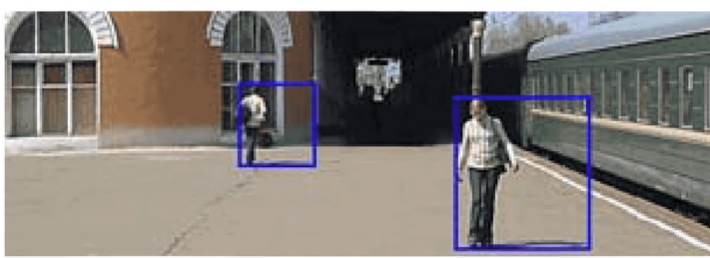


Рис. 94 - Человек имеет вытянутую форму в вертикальной плоскости, но видеодетектор из-за тени воспринимает его как предмет прямоугольной формы

4) Групповые объекты часто воспринимаются как один объект большого размера



Рис. 95 - Группа людей воспринимается как один большой прямоугольный объект

5) Машины в плотном потоке при детекции часто воспринимаются с большими искажениями.

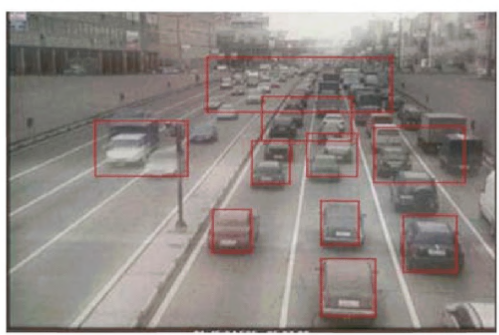


Рис. 96 - В левом углу две близкорасположенные машины воспринимаются как один объект, вдали - группа машин воспринимается как один большой прямоугольный объект

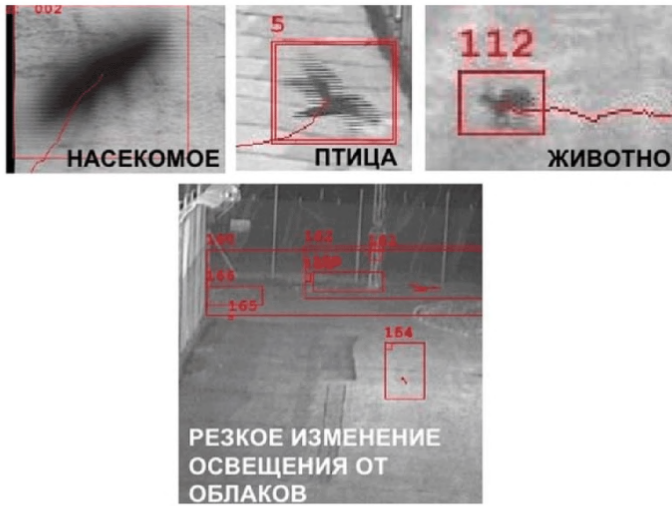


Рис. 97 - Иные причины ложных срабатываний средств видеоаналитики (насекомое, птица, животное, резкое изменение освещения от облаков)

8. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА РАБОТЫ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ



Рис. 98 - Групповая цель воспринимается видеоаналитикой как одиночный объект



Рис. 99 - Два человека воспринимаются видеоаналитикой как вытянутый в вертикальной плоскости объект



Рис. 100 - Идущий человек, (вертикально вытянутый объект) воспринимается видеоаналитикой как объект с изменяемыми габаритами за счет движения рук и ног человека

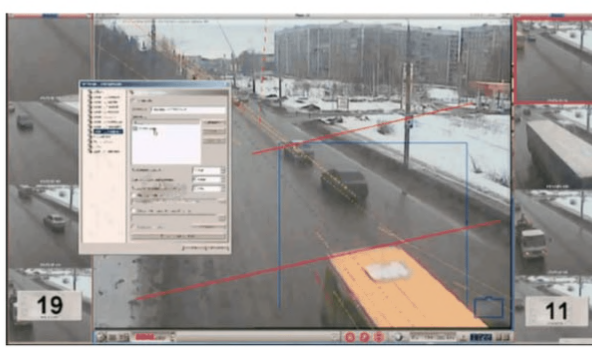


Рис. 101 - Автобус и две легковые машины воспринимаются видеоаналитикой как единый крупный объект

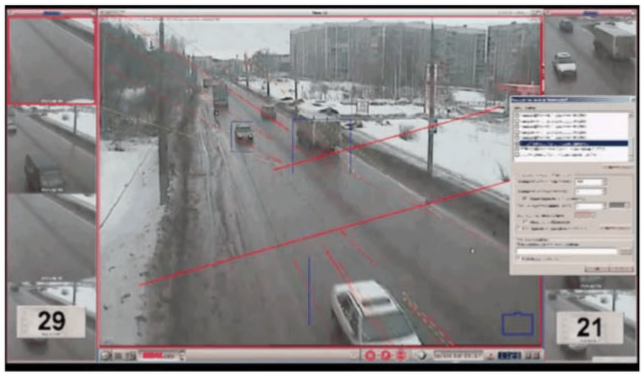


Рис. 102 - Автобус под углом воспринимается как вытянутый в горизонтальной плоскости объект

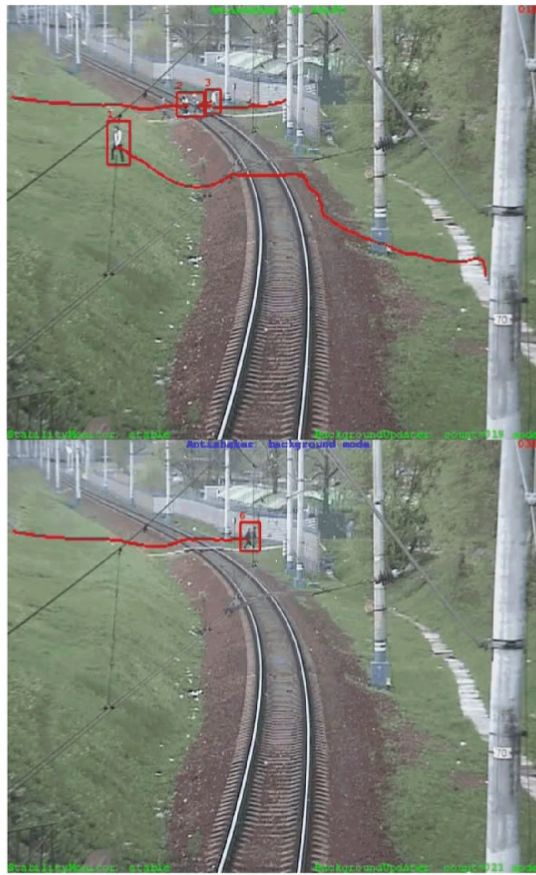


Рис. 103 - Несколько человек определяются как один объект (объекты №2 и №6)

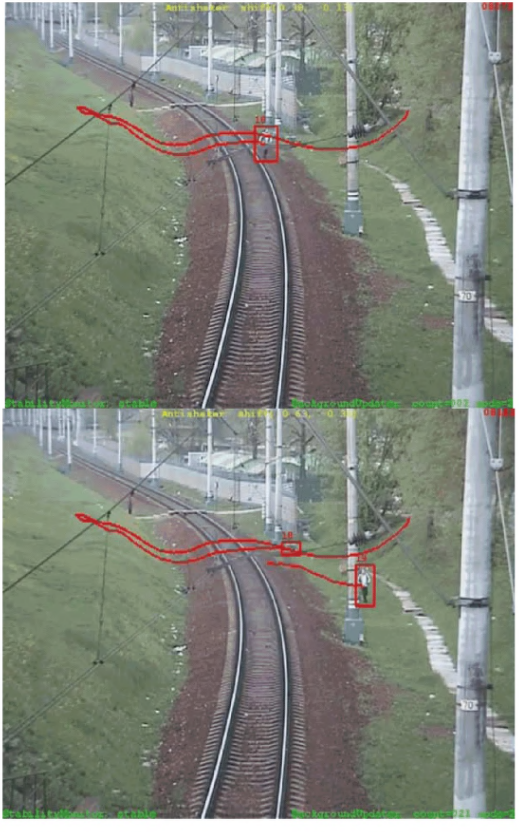


Рис. 104 - Потеря объекта №18 и обнаружение его как новый объект №19



Рис. 105 - При обнаружении лиц, люди находящиеся в правой половине кадра остаются ненайденными (обнаруженные лица выделены прямоугольной окантовкой)



Рис. 106 - Ошибочное обнаружение зон движения в кадре (в верхней и правой части кадра)

Вывод

Таким образом, результаты работы систем видеоаналитики полностью подтверждают выводы, сделанные в разделе «Объективные погрешности средств анализа видеоизображений».

9. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ АНАЛИЗА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

Использование некомпрессированного видеосигнала для целей видеоаналитики (например стандарты HDcctv или HD-SDI, стандарты видеокамер «машинного» зрения типа «GigE», «USB 3.0», «Camera Link»);

-Использование камер большого мегапиксельного разрешения;

-Видеоаналитика в IP- камерах;

-«Облачная» видеоаналитика.

9.1. Телевидение высокого разрешения HDcctv (High Definition Closed Circuit Television)

HD CCTV (высокое разрешение «замкнутого» телевидения) является открытым промышленным стандартом для передачи несжатых кадров высокой четкости, цифрового видео через коаксиальный кабель связи для приложений видеонаблюдения. HD CCTV использует SMPTE HD-SDI протокол и может передавать 720p или 1080p видео, по меньшей мере, на 100 м, используя кабель типа RG 59.

Примечание. HD = High Detalization.

Под HD в индустрии видеонаблюдения понимается два формата — HD Ready 720p (1,3-мегапиксельное изображение) и

Full HD 1080p (двухмегапиксельное). В вещательном ТВ, помимо перечисленных, присутствуют и другие форматы, к примеру, 1080i с чересстрочной развёрткой. Формально HD расшифровывается как High Definition, высокое разрешение. В видеонаблюдении, однако, имело бы смысл иное прочтение этой аббревиатуры: High Detalization, высокая детализация.

Альянс HD CCTV является некоммерческим, глобальным консорциумом, который разрабатывает и продвигает HD CCTV стандарта.

HD CCTV состоит из: видеокамер, цифровых видеорегистраторов и ретрансляторов.

HD CCTV – это новая технология в отрасли видеонаблюдения, объединяющая в себе качество IP-решений и простоту использования аналоговых систем. «High Definition Closed-Circuit Television» позволяет получать высокочеткое изображение по коаксиальному кабелю стандарта RG-59, RG-6, RG-11 в формате 720p и 1080p. Передача HD-потока осуществляется через HD-SDI интерфейс, позволяющий вести качественный видеомониторинг и сохранять минимальный отклик при анализе поступающего потока информации.

Основная концепция технологии HD CCTV заключается в передаче видеосигнала высокой четкости без сжатия. Вместе с этим данная разработка позволит передавать высококачественное видео и аудио без задержек и потери качества на скорости до 1,5 Гб/сек.

Видеокамеры HD CCTV используют прогрессивную разверстку, что позволяет устранять размытость и мерцания, свойственные аналоговым видеокамерам. Также, благодаря такой развертке кадра, разрешение видеокамер HD CCTV может превышать аналоговые в 5 раз. Являясь производной от SDI тех-

нологии, HD CCTV расширяет возможности систем охраны, повышает качество видеонаблюдения и становится реальной альтернативой IP-видеонаблюдению.

Сдерживающими факторами в развитии технологии HD CCTV являются:

-небольшая заинтересованность потребителей, с которыми работает компания, в интеграции стандарта в новое оборудование;

-ограничения, связанные с эксплуатацией коаксиального кабеля. Максимальная длина магистрали для HD-SDI без дополнительных усилителей составляет 170 метров.

9.1.1. Примеры оборудования HD CCTV



Рис. 107 - ED-71V12S, 2-х мегапиксельная FULL HD купольная видеокамера для передачи сигнала высокой четкости

Производитель: EXPERT (Корея).

Таблица 4 – Характеристики ED-71V12S

МОДЕЛЬ	ED-71V12S
Чувствительный элемент (Матрица)	2.43 Mp Sony Progressive Scan Color CMOS
Система сканирования	2:1 Interlace
Разрешение выхода	1920x1080/2 Mp, Ч/б: 1280x720/1 Mp
Видеовыход	HD-SDI/HD-7V (BNC-F)
Чувствительность	0.5 LK (F1.4)
Отношение сигнал/шум	50 дБ (AGC выкл.)
Гамма коррекция	PC.TV, BLC, AWB, AGC, FLK
Видео выход	1.0Vp-p, 750m
Объектив	Вариофокальный f=2.8-10mm
Автодиафрагма	DD
IRC модуль	есть
Электронный затвор	1/50-1/8000 с
Питание	DC12B/0.5A; AC24B/0.25A
Энергопотребление	6 Вт макс.
Исполнение	купольная IP66
Рабочая температура	от-10°С до +45°С
Габариты	D123x107,8 мм
Вес	740 грамм



Рис. 108 - MDC-H8260VTD, мегапиксельная купольная видеокамера с изображением высокой четкости HD
Производитель: MicroDigital

Таблица 5 – Характеристики MDC-H8260VTD

МОДЕЛЬ	MDC-H8260VTD
Чувствительный элемент (Матрица)	1.3 Megapixel 1/3" Progressive scan CMOS
Система сканирования	2:1 Interlace
Эффективных пикселей	1280(H) x 720(V)
Чувствительность	0.1 Лк (F1.2)
Синхронизация	Внутренняя
Отношение сигнал/шум	< 50 дБ (AGC выкл.)
Гамма коррекция	>0.45
Баланс белого	AWB, ручной
Видео выход	1.0Vp-p, 75 0m
Объектив	Вариофокальный f = 3.5-16.0 мм
Электронный затвор	1/50-1/100000 с

ИК подсветка	Нет
Рабочая температура	От-10°С до +50°С
Питание	DC 12 В
Потребляемый ток	Макс. 250 мА
Исполнение	Полусферическая потолочная, вандалозащищенная, убираемый ИК-фильтр



Рис. 109 - EQH-5202, корпусная видеокамера FULL HD, передача сигнала высокой четкости HD-SDI (1080p) по коаксиальному кабелю

Производитель: EverFocus.

Особенности:

HD Видеокамера EQH-5202- передача сигнала высокой четкости HD-SDI по коаксиальному кабелю;

Используемая матрица -1/3" Panasonic 2.1 Mpix progressive CMOS;

Выходной сигнал - HD 720p или FULL HD 1080p;

Круглосуточный режим "день/ночь" с автоматическим ICR модулем;

Удобство настроек при использовании экранного OSD меню;

Видеовыход: HD- SDI (BNC), композит (RCA);

Двойное напряжение питания DC12B/AC24B.

Таблица 6 – Технические характеристики EQH-5202

МОДЕЛЬ	EQH-5202
Формат видеосигнала	HD-SDI/SD-7V (BNC-F)
Сенсор	1/3" Panasonic 2.1 Mp progressive CMOS
Разрешение видеовыхода	1920x1080/2.1 Mp. или 1280x720/1 Mp.
Чувствительность	0.04 HIOKC/F=1 .2 (AGC ON)
IRC модуль	истинный режим день/ночь
Электронный затвор	1/50-1/8000
Гамма коррекция	0.45
Экранное меню для настройки	BLC, AWB, AGC, FLK
Тип крепления объектива	C/CS
Управление диафрагмой	DD или ручной
Диапазон рабочих температур	от 0° С до+45° С
Дальность передачи видеосигнала по кабелю (типа RG-6)	максимально 150 м
Питание	DC12B/0.25A/AC24B/0.16A
Потребляемый ток	6 Вт
Исполнение	2.1 мегапикселя, корпусная видеокамера, FULLHD 1920x1080i, Real Time
Габариты	68,4x63,7x150 мм
Вес	410 гр



Рис. 110 - MDC-H4290CTD, корпусная видеокамера с изображением высокой четкости

Производитель: MicroDigital.

Таблица 7 – Характеристики MDC-H4290CTD

МОДЕЛЬ	MDC-H4290CTD
Чувствительный элемент (Матрица)	2.0 Megapixel 1/3" Progressive scan CMOS
Система сканирования	2:1 Interlace
Эффективных пикселей	1920(H) x 1080(V)
Чувствительность	0.15 Лк (F1.2)
Синхронизация	внутренняя
Отношение сигнал/шум	50 дБ (AGC выкл.)
Гамма коррекция	>0.45
Баланс белого	AWB, ручной
Видео выход	1.0Vp-p, 750m
Объектив	C/CS (DC, Ручное)
Электронный затвор	1/50-1/100000 с
ИК подсветка	нет
Рабочая температура	от-10°C до +50°C
Питание	DC 12В
Потребляемый ток	max 250 мА
Исполнение	корпусная, внутреннего применения, детектор движения
Габариты	64.0x65.4x123.5 мм
Вес	350 грамм



Рис. 111 - DGR-04HDF RealTim, видеорегистратор для записи 4-х видеосигналов высокой четкости HD-SDI с видеокамер стандарта HD CC7V

Производитель: DiGiVi.

Таблица 8 – Характеристики DGR-04HDF RealTime HD

МОДЕЛЬ	DGR-04HDF
Кол-во подключаемых камер (видеовходов)	4
Количество аудио входов/выходов	4/1 и 1 HDMI
Формат аудиосжатия	G.711
Выходов на монитор	HDMI, VGA, HD-SDI (1080p)
Многозадачность	пентаплекс
Стандарт видеосигнала	HD-SDI
Формат сжатия (Компрессия)	H.264
Операционная система	Embedded Linux
Разрешение	1080i, 1080p, 720p
Скорость записи	15к/с 1920x1080 или 25 к/с 1280x720 на каждый канал
Настройка качества записи	5 уровней
Вещание в сеть	1280x720 120 к/с / 640x360 100 к/с

Возможные режимы записи	постоянная, по детектору движения, по расписанию, по тревоге, принудительная
Настройки детектора движения	индивидуально для каждого канала
Цифровой зум	есть
Доступный архив	4x Sata HDD по 2Tb
Расширение архива	2x eSATA
Поиск в архиве	по дате и времени, по событию
Резервное копирование	CD/DVD-RW встроенный, USB 2.0, по сети
Управление регистратором	с передней панели, ИК пульт, USB мышка
Тревожные входы	4
Релейные выходы	1
Порты управления	2 RS485 + HD-SDI, RJ-45 (Управление поворотными камерами)
Сетевые подключения	iPhone, Android, Blackberry
Доступно по сети	живое видео, просмотр и копирование архива
Просмотр КПК или Смартфоне	RJ-45, 10/100/1000Base-T, Auto MDI/MDIX
Питание	AC 220 В
Диапазон рабочих температур	от + 5°С до + 40 °С
Габаритные размеры (ШхГхВ)	432 x 430 x 98 мм
Вес	6.8 кг



Рис. 112 - DGR-04HDR HD, видеорегистратор для записи 4-х видеосигналов высокой четкости HD-SDI с видеокамер стандарта HD CC7V

Производитель: DiGiVi.

Таблица 9 – Характеристики DGR-04HDR HD

МОДЕЛЬ	DGR-04HDR
Кол-во подключаемых камер (видеовходов)	4
Количество аудио входов/выходов	4/1 и 1 HDMI
Формат аудиосжатия	G.711
Выходов на монитор	HDMI (1080i) Main monitor, 1 x VGA
Многозадачность	пентаплекс
Стандарт видеосигнала	HD-SDI
Формат сжатия (компрессия)	H.264
Операционная система	Embedded Linux
Разрешение	1080i, 1080p, 720p
Скорость записи	5 к/с 1920x1080 или 12 к/с 1280x720 на каждый канал
Вещание в сеть	640x360/320x180 100 к/с
Настройка качества записи	5 уровней
Цифровой зум	есть

Возможные режимы записи	постоянная, по детектору движения, по расписанию, по тревоге, принудительная
Настройки детектора движения	индивидуально для каждого канала
Доступный архив	2 Sata HDD по 2Tb
Расширение архива	интерфейс eSATA
Поиск в архиве	по дате и времени, по событию
Резервное копирование	CD/DVD-RW встроенный,USB 2.0, по сети
Управление регистратором	с передней панели, ИК пульт, USB мышка
Тревожные входы	8
Релейные выходы	2
Порты управления	2 RS485 + HD-SDI, RJ-45 (Управление поворотными камерами)
Сетевые подключения	RJ-45, 10/100/1000Base-T, Auto MDI/MDIX
Доступно по сети	живое видео, просмотр и копирование архива
Просмотр КПК или Смартфоне	iPhone, Android, Blackberry
Питание	AC 220 В
Диапазон рабочих температур	от + 5°С до + 40 °С
Габаритные размеры (ШхГхВ)	417 х 500 х 99 мм
Вес	9 кг



Рис. 113 - EHA-RPT, повторитель – разветвитель 1/2 HD-SDI сигнала

Производитель: EverFocus.

Таблица 10 – Характеристики EHA-RPT

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Стандарт видеосигнала	HD-SDI
Пропускная способность	1,485 Гб/сек
Поддерживаемые стандарты сигналов	720p/50Гц 1080i /50Гц 1080p/25Гц
Входной сигнал	HD-SDI: SMPTE 292M, 296M
Выходной сигнал	2 X HD-SDI: SMPTE 292M, 296M
Длина кабеля в обоих направлениях(max)	120 м (сигнал HD-SDI)
Вход	1x BNC [HD-SDI] 3G 75Ом
Выход	2x BNC [HD-SDI] 3G 75Ом
Электропитание	DC 12В/3W max
Габаритные размеры	D117 x 38 мм, металлический корпус
Температурный режим	от 0°C до +50°C
Вес	200 гр.

Вывод

Телевидение высокого разрешения HD CCTV является перспективным направлением развития видеонаблюдения и видеоаналитики.

Достоинства:

-позволяет получать от мегапиксельной камеры некомпрессированное изображение, что позволяет на видеосервере производить более качественный видеоанализ;

-HD CCTV отличает простота развертывания и инсталляции оборудования;

-наличие повторителей – разветвителей позволяет увеличивать расстояние между камерами и видеосервером.

Недостатки:

-необходима широкая полоса пропускания, что заставляет использовать коаксиальный кабель или переходить на оптоволоконные линии связи;

-расстояние между камерами и видеосервером (без использования повторителя – разветвителя) не превышает 170 метров.

1 КАМЕРЫ БОЛЬШОГО МЕГАПИКСЕЛЬНОГО РАЗРЕШЕНИЯ



Рис. 114 - запись в аэропорту с помощью 16-мегапиксельной камеры «Avigilon», которая демонстрирует мелкие детали вдали (см. часть электронного табло)

Таблица 11 – Технические характеристики 29 MP JPEG2000 HD Pro Camera

Model	**29MP-HD-PRO-C**	**29MP-HD-PRO-M**
Megapixels	29 MP	
Image Sensor	4/3" progressive scan CCD	
Active Pixels	6576 (H) x 4384 (V)	
Imaging Area	36.1mm (H) x 24.0mm (V)	
Minimum Illumination	0.1 lux in color	0.01 lux in monochrome
Dynamic Range	64 dB	

Model	29MP-HD-PRO-C	29MP-HD-PRO-M
Lens	EF (SLR-style bayonet)	
Angle of View	—	
Compression Type	JPEG2000	
Maximum Images Per Second	**2**	
Motion Detection	Selectable sensitivity and threshold	
Streaming	—	
Electronic Shutter Control	Automatic, Manual (2 to 1/60000 sec)	
Resolution Scaling	—	
Iris Control	Automatic, Manual	
Day/Night Control	—	
Flicker Control	—	
White Balance	Automatic, Manual	
Privacy Zones	Up to 4 zones	
Audio Input	—	
Audio Compression	—	
Video Output	—	
External I/O Controls	Alarm In, Alarm Out, RS-485	
Network		
Network	100BASE-TX	
Cabling Type	CAT5	
Connector	RJ-45	
API	—	
Security	SSL	
Protocols	UDP, TCP, SOAP, DHCP, Zeroconf	
Streaming Protocols	—	

Model	29MP-HD-PRO-C	29MP-HD-PRO-M
Mechanical		
Dimensions	120mm x 79mm x 74mm	
Weight	1.15 kg (2.5 lbs) without lens	
Dome Bubble	—	
Adjustment Range	—	
Camera Mount	1/4" UNC-20 (top and bottom)	
Electrical		
Power Source	VDC: 12V VAC: 24V, PoE: IEEE802.3af Class 3 compliant	
Power Consumption	13W	
Power Connector	2-pin terminal block	
Environmental		
Operating Temperature	-10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F) -10 °C to +45 °C (14 °F to 113 °F) with 12 VDC power source	
Storage Temperature	-10 °C to +70 °C (14 °F to 158 °F)	
Humidity	20-80% relative humidity (non-condensing)	
Certification		
Safety	UL 60950 CE CSA 60950 ROHS EN 60950-1 WEEE	
Electromagnetic Emissions	FCC Part 15 Subpart B Class B IC ICES-003 Class B EN 55022 Class B	
Electromagnetic Immunity	EN 55024 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11	

Перевод таблицы 11

Модель	**29MP-HD-PRO-C**	**29MP-HD-PRO-M**
Мегапикселей	29 MP	
Матрица изображения	4/3", прогрессивное сканирование ПЗС	
Активных пикселей	6576 (Г) x 4384 (В)	
Зона формирования изображений	36.1mm (H) x 24.0mm (V)	
Минимальная освещенность	0.1 люкс в цветном	0.01 в монохромном режиме
Динамический диапазон	64 дБ	
Объектив	EF	
Тип компрессии	JPEG 2000	
Количество кадров в сек.	**2**	
Обнаружение движения	регулируется чувствительность и порог	
Электронное управление затвором	автоматическое, ручное (2 to 1/60000 sec)	
Регулировка диафрагмы	автоматическая, ручная	
Баланс белого	автоматический, ручной	
Конфиденциальность зон	до 4 зон	
Внешний ввод/вывод тревоги (I/O)	Тревожный вод/вывод, RS-485	
Сети		
Сети	Сеть 100BASE-TX	
Тип кабеля	CAT5	
Разъем	RJ-45	
Безопасность	SSL	
Протокол	UDP, TCP, SOAP, DHCP, Zeroconf	

Механические характеристики	
Размеры, мм	120 x 79 x 74
Вес	1,15 кг (2,5 фунта) без объ-ектива
Крепление камеры	1/4" UNC-20 (сверху и снизу)
Электрические параметры	
Источник питания	постоянного тока: 12 в переменного тока: 24 в, PoE
Потребляемая мощность	13 Вт
Разъем питания	2-контактный
Воздействие окружающей среды	
Рабочая	Температура от -10° C до +50° C (14° F до 122° F) от -10° C до +45° C (14° F до 113° F) с 12 В источник по-стоянного напряжения
Температура хранения-	от -10° C до +70° градусов C (14° F до 158 °F)
Влажность	от 20 до 80% относительной влажности (без конденсации)
Сертификаты	
По безопасности	UL 60950 CE CSA 60950 ROHS EN 60950-1 WEEE
По электромагнитному излучению	FCC Part 15 Subpart B Class B IC ICES-003 Class B EN 55022 Class B
По устойчивости к элек-тромагнитным помехам	EN 55024 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11



Рис. 115 - Изображение с 29 MP камеры (6576 x 4384 пикселей)

Таблица 12 – Технические характеристики 8.0MP-HD-PRO-C, 8.0MP-HD-PRO-M

Model	**8.0MP-HD-PRO-C**	**8.0MP-HD-PRO-M**
Megapixels	8 MP	
Image Sensor	4/3" progressive scan CCD	
Active Pixels	3296 (H) x 2472 (V)	
Imaging Area	18.1mm (H) x 13.6mm (V)	
Minimum Illumination	0.1 lux in color	0.01 lux in monochrome
Dynamic Range	64 dB	
Lens	EF (SLR-style bayonet)	
Angle of View	—	
Compression Type	JPEG2000	
Maximum Images Per	**7**	

Second	
Motion Detection	Selectable sensitivity and threshold
Streaming	—
Electronic Shutter Control	Automatic, Manual (2 to 1/60000 sec)
Resolution Scaling	down to 640 x 480 window
Iris Control	Automatic, Manual
Day/Night Control	—
Flicker Control	—
White Balance	Automatic, Manual
Privacy Zones	Up to 4 zones
Audio Input	—
Audio Compression	—
Video Output	—
External I/O Controls	Alarm In, Alarm Out, RS-485
Network	
Network	100BASE-TX
Cabling Type	CAT5
Connector	RJ-45
API	—
Security	SSL
Protocols	UDP, TCP, SOAP, DHCP, Zeroconf
Streaming Protocols	—
Mechanical	
Dimensions	120mm x 79mm x 74mm
Weight	1.15 kg (2.5 lbs) without lens
Dome Bubble	—
Adjustment Range	—
Camera Mount	1/4" UNC-20 (top and bottom)

Electrical	
Power Source	VDC: 12V VAC: 24V, PoE: IEEE802.3af Class 3 compliant
Power Consumption	13W
Power Connector	2-pin terminal block
Environmental	
Operating Temperature	-10 °C to +50 °C (14 °F to 122 °F) -10 °C to +45 °C (14 °F to 113 °F) with 12 VDC power source
Storage Temperature	-10 °C to +70 °C (14 °F to 158 °F)
Humidity	20-80% relative humidity (non-condensing)
Certification	
Safety	UL 60950 CE CSA 60950 ROHS EN 60950-1 WEEE
Electromagnetic Emissions	FCC Part 15 Subpart B Class B IC ICES-003 Class B EN 55022 Class B
Electromagnetic Immunity	EN 55024 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11

Перевод таблицы 12

Модель	**8.0MP-HD-PRO-C**	**8.0MP-HD-PRO-M**
Мегапикселей	8 MP	
Матрица изображения	4/3", прогрессивное сканирование ПЗС	
Активных Пикселей	3296 (Г) x 2472 (В)	
Зона формирования изображений	18.1мм (Г) x 13.6мм (В)	
Минимальная освещенность	0.1 люкс в цветном	0.01 в монохромном
Динамический диапазон	64 дБ	
Объектив	EF	
Тип компрессии	JPEG 2000	
Количество кадров в сек	**7**	
Обнаружение движения	регулируется чувствительность и порог	
Электронное управление затвором	автоматическое, ручное (2 to 1/60000 sec)	
Регулировка диафрагмы	автоматическая, ручная	
Баланс белого	автоматический, ручной	
Конфиденциальность зон	до 4 зон	
Внешний ввод/вывод тревоги (I/O)	Тревожный вод/вывод, RS-485	
Сети		
Сети	Сеть 100BASE-TX	
Тип кабеля	CAT5	
Разъем	RJ-45	
Безопасность	SSL	
Протокол	UDP, TCP, SOAP, DHCP, Zeroconf	

Механические характеристики	
Размеры, мм	120 x 79 x 74
Вес	1,15 кг (2,5 фунта) без объектива
Крепление камеры	1/4" UNC-20 (сверху и снизу)
Электрические параметры	
Источник питания постоянного тока: переменного тока:	 12 В 24 В, PoE
Потребляемая мощность	13 Вт
Разъем питания	2-контактный
Воздействие окружающей среды	
Рабочая	Температура от -10° C до +50° C (14° F до 122° F) от -10° C до +45° C (14° F до 113° F) с 12 В источник постоянного напряжения
Температура хранения	от -10° C до +70° градусов C (14° F до 158° F)
Влажность	от 20 до 80% относительной влажности (без конденсации)
Сертификаты	
По безопасности	UL 60950 CE CSA 60950 ROHS EN 60950-1 WEEE
По электромагнитному излучению	FCC Part 15 Subpart B Class B IC ICES-003 Class B EN 55022 Class B
По устойчивости к электромагнитным помехам	EN 55024 EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5 EN 61000-4-6 EN 61000-4-11



Рис. 116 - Изображение с 8 МР камеры (3296 х 2472 пикселей)

Вывод

В настоящее время существуют мегапиксельные камеры с количеством пикселей 29 Мп. Динамический диапазон освещенности составляет 64 dB. Положительной чертой данных камер является то, что они используют ПЗС матрицы. Высокое разрешение данных матриц повышает надежность работы алгоритмов видеоаналитики.

Отрицательной чертой данных матриц является то, что при полном разрешении количество кадров достаточно маленькое для СОТ (для 29 Мп матрицы не более 2 кадров в секунду, а для 8 Мп матрицы – 7 кадров в секунду).

Таким образом, видеоаналитика данных камер может использоваться только для регистрации медленных событий.

Примечание. Пропорциональное снижение количества кадров в секунду от возрастания размерности матрицы является в настоящее время стандартным решением, поскольку внутренние шины и вычислительные возможности процессора стандартных видеокамер не позволяют обрабатывать возросший битовый поток информации. Для ориентира можно принять следующее соотношение 2 Mn-30 кадр/с, отсюда увеличение размерности матрицы в 15 раз (30 Mn) приведет к снижению количества кадров в 15 раз, т.е до 2 кадр/с, аналогичные выводы верны и для 8 Mn- 7 кадр/с.

Притом надо учесть, что есть специальные реализации мегапиксельных камер, например, видеокамера «Point Grey Flea3» со следующими характеристиками: тип камеры - черно-белая CMOS 3.2 Mn, модель сенсора -Sony IMX036, размер сенсора-1/2.8" КМОП, размер пикселя-2.5x2.5 мкм, максимальное разрешение- ***2080x1552****, скорость передачи при максимальном разрешении* ***60 кадр/с****. Обратной стороной таких видеокамер является больший уровень шума и меньшая чувствительность, если их сравнивать с мегапиксельными ПЗС видеокамерами.*

2 «ОБЛАЧНАЯ» ВИДЕОАНАЛИТИКА

Слово «облачный» в данном словосочетании используется в качестве метафоры, которая говорит нам о сложной хостинг инфраструктуре.

Примечание. Хо́стинг (англ.hosting)- услуга по предоставлению вычислительных мощностей для физического размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети (обычно Интернет). Хостингом также называется услуга по размещению оборудования клиента на территории провайдера с обеспечением подключения его к каналам связи с высокой пропускной способностью.

Сначала стоит рассмотреть такое словосочетание как «облачные» вычисления: это новая технология обработки данных, где компьютерные мощности и ресурсы предоставляются конечному пользователю как некий интернет-сервис. Обычный пользователь имеет доступ к личным данным, но не может ими управлять, а также не должен заботиться об инфраструктуре, программном обеспечении, операционной системе с которыми он работает.

«Облачный» хостинг отличается от всех хостингов, главным образом, своей масштабируемостью, это подразумевает возможность увеличивать пропорционально оказываемой нагрузке, свою рабочую мощность. Таким образом, «облачный» хостинг сможет быстро обслужить любое количество посетителей сайта.

«Облачный» хостинг довольно быстро начинает набирать обороты своего развития в России. Пока что у нас эта услуга у провайдеров не сильно распространена как на западе.

«Облачный» хостинг в основном характеризуется тарификацией с почасовой оплатой, а также

изменением в ручном или автоматическом режиме тарифного плана. Например, если на какой-то промежуток времени на сайте мало посетителей, то выгоднее перейти на самый дешевый почасовой трафик, а при возрастании можно взять даже целый кластер нескольких серверов.

Рассмотрим ещё один термин, связанный с «облачной» видеоаналитикой.

Видеонаблюдение как сервис (VSaaS, video surveillance asa service).

Примечание VSaaS (англ. video surveillance - видеонаблюдение, as a service - услуга, сервис).

Видеонаблюдение как сервис на базе облачной инфраструктуры является одной из актуальнейших тенденций отрасли. По мнению агентства IMS Research, Великобритания, глобальный рынок VSaaS составил $500 млн. в 2011 году и может превысить $1 млрд. в 2014 году, то есть за 3 года может удвоиться. Одновременно, по оценке агентства ABI Research, США, рынок инструментов видеоаналитики для бизнеса увеличится более чем в 2,5 раза с 2011 года до 2016 года, в котором достигнет $ 900 млн.

Модель коммерциализации VSaaS предполагает, что вместо стоимости аппаратно-программного решения без гарантий возврата инвестиций потребитель оплачивает конкретную услугу, например, запись видео, автоматический вызов службы охраны, сбор данных и подготовку аналитических отчетов. Услуга VSaaS – хорошо масштабируемая с точки зрения объема хранимого видео, количества точек наблюдения и числа пользователей системы.

В мире заметны около 30 компаний, активно развивающих направление VSaaS, и их количество ежемесячно увеличивается. Среди крупных игроков стоит отметить компанию Axis, которая разработала инфраструктуру Axis AVHS для предоставления услуг VSaaS через посредников. Ограничением Axis AVHS является то, что сервис VSaaS работает только с сетевыми камерами, производимыми Axis.

В России всего несколько компаний вышли или планируют выход на рынок VSaaS. Например, отечественная компания Profinegro активно внедряет услуги бизнес-аналитики в торговые сети. Компания DSSL анонсировала сервис Trassir Cloud для автоматического мониторинга систем видеонаблюдения на первом этапе и, видимо, определенными планами развития спектра облачных услуг, непосредственно связанных с видеонаблюдением. Компания «Сателлит-Инновация» планирует начать предоставлять услугу VSaaS на базе своего продукта Mascroscop через операторов связи. Правительство Москвы в рамках Безопасного города покупает видеонаблюдение как сервис на конкурсной основе.

Достоинства «облачной» видеоаналитики:

- провайдеры «облачного» хостинга могут иметь сколько угодно физических серверов, объединенных друг с другом, а для пользователя представляемых как один. Ресурс, на таком хостинге, будет иметь доступ ко всем имеющимся серверам;
- заметно упрощается управление тарифными планами и балансировкой нагрузки;
- качественное повышение производительности и доступности влечет сокращение расходов;

- учитывая имеющиеся возможности быстрого расширения используемых ресурсов, конечному пользователю нет необходимости заранее обдумывать будущие объемы потребления своего сайта;

- пользователи, выбравшие «облачный» хостинг, платят только за реально использованные ресурсы;

- видеосерверы «облачного» хостинга обладают огромной вычислительной мощностью.

Недостатки «облачной» видеоаналитики (применительно к России):

- «облачная» видеоаналитика подразумевает наличие разветвленной и быстродействующей сетевой структуры, чего нет в настоящее время;

- требуется огромное количество видеокамер, равномерно распределенных по объектам, представляющих интерес для потенциальных пользователей, чего нет в настоящее время;

- пользователь является «заложником» поставщика услуг, как в области финансовой, так и технической политики. Необходимость учитывать стоимость предоставляемой услуги за время полной эксплуатации объекта охраны. Оплата за предоставляемую услугу может измениться в сторону увеличения совершенно непредсказуемо.

Вывод

В России «облачная» видеоаналитика представляет перспективное развитие данного направления, но полноценное развитие и функционирование данного сервиса видится только в крупных городах. Надо принять во внимание, что давать прогнозы технического развития направлению дело довольно неблагодарное, поскольку интенсивность внедрения технологии очень сильно зависит от привлекаемых материальных ресурсов.

3 ВЫВОД (ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕКОМЕНДАЦИЙ)

Под видеоаналитикой понимают - автоматическое получение систематизированной информации из видеопотока, её запись на носители информации с последующим поиском и воспроизведением.

Типы программных средств анализа видеоизображения, имеющие прикладное значение для использования следующие: детекторы движения, биометрия человека, система регистрации движущихся объектов, обнаружение оставленных предметов, распознавание личности, контроль за обстановкой и регистрация последствий террористического акта, обнаружение возгорания.

Критерии оценки эффективности программных средств анализа видеоизображений могут базироваться как на качественных, так и на количественных характеристиках.

Качественные критерии оценки видеоаналитики:

Отсутствие «жесткой логики» при принятии решения;

Обработка видеопотока с применением адаптивных механизмов распознавания образов;

Элементы нейронной логики;

Методы видеоанализа, основанные на динамических характеристиках объекта движения (анализ автокорреляционных функции объекта движения, спектральных характеристиках изображения и т.д.);

Использование различных моделей динамических текстур;

Использование видео синематеки.

Количественные критерии оценки видеоаналитики:

При проведении натурных испытаний (оценка количественных характеристик) для каждой функции видеоаналитики надо проводить не менее 5 испытаний, при этом вероятность успешных испытаний ($P_{обн.}$) должна быть не менее 0,8;

Для многорубежной охраны $P_{обн.}$ может быть снижена до 0,6;

Испытания надо проводить в разное время суток и при разных погодных условиях (допускается проведение испытаний только для худших условий эксплуатации);

При этом среднее время между ложными тревогами ($T_{лож. трев.}$) определяется исходя из значимости объекта и тактики охраны (рекомендуемый параметр не менее 24 ч);

Для случаев биометрии испытания надо проводить при заполнении максимальной емкости базы данных не менее чем на 50%. В случаях, когда заполнение базы данных сложно из-за трудоемкости, размер базы данных при приемо-сдаточных испытаниях должен оговариваться отдельно в техническом задании;

Быстродействие системы должно определяться с учетом времени реакции службы безопасности на угрозы (как правило, не должно превышать 10 сек).

При использовании видеоаналитики необходимо учитывать объективные погрешности средств анализа видеоизображений, вызванные двумерной моделью объектов, отсутствие контраста цели относительно фона, влиянием тени на распознавание видеоаналитикой

предмета наблюдения, восприятием группы близких объектов как одиночного объекта большой формы, резким изменением освещенностей, малым соотношением сигнал/шум в обрабатываемом видеосигнале.

Перспективы развития программных средств анализа видеоизображений связывают с:

Использованием некомпрессированного видеосигнала для целей видеоаналитики;

Использованием камер большого мегапиксельного разрешения;

Видеоаналитикой, встроенной в IP- камеры;

«Облачной» видеоаналитикой.

Однако следует осознавать и трудности при развитии данных направлений.

Использование некомпрессированного видеосигнала для целей видеоаналитики требует применения высокопропускных каналов передачи данных до видеосервера.

Использования камер большого мегапиксельного разрешения приводит к снижению количества кадров в секунду, требует достаточно высокого уровня освещенности на объекте, уменьшает динамический диапазон входного видеосигнала.

Видеоаналитика, встроенная в IP- камеры, в настоящее время проигрывает по производительности видеоаналитике, реализуемой на видеосерверах.

«Облачная» видеоаналитика в настоящее время в России находится на начальном этапе развития.

В настоящее время, вероятность правильной работы видеоаналитики, даже для благоприятных условий работы, находится в диапазоне 80-90 %, поэтому видеоаналитика не может заменить человека.

Однако необходимо понимать, что видеоаналитика стремительно развивается, постоянно растет производительность вычислительной техники (в среднем, каждые три года технические параметры удваиваются в два раза), разрабатываются новые методы и алгоритмы обработки видеоизображения, поэтому следует ожидать постоянный прогресс видеоаналитики. Хотя, скорее всего, в ближайшее время не следует ожидать революционного скачка в этой области. Прогресс видеоаналитики будет происходить постепенно и линейно.

Вне зависимости от успехов в развитии видеоаналитики, она будет использоваться в СОТ. В настоящее время стоимость ТВ – камер, устройств обработки и записи видеоинформации позволяет применять их массово для целей охраны и безопасности, например, в Великобритании установлено более 3 млн. ТВ - камер, однако узким местом здесь является анализ видеоизображения. Поэтому без видеоаналитики в той или иной форме в настоящее время не обойтись.

При определенных ограничениях видеоаналитика дает достаточно хорошие результаты, например биометрия, применительно к шлюзовой кабине и турникету.

Возможности видеоаналитики для целей повышения антитеррористической защищенности ПЦО подразделений вневедомственной охраны

Ключевым вопросом по использованию видеоаналитики для целей повышения антитеррористической защищенности ПЦО подразделений вневедомственной охраны является вопрос выделяемых средств на эти цели. Любая из перечисленных выше функций видеоаналитики требует затрат на приобретение программного продукта, высококачественных видеокамер, видеосерверов, создание качественного освещения, монтажных и пуско-наладочных работ, проведения тестовых и приемо-сдаточных испытаний СОТ.

Поэтому в первую очередь, исходя из минимальных финансовых затрат можно рекомендовать использование детекторов движения различного назначения и исполнения.

Большинство ПЦО не имеют отдельной периметральной охранной сигнализации. Детектор движения в запретной зоне и/или детектор пересечения выделенной линии в определенной мере сможет реализовать функции периметральной охраны.

Далее можно рекомендовать использование видеоаналитики по регистрации автомобильных номеров автомашин, осуществляющих въезд/выезд на территорию ПЦО или ОВО. Для подразделений вневедомственной охраны наиболее актуальной реализацией системы распознавания автомобильных номеров будет являться система в виде стационарного поста (см. рис.15), в этом случае возможно значительное улучшение вероятности правильного распознавания автомобильного номера.

Следующими по актуальности применения следует назвать детекторы дыма и пламени в помещении. При этом необходимо учесть, что данная функция видеоаналитики ни в коей мере не заменяет собой функции традиционной пожарной сигнализации, а только является её дополнением.

Далее, по мере актуальности, следует расположить детекторы оставленных предметов в помещении. При этом необходимо учесть, что данная функция видеоаналитики не будет работать в местах с интенсивным движением людей.

Остальные возможности видеоаналитики следует применять, исходя из выделенных финансовых средств и конкретных особенностей охраняемого объекта.

Обзор «Видеоаналитика в IP- камерах»

Предисловие

В данных рекомендациях считаем возможным, отдельно затронуть видеоаналитику IP- камер, поскольку до этого в иных нормативных документах данный вопрос не освещался.

В настоящее время наблюдается бурное развитие IP- видеонаблюдения и, соответственно, такое же бурное применение IP - камер. Обладая собственным процессором обработки видеосигнала и выступая в компьютерной сети в качестве полноценного IP - устройства, IP - камера потенциально обладает возможностями для реализации функций видеоанализа. Несомненно, будущее будет за распределенными системами видеонаблюдения с функциями видеоаналитики, однако пока на этом пути встречаются достаточно большие трудности, в первую очередь это:

- ограниченные возможности по вычислительной мощности процессора IP - камеры. Конечно, вычислительные возможности процессора видеорегистратора гораздо выше мощности процессора IP - камеры;

- ограничение по стоимости изделия. В настоящее время цена любой IP - камеры превышает стоимость аналоговой камеры с аналогичными параметрами видеоизображения, теперь к этому следует ещё добавить стоимость программного продукта видеоанализа;

- ограничение по габаритам изделия и рассеиваемой мощности;

- ограничения по климатическому исполнению (актуально для наружных IP- камер).

Поэтому необходимо определиться в реальных возможностях видеоаналитики IP- камер на текущей момент времени.

Разумеется, видеоаналитику, применительно к IP – камерам, надо использовать в реальной работе СОТ, при этом только важно четко понимать границы применения такой видеоаналитики и условия, при которых оправдано её использование.

Определение IP- камеры

Под IP-камерой понимают цифровую видеокамеру, особенностью которой является передача видеопотока в цифровом формате по сети «Ethernet», использующей протокол «TCP/IP». Являясь сетевым устройством, каждая IP-камера в сети имеет свой IP-адрес.

В отличие от аналоговых камер, при использовании IP-камер, после получения видеокадра с «ПЗС» (англ. «CCD») или «КМОП» (англ. «CMOS») матрицы камеры, изображение остаётся цифровым вплоть до отображения на мониторе.

Как правило, перед передачей, полученное с матрицы изображение сжимается с помощью покадровых («MJPG») или потоковых («MPEG-4», «H-264») методов видеокомпрессии. Существуют и специализированные IP-камеры, осуществляющие передачу видео в несжатом виде.

В качестве протокола транспортного уровня в IP-камерах могут использоваться протоколы: «TCP», «UDP» и другие транспортные протоколы сетевого протокола «IP». Распространена возможность электропитания IP-камер через «PoE».

Благодаря тому, что IP-камерам не требуется передавать аналоговый сигнал в формате «PAL» или «NTSC», в IP-камерах могут использоваться большие разрешения, включая мегапиксельные. Однако часто разрешение для сетевых камер не превышает 640x480 точек. Существуют камеры с мегапиксельными разрешениями: 1280x1024, 1600x1200 и более высокими (см. раздел «Камеры большого мегапиксельного разрешения»).

Благодаря отказу от использования стандартов аналогового телевидения «PAL» и «NTSC», IP-камеры могут передавать видеокадры с требуемой частотой.

Примечание. Существуют IP-камеры с частотой передачи больше 60 кадров в секунду.

IP-камеры можно отнести к категории веб-камер. Понятие веб-камера описывает функцию устройства и является более широким. Например, к веб-камерам относятся камеры с интерфейсом «USB» и «FireWire».

IP-камеры появились сравнительно недавно на рынке видеонаблюдения, но получили активное развитие благодаря более высокому разрешению, чем у аналоговых видеокамер, и более широким сервисным возможностям. IP-камеры могут использоваться как для внутреннего, так и для наружного видеонаблюдения. Установка IP-камер наружного видеонаблюдения позволяет отслеживать события на прилегающих территориях, передавая видеосигнал по сетевому адресу на компьютер пользователя.

Электроника IP-камеры позволяет ей напрямую подключаться к интернету через провайдера соответствующих услуг. Каждой IP-камере присваивается собственный IP-адрес в интернете. Это дает возможность

«найти» ее в сети любому интернет-пользователю. Достаточно ввести в браузере сетевой адрес (идентификатор) IP-камеры и пароль, чтобы получить доступ к системе безопасности из любой точки планеты.

Коммуникация с видеокамерой - двусторонняя: камера передает изображение пользователю, а пользователь, имеющий соответствующий допуск, может изменять настройки, устанавливать углы наклона и поворота. Кроме того обычно, есть «POE», возможность передачи и сохранения метаданных, двусторонний звук для общения с оператором.

Интеллект IP-камер

Говоря об интеллектуальной IP-камере, рассмотрим ряд важных программных функций:

-цифровая обработка видео для повышения его качества в зависимости от различных условий окружающей среды;

-автоматическое определение физических повреждений или саботажа камеры;

-криптозащита от несанкционированного доступа через IP-сеть и подмены;

-автоподстройка параметров сжатия поточного видео с учетом насыщенности сцены и доступной пропускной способности канала.

Примечание. Эти функции мы не будем относить к функциям видеоаналитики, полагая их служебными функциями устройства.

На рис.1А представлен оптимальный конвейер цифровой обработки видео внутри камеры. Рассмотрим подробно каждый компонент этого конвейера, а также другие интеллектуальные функции IP-камеры.



Рис. 1А - Конвейер обработки видео интеллектуальной IP - камеры

Видеофильтры

Качество изображения - главное потребительское свойство камеры - определяется не только совершенством оптики и сенсора, но и в существенной степени эффективностью встроенных в нее цифровых фильтров. Именно видеофильтр позволяет «вытянуть» важные детали изображения в сложных условиях наблюдения, когда не хватает полезного сигнала. Интеллектуальный фильтр подготавливает сигнал к оптимальной компрессии - усиливает полезную информацию и удаляет шумы. При этом хороший фильтр сохраняет естественный вид изображения. Таким образом, видеофильтры не только повышают информативность сжатого видеосигнала и эффективность видеоаналитики, но и снижают нагрузку на каналы связи (IP-сеть) и устройства хранения видео («DVR») в несколько раз за счет удаления бесполезных, но наиболее объемных данных. Важно применить фильтр непосредственно в камере до сжатия видео и до применения видеоаналитики (рис. 1А). Рассмотрим наиболее важные «интеллектуальные» фильтры IP-камеры.

1. **Адаптивный шумовой фильтр** очищает изображения от яркостного и хроматического шума, вносимого фотосенсором.

Шумовой фильтр имеет нежелательное побочное действие - размывание изображения. Поэтому «интеллектуальная» камера должна автоматически подбирать оптимальные параметры фильтра в зависимости от условий видеорегистрации и минимизировать побочные искажения. Наиболее качественные результаты достигаются при комбинировании методов фильтрации в пространстве и во времени (3D-фильтр).

2. **Алгоритм сжатия динамического диапазона** обязателен при работе с сенсором широкого динамического диапазона и рекомендован для сенсоров стандартного диапазона. Хороший алгоритм сжатия позволяет уменьшить разрядность до 8 бит на 1 канал без потери информации и без визуальных искажений (рис. 2А).

3. **Цифровой стабилизатор изображения** (антишейкер) компенсирует дрожание кадра, обусловленное воздействием на камеру ветра и источников вибраций. Антишейкер необходим, в первую очередь, для снижения ложных срабатываний видеодетектора движения и уменьшения объема данных. Функциональность и сложность антишейкера может существенно варьироваться. Так, он может быть оптимизирован для работы на статических или мобильных камерах, компенсировать не только параллельный перенос, но и вращение, интерполировать изображение с пиксельной или субпиксельной точностью, восстанавливать информацию по краям изображения на основе предшествующих кадров. Движущиеся объекты в поле зрения камеры не должны приводить к ложным компенсациям антишейкера, которые могут быть выражены в неприятном «дергании» картинки. По этой причине в камере возникает обратная связь от детектора движения к антишейкеру.



Рис. 2А Демонстрация работы алгоритма сжатия динамического диапазона

Титрование и графическая аннотация

Титрование в большей степени востребовано в аналоговых системах видеонаблюдения, где иного механизма передачи текстовых данных и графической аннотации (метаданных) вместе с видео не существует. Например, поверх видео с POS-терминала, где кассир осуществляет прием платежей от клиентов, полезно отображать наименование товаров, услуг и цены. В системах периметрального видеонаблюдения хорошо иметь перед глазами траекторию движения потенциального нарушителя. В системах IP-наблюдения метаданные могут передаваться в цифровом виде отдельно от видео в соответствии со стандартом «MPEG-7» или ему подобным. Такое разделение данных предпочтительно, так как происходит более эффективное сжатие информации, и метаданные потом могут быть использованы для поиска по видеоархиву. Архив метаданных позволяет оперативно анализировать данные о перемещениях людей, появлении или пропадании предметов и т.п. Для аутентификации камеры-источника на видео можно наносить водяные знаки, как в явной, так и в скрытой форме.

Компрессия

Современные **IP-камеры ориентированы на поддержку стандарта «H.264/AVC/MPEG-4 Part 10»**, позволяющего значительно повысить эффективность сжатия видео по сравнению с предыдущими стандартами (такими, как «MJPEG») и обеспечивающего большую гибкость применения в разнообразных сетевых средах. Стандарт «H.264» регламентирует только процесс декодирования, в то время как качество коди-

рования может существенно варьироваться в различных его реализациях. **Большинство IP-камер сейчас поддерживают только базовый профиль (BP) стандарта, а самые существенные преимущества стандарта проявляются в основном (MP) и более старших профилях.**

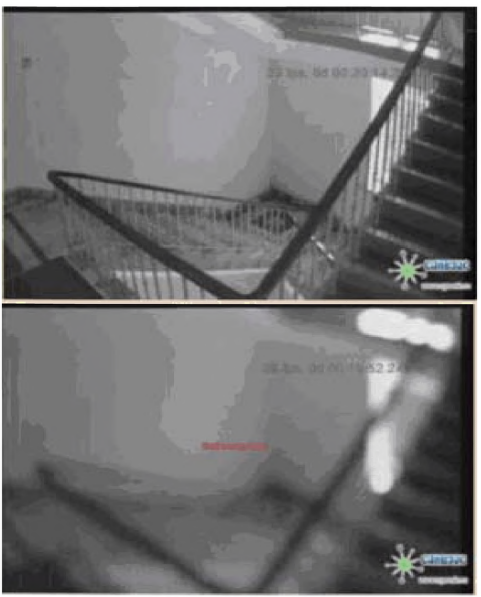


Рис. 3А - Сервисный детектор, встроенный в IP – камеру: автоматическое распознавание расфокусировки и загрязнения объектива камеры, нормальное качество (сверху) и размытое изображение (снизу)

Перспективное расширение стандарта «H.264 SVC» позволяет кодировать видео одновременно с различными уровнями качества. В условиях, ограниченных полосой пропускания или размером архива, поток меньшей детализации можно получить путем отбрасывания части пакетов из полного потока «SVC». Камера с кодером «SVC» может одновременно передавать видео с оптимальным качеством для каждого сетевого устройства, такого как рабочее место оператора, «DVR» и мобильный телефон.

Таким образом, важное направление развития интеллекта IP-камеры состоит в совершенствовании встроенных видеокодеров, во внедрении старших профилей, а также алгоритмов управления режимами кодирования в зависимости от загруженности каналов связи и содержания наблюдаемой ситуации.

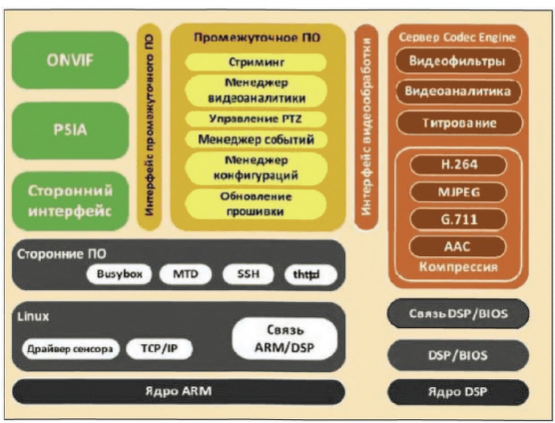


Рис. 4А - Типовая архитектура интеллектуальной IP – камеры на платформе «DaVinci» компании «Texas Instruments»

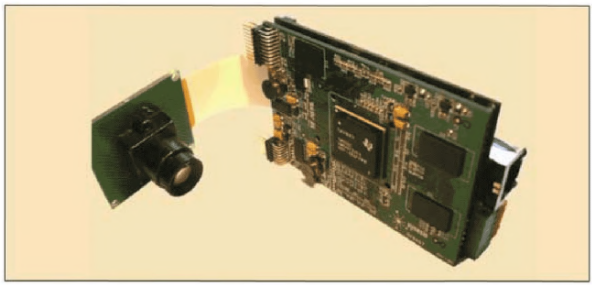


Рис. 5А – Платформа интеллектуальной IP-камеры на базе однокристальной системы «Texas Instruments DaVinci TMS320DM6467» с частотой от 594 до 729 МГц

Встроенная видеоаналитика

Встроенной видеоаналитикой мы будем называть программное обеспечение, которое распознает поточное видео непосредственно в камере.

В области охраны периметра ведущими разработчиками встроенной видеоаналитики являются компании «IOImage» (Израиль), «AgentVi» (Израиль), «ObjectVideo» (США), «Bosch» (Германия/США) и «Синезис» (РФ/РБ). Компания «Axis», шведский поставщик сетевых камер, недавно анонсировала базовую видеоаналитику в камерах своей старшей продуктовой линейки. В России оборудование со встроенной периметральной аналитикой производят компании «БайтЭрг» и «Агрегатор» (устройство «MagicBox»). Первопроходцем в области встроенного распознавания номерных знаков транспортных средств является компания

«CRS» (Великобритания). Компания «Texas Instruments» (США) предлагает алгоритмы детектирования и распознавания лиц, встроенные процессоры семейства «DaVinci».

Видеобуфер

Распределенная архитектура обработки и хранения в сетях часто создает потребность в видеобуфере. Функция сдвига во времени («Time Shift»), использующая видеобуфер, особенно полезна для регистрации высококачественного видео по событию от внешнего датчика или видеоаналитики. Востребован режим, когда IP-камера в нормальном режиме «молчит», но по событию передает небольшой фрагмент видео или JPEG-изображение через мобильный канал связи со слабой полосой пропускания. Таким образом, видеобуфер позволяет более эффективно использовать сетевую и дисковую подсистемы, а также разворачивать наблюдение в сложнодоступных точках.

Стандартизация протоколов обмена данными

Главным барьером широкого внедрения IP-камер является проблема совместимости и сложности системной интеграции. Появление промышленных ассоциаций, таких как «**ONVIF» и «PSIA»**, развивающих открытые стандарты сетевого видео, позволяет надеяться на упрощение процесса интеграции и повсеместное использование интеллектуальных возможностей камеры. Спецификация «ONVIF», разрабатываемая одноименным консорциумом во главе с компаниями «Axis», «Bosh» и «Sony», обретает большую популярность в Европе и России, чем конкурирующий

стандарт «PSIA». Разработчики «ONVIF» выбрали наиболее перспективные технологии и адаптировали их для IP-видеонаблюдения. В частности, спецификация «ONVIF» построена на современных Web-сервисах, описываемых языком «WSDL», протоколах «RTP/RTSP», «SOAP» (XML), стандарте видеосжатия «H.264», «MPEG-4», «MJPEG». Стандарт определяет следующие аспекты взаимодействия IP-камеры с системами управления или видеозаписи («DVR»):

- конфигурирование сетевого интерфейса;
- обнаружение устройств по протоколу «WS-Discovery»;
- управление профилями работы камеры;
- настройка поточной передачи медиаданных;
- обработка событий;
- управление приводом «PTZ»;
- видеоаналитика;
- защита (управление доступом, шифрование).

Ведущие производители систем управления видео, такие как «Miltestone» и «Genetec», уже заявили о поддержке сразу двух стандартов «ONVIF» и «PSIA». Основатели стандарта «ONVIF» планируют выпустить совместимые камеры. Одновременно на российском рынке первое оборудование на базе спецификации «ONVIF» представлено компаниями «БайтЭрг», «Синезис», «Агрегатор», «Нордавинд».

Аппаратно-программная архитектура однокристальной IP- камеры

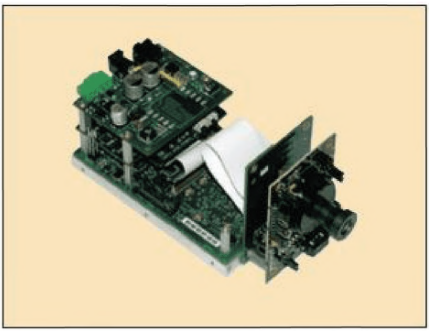


Рис. 6А – Платформа IP-однокристальной системы S6105 компании «Stretch»

Рассмотренные функции «интеллектуальной» камеры (компрессия «H.264» в стандарте высокой четкости, цифровые фильтры, видеоаналитика, http-сервер и все вспомогательные протоколы сетевого видео) в совокупности предъявляют значительные требования к аппаратной платформе устройства. Системы на кристалле («SoC»), специализированные для обработки видео потребляют меньше энергии, стоят дешевле и работают надежнее, чем наборы отдельных микросхем с той же функциональностью.

Наиболее распространенными операционными системами камеры являются «**Linux**» и другие «**Unix**»-подобные системы благодаря их открытому

коду, надежности и компактности. Широкий набор программного обеспечения, доступного на этих платформах, позволяет относительно быстро реализовать сложные сетевые протоколы, заложенные в спецификациях «ONVIF» и «PSIA». Как правило, системы на кристалле содержат несколько процессорных ядер различной архитектуры. Например, в семействе «DaVinci» компании «Texas Instruments» на ядре ARM может работать основная операционная система («ОС») и промежуточное программное обеспечение («Middleware»). На сигнальных процессорах («DSP»), расположенных на том же кристалле, производится поточная обработка видео, включая цифровую фильтрацию, видеоаналитику и сжатие. Сильными сторонами семейство «DaVinci» является хорошая вычислительная мощность, большой ассортимент кодеков и модельных плат. К недостаткам стоит отнести повышенное энергопотребление и тепловыделение, а также более высокую стоимость, чем у конкурентов.

Перспективной аппаратной платформой интеллектуальной камеры является система на кристалле «S6xxx», разработанная компанией «Stretch» (рис. 7А). У архитектуры «Stretch», как и у «DaVinci», есть две подсистемы: управляющее ядро ARM и быстро перепрограммируемая вентильная матрица («Software Reconfigurable FPGA»). Каждый блок конвейера или его компоненты могут быть мгновенно загружены в матрицу кристалла (4096 вентилей за 27 мкс), что обеспечит значительный прирост быстродействия. Частота памяти DDR2 (до 667 МГц) более чем в два раза быстрее, чем у конкурирующей платформы «DaVinci DM6467».

К недостаткам платформы можно отнести слабый управляющий процессор ARM, ограниченное число вентилей и недостаточную зрелость технологии в целом.

Открытость платформы

Важным качеством интеллектуальной камеры с точки зрения системного интегратора является открытость ее внешних и внутренних интерфейсов. Наличие встроенных блоков цифровой фильтрации и видеоанализа предполагает специализацию устройств под различные вертикальные решения. Поставщику камеры сложно предложить универсальную видеоаналитику для всех возможных приложений. У системного интегратора должна быть возможность заказать или самостоятельно разработать дополнительные модули, встраиваемые в камеру.

Все дело в интеграции

Интеллектуальные способности IP-камеры должны быть сконцентрированы на формировании качественного видео и точных метаданных, описывающих это видео. Встроенная видеоаналитика необходима не только для подготовки метаданных, но и для интеллектуального (адаптивного) улучшения и сжатия потока, то есть с учетом условий внешней среды.

Тесная интеграция блоков видеофильтрации, анализа сцены и компрессии может обеспечить наилучший результат с точки зрения качества изображения и эффективности использования вычислительных ресурсов. Интеграция позволит всем алгоритмическим блокам совместно использовать такие данные, как градиенты, многомасштабные текстурные признаки,

маски и векторы движущихся объектов, показатели зашумленности и стабильности сцены.

На практике соединение кодека «H.264» и видеоаналитики затруднено тем, что разработкой этих двух компонентов, как правило, занимаются разные организации. Кодек в определенной степени стандартизирован, а видеоаналитика - нет, поэтому разработчики предпочитают избегать зависимостей.

Поддержка сетевой камерой промышленных стандартов, таких как «ONVIF» и «PSIA», является ключевой для полноценного внедрения.

IP-камеры со встроенной функцией видеоаналитики

Существующие типы видеоаналитических детекторов

На сегодняшний день существует достаточно большое количество аналитических детекторов, реализованных в IP-камерах. Вот наиболее известные.

Детектор оставленных и унесенных предметов. Детектор фиксирует событие, при котором объект, отсутствовавший или присутствовавший в области в предыдущем кадре, неожиданно появляется или исчезает, не проходя через нее. При настройке данного детектора можно определить время нахождения в области и время сброса детектора. Детектор позволяет контролировать появление посторонних предметов или исчезновение предметов.

Пересечение виртуальной линии. Детектор позволяет контролировать пересечение линии, добавленной на изображение. Можно задать правило пере-

сечения слева направо, справа налево или же в обе стороны. Детектор различает направление движения. Детектор позволяет контролировать движение в определенной области, территории, коридорах.

Вход в зону и выход из зоны. Вход: обнаруживается событие, при котором движущийся объект входит в определенную область и проходит через нее. Выход: обнаруживается событие, при котором движущийся объект проходит через определенную область и выходит из нее. Детектор позволяет контролировать перемещение людей и транспорта на определенной территории.

Антисаботаж. Детектор фиксирует изменение ракурса наблюдения камеры в ситуации, когда камера сдвинута или объектив закрыт каким-либо предметом (расфокусирован).

Подсчет объектов. Детектор ведет автоматический подсчет объектов, пересекающих заданную линию или определенную зону. Детектор позволяет достаточно успешно учитывать проезд транспорта через контрольно-пропускной пункт или шлагбаум.

Нахождение в зоне сверх установленного времени. Детектор призван отслеживать праздно шатающихся людей, которые в действительности могут вести наблюдение за тем или иным приватным действием, например, ввод кода карты в банкомате. При этом возможны отображение и запись траектории движения.

Изменение скорости движения. Детектор определяет скорость перемещения объектов, например, потока машин. Остановка движения (затор) рассматривается как тревожное событие.

Выделение автомобилей и людей. Детектор призван определять появление в кадре человека и автомобиля, понимая разницу между ними (их размерами и поведенческими характеристиками). На изображении объекты помечаются разными цветами. Необходимо отметить, что ряд производителей программного обеспечения для IP-систем реализуют в своих продуктах дополнительный функционал за счет комбинации встроенных в IP-камеру детекторов и набора макросов, настраиваемых в программе.

Таким образом, видеоаналитика IP-камер содержат в себе практически все компоненты серверной видеоаналитики. Другое дело, что многие функции видеоаналитики IP-камер являются чисто номинальными при эксплуатации камеры в реальных условиях.

Настройка детектора

В большинстве IP-камер настройка видеоаналитического детектора осуществляется через web-интерфейс камеры. Для этого в меню существует определенный раздел, в котором программируется не только работа детектора, но и реакция, следующая при срабатывании. Обычно это визуализация тревоги на изображении в виде букв или пиктограммы; передача тревожного кадра на рабочую станцию оператора; передача метаданных тревожного изображения, которые впоследствии могут использоваться для поиска в архиве; передача кадра на определенный e-mail; передача кадра на FTP-сервер; запись ролика с предысторией на флеш-карту камеры; срабатывание реле камеры. Настроив детектор, можно проверить его работу и определить период работы или время активации. Если настройка осуществляется через программное обеспе-

чение централизованного наблюдения, все перечисленные функции доступны через интерфейс программы.



Рис. 7А – IP- камера «AXIS P1347»

«AXIS P1347» (Axis Communications) 5-мегапиксельная фиксированная сетевая камера. Это старший представитель линейки данных IP- камер, поддерживающий разрешение «HDTV 1080p» и алгоритм сжатия H.264, с точным управлением диафрагмой для повышенной четкости изображения.

Управление диафрагмой P-Iris служит для автоматического и точного изменения положения диафрагмы с целью оптимизации глубины резкости и разрешения объектива, позволяя добиться наибольшей резкости изображения. Камера также обратно совместима с объективами с автодиафрагмой (DC). Для уменьшения требований к полосе пропускания и к объему хранилища данных в камере предусмотрены функции цифрового управления панорамированием, наклоном и зумом и многопоточная передача видео. Камера обеспечивает передачу нескольких отдельно настраиваемых видеопотоков в форматах «H.264» и «Motion JPEG».

«AXIS P1347» снабжена интеллектуальными функциями обнаружения движения, звука и попыток несанкционированного воздействия на камеру, например ее накрывания или распыления краски.



Рис.8А - IP- камера «Dinion IP NBN-498-12P (Bosch)»

IP-видеокамера «день-ночь» «Dinion IP NBN-498-12P (Bosch)»

Камера имеет у «день-ночь» формата 1/3" с прогрессивной разверткой, 20-разрядную технологию обработки изображений 2X, широкий динамический диапазон, механизм 2X dynamic и SmartBLC.

Форматы видео – «CIF», «4CIF@25IPS». Трехпотоковая передача данных: два потока «H.264» и один поток «M-JPEG» одновременно. «Multicast», прямая запись на iSCSI-массивы. Камера соответствует стандартам открытого форума по интерфейсу сетевого видео («ONVIF»).

Основные возможности встроенной видеоаналитики («IVA»):

- Детектирование входящих, выходящих, а также пребывающих в зоне объектов;
- Обнаружение праздношатающихся;
- Детектирование оставленных предметов;
- Детектирование унесенных предметов;

- Обнаружение пересечения нескольких линий (от одной до трех);

- Фильтрация объектов по цвету;

- Фильтрация по размеру, скорости, соотношению сторон и т. п.;

-Детектирование голов.



Рис. 9А - IP- камера «Cisco 4500»

IP-камера «Cisco 4500» с разрешением HD 720p при 60 к/с и процессором для видеоаналитики («Cisco») 2-мегапиксельная сетевая камера серии 4500 способна передавать по сети видео в формате «H.264» с разрешением Full HD 1080p (1920 x 1080) при фреймрейте 30 к/с и HD 720p (1280 x 720) – при 60 к/с. Наряду с настраиваемым детектором движения, 2 тревожными входами/выходами, уведомлением о событиях и др. эта камера использует выделенный процессор, разработанный для осуществления анализа видеоизображений в реальном времени. На базе этого процессора могут быть реализованы алгоритмы видеоаналитики нового поколения, а вся аналитическая информация с камеры не будет влиять на качество видеопотока. Анализ видеоизображения в камере позволяет избежать развертывания дополнительных серверов и применяется для подсчета посетителей, автомо-

билей на парковках, управления очередями, а также для автоматического контроля скорости, обнаружения подозрительного поведения людей и др. «Cisco 4500» работает под управлением веб-браузера, ПО «Cisco Video Surveillance Manager» и бесшовно интегрируется в программные приложения сторонних разработчиков.



Рис. 10А - IP- камера «Pelco Sarix™ IDE20»

2,1-мегапиксельные IP-камеры «Pelco Sarix™ IDE20 с Extended Platform» и функциями анализа видеоизображений («Pelco by Schneider Electric») Помимо известной технологии Sarix и 1/3" CMOS-сенсора с прогрессивной разверткой и WDR эти купольные сетевые камеры «день-ночь» используют процессор Extended Platform (EP), на базе которого реализованы алгоритмы видеоанализа. IDE20 имеют разрешение до 2,1 MPx, вариообъектив 2,8–8 мм и могут поставляться в разных модификациях, в том числе с предустановленными комплектами видеоаналитики «Pelco Analytic Suites и ObjectVideo® (OV) Analytic Suites». При этом каждая камера имеет стандартный либо расширенный комплект, включающий, в частности, детекторы пересечения людьми определенной зоны, движения человека в направлении, обратном правиль-

ному, перемещения объектов и др. Эти камеры позволяют подсчитать количество людей, входящих/выходящих в определенную зону, заметить бесхозные вещи и активируют сигнал тревоги при попытке порчи оптики, появлении праздношатающихся, неправильно припаркованных автомобилей и т. д. В дополнение IDE20 имеют детектор движения, тревожный вход/выход, а также слот для карт памяти «MicroSD», на котором возможно хранение тревожного видео.



Рис. 11А - IP- камера «SNB-5000»

«SNB-5000 – IP-камера с разрешением 1,3Мп» с процессором «WiseNet» и встроенной видеоаналитикой (Samsung Techwin) «SNB-5000» передает по IP-сети изображения с разрешением 1280 x 960. Камера имеет исключительно высокую чувствительность благодаря ПЗС-матрице и сдвигаемому ИК-фильтру. Минимальная освещенность составляет 0,3 лк (цвет) и 0,1 лк (ч/б) при F1.2, 50% IRE. В камере используется патентованная технология трех кодеков «H.264/MPEG-4/JPEG», позволяющая достичь четких изображений и многопотоковой передачи данных в реальном времени при высокой степени сжатия информации. «SNB-5000» поддерживает различные протоколы, двустороннюю передачу аудиосигнала, имеет функцию об-

наружения движения и аналитические детекторы: оставленные/унесенные предметы, вход/выход в зону, пересечение линии. Возможна запись на «SDHC» карту объемом 32 Гб. Программное обеспечение централизованного управления «Net-I», поставляемое вместе с камерой, помогает пользователям создать эффективную систему управления сетью с удобными опциями визуального наблюдения, включая различные события и изображения карт. Камера поддерживает «PoE».



Рис. 12А – IP- камера «Smartec STC-IPX3061A»

«**IP-камера Smartec STC-IPX3061A»** серии «NEYRO» с видеоаналитикой («Smartec») STC-IPX3061A серии NEYRO со встроенной видеоаналитикой английской компании VCA Technology оснащена 1/3" ПЗС-матрицей Sony Super HAD и обеспечивает работу при минимальной освещенности 0,3/0,01 лк (цв./ч.б.) с разрешением D1 (720 x 576 пикс.) при 25 к/с. Она способна передавать 2 потока видео в «H.264, MPEG-4» или «MJPEG», а также аудиосигналы по двум направлениям. Камера оснащена слотом для SD-карт и поддерживает технологию «PoE». «STC-IPX3061A» оснащена набором алгоритмов видеоаналитики VCApresence, обеспечивающих отслеживание до 100 объектов и настройку до 40 контролируемых

зон. При активации опциональной лицензии VCA surveillance становятся доступными такие функции, как регистрация объекта при входе/выходе или появлении/исчезновении в заданной зоне наблюдения, при его остановке или задержке в зоне, регистрация оставленных/похищенных предметов, классификация объектов по площади и скорости, подсчет объектов и др.



Рис. 13А – IP- камера «S2610e-AS»

«IP-камера S2610e-AS» (VERINT) «S2610e-AS» со встроенной аппаратной видеоаналитикой используется в решениях «Itrium®video». Поддерживает 6 опорных видов и 5 активных правил анализа. Имеется 4 типа фильтров для снижения уровня ложных тревог. Возможность точной настройки – до 100 внутренних параметров при оптимизации работы блока аналитики на сложных сценах. Высокая точность анализа сцен происходящего независимо от погоды и времени суток. Инвариантность к изменению освещения сцены. Классификация движущихся объектов по типам (машина, человек) и анализ их скорости движения. Обнаружение: появления/исчезновения объекта (входа, выхода); хаотичного движения; неподвижных оставленных/унесенных предметов. Виртуальный анализ

на периметрах (контроль пересечения объектом одной или нескольких виртуальных линий в кадре с учетом порядка и направления). Комбинирование нескольких правил для одного вида при анализе сложных сцен.



Рис. 14А – IP- камера «Pelco IXE20DN»

«**Pelco IXE20DN»** (Pelco by Schneider Electric) В линейке «Sarix» присутствует большое разнообразие камер со встроенной аналитикой. Все двухмегапиксельные IP-камеры, а это и классические бокс-камеры, и купольные камеры, и камеры «день-ночь» имеют второй встроенный процессор, который используется для работы с видеоаналитикой. «Pelco» предлагает видеоаналитику производства «Pelco» и «ObjectVideo». В камеру загружаются аналитические пакеты, связанные с «движением» (адаптивный детектор движения, направление движения, обнаружение порчи камеры и др.) или с «объектами» (детектор оставленных предметов, подсчет объектов, удаление объектов, обнаружение порчи камеры и др.). Число модулей постоянно расширяется. Например, последняя разработка – модуль «праздное шатание», цель которого распознать людей, часто пересекающих выделенные области. Большинство аналитических функций применяется на улице, и камеры «Sarix» как нельзя лучше подходят для решения данной задачи. Камеры имеют мини-

мальную чувствительность - 0,03 Lux f1.2, оснащены специальной технологией «Low Light» и автофокусировкой, поддерживают «H.264».



Рис. 15А – IP- камера «GF-IP4370MPDN»

«Сетевая IP-камера GF-IP4370MPDN» «день/ночь» (Giraffe) «GF-IP4370MPDN» построена на мегапиксельной 1/3" CMOS матрице с широкоугольным мегапиксельным объективом f 4.0мм / F1.5. Осуществляется трансляция изображения высокого разрешения (1280x1024 при 15 к/сек.) может осуществляться с использованием «H.264-, MPEG-4-, MJPEG» -компрессии, что позволяет значительно снизить объем архива. Камера оснащена встроенным микрофоном и громкоговорителем для осуществления двухсторонней звуковой связи, детектором движения, ИК-подсветкой, а также портом для подключения внешних датчиков тревог и исполнительного устройства (например, сирены, прожектора и т.п.). Мониторинг может осуществляться как на компьютере, так и с мобильных терминалов и телефонов с веб-браузером. В комплекте с камерой поставляется оригинальное программное обеспечение «Iwizard», «WebVUer» и «ComproView».



Рис. 16А – IP-камера «SONY SNC-CH180»

Таблица 1А – Технические характеристики IP-камеры «SONY SNC-CH180»

Параметры	**Значения**
Матрица:	1/3'' CMOS
Режим день/ночь:	да
Чувствительность:	0.22/0 лк
Время срабатывания затвора:	1-1/10000 с
Объектив:	f=2.8-8мм/F1.2-2.1, 85.4° - 31.2°
Формат сжатия:	M-JPEG, MPEG-4, H.264
Разрешение:	1280x1024
Скорость передачи:	30 к/с
Подключение к сети:	Ethernet 10/100 Мбит/с Wi-Fi (802.11g) – опционально IPv4, IPv6, TCP, UDP, ARP, ICMP, IGMP, HTTP, HTTPS, FTP (client), SMTP, DHCP, DNS,NTP, RTP/RTCP, RTSP, SNMP (MIB-2)
Встроенный микрофон:	нет

Тревожные вход/выход:	1/2
Внешние разъемы:	10BASE-T / 100BASE-TX (RJ-45) -1 Тревожный вход -1 Тревожный выход – 2 Микрофонный вход Линейный аудиовыход BNC, аналоговый аудиовыход CF-слот
Источник питания:	PoE (без обогревателя и CF) 24В переменного напряжения 12В постоянного напряжения До 30 Вт
Диапазон рабочих температур:	-30 °С ~ +50 °С
Габаритные размеры:	Ø93мм х 186мм
Вес:	1650 г

Общие данные

IP-камера уличного исполнения «SNC-CH180 от Sony» оснащена встроенной инфракрасной подсветкой и может использоваться в любых условиях наружного освещения. Кроме того, конструкция ее корпуса позволяет работать в любых погодных условиях, в том числе при температуре от -30°С и под дождем. Чувствительность устройства в дневном режиме работы достигает 0.22 лк. Вариофокальный объектив встроен в корпус и обладает возможностью 2.9-кратного оптического масштабирования. Матрица «Exmor» выполнена по технологии «CMOS» и имеет формат 1/3’’.

IP-камера поддерживает такие форматы сжатия, как «H.264, MPEG-4» и «JPEG». В ней реализована двухпоточная видеотрансляция в разрешении 1280x1024 со скоростью до 30 к/с. Для повышения четкости изображения в сложных условиях освещения служат функция шумоподавления «XDNR» и расширения динамического диапазона «View-DR». Возможна работа с микрофоном и активной акустической системой. Для интеллектуального анализа положения на объекте используется система «DEPA». Поддерживается возможность питания по стандарту «PoE».

Видео

В оптическую подсистему IP-видеокамеры «SNC-CH180» входит интегрированный вариофокальный объектив f=3.1-8.9мм/F1.2 с горизонтальным обзором 31.2°-85.4°, автоматический привод ИК-фильтра, прогрессивная CMOS-матрица «EXMOR» формата 1/3'', а так же ИК-прожектор из 27 светодиодов длиной волны 850 нм. Модель способна в ночном режиме работать при полном отсутствии стороннего освещения, а в дневном – при освещенности от 0.22 люкс. Кроме того, модель поддерживает такие интеллектуальные функции, как простая фокусировка и простое масштабирование.

Логическая подсистема модели реализует такие алгоритмы компрессии видео, как «H.264», «MPEG-4» и «JPEG» с возможностью двухпоточной трансляции. Максимальное разрешение видео может достигать 1280x1024 пикселя, а фреймрейт зависит от выбранного кодека. Для «H.264» скорость может достигать 20 к/с, «MPEG-4» - 25 к/с, «JPEG» - 30 к/с. Кроме того, поддерживаются такие функции, как цифровое шумо-

подавление «XDNR» и расширенный динамический диапазон «View-DR».

Аудио

Модель поддерживает дуплексную передачу аудио и оснащена микрофонным входом и линейным выходом, реализованными в виде 3.5 мм разъемов.

Дополнительное оснащение

Цилиндрический корпус модели выполнен в соответствии с классом климатической защиты «IP66», что гарантирует полную защиту от пыли и влажности. Кроме того, в корпус встроена система обогрева, позволяющая устройству корректно работать при температуре окружающей среды от -30°C до 50°C. Запуск IP-камеры возможен при ее температуре не ниже -20°C.

Модель оснащена слотом стандарта «CF», который служит для установки карты памяти для локального хранения данных, либо для карты беспроводного интерфейса «SNCA-CFW5 802.11g».

Сетевые интерфейсы

В базовой комплектации «SNC-CH180» оснащена проводным интерфейсом «Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45)». Дополнительно может быть приобретена CF-карта беспроводного интерфейса «SNCA-CFW5 802.11g». Для обмена данными IP-камера использует протоколы «IPv4», IPv6», «TCP», «UDP», «ARP», «ICMP», «IGMP», «HTTP», «HTTPS», «FTP (client/server)», «SMTP», «DHCP», «DNS», «NTP», «RTP/RTCP», «RTSP», «SNMP (MIB-2)». Кроме того, для аутентификации пользователей может использоваться протокол «IEEE802.1X».

Интеграция

IP-видеокамера «SNC-CH180 от Sony» может интегрироваться в систему безопасности предприятия и поддерживать работу с одним тревожным датчиком и двумя исполнительными устройствами. Кроме того, благодаря наличию системы «DEPA», данная модель может сама детектировать движение и шум на объекте и принимать соответствующие решения.

Устройство может работать под управлением любой платформы, поддерживающей интерфейс «ONVIF», либо фирменного приложения «Real Shot Manager».

Электропитание

Для упрощения и удешевления схемы включения IP-камеры «SNC-CH180», она поддерживает стандарт питания «Power over Ethernet». В таком режиме работает только камера и ИК-подсветка, для одновременной работы дополнительной CF-карты и обогревателя необходимо включить устройство от блока питания 24В переменного напряжения, либо 12В постоянного.

В моделях IP-камер Sony «SNC-CS50P», «SNC-RZ50P» и «SNC-RX550P» реализована интеллектуальная обработка изображения (технология «DEPA»): В настоящее время подобная технология реализована только в сетевых камерах «Sony».

Суть технологии «DEPA» (Distributed Enhanced Processing Architecture) заключается в следующем.

Согласно принципу распределенной видеоаналитики, воплощенному компанией «Sony» в архитектуре «DEPA», традиционная обработка видеосигнала разделяется на две группы задач. Предварительная обработка распределяется по периферии системы между телекамерами, а окончательная происходит уже на серверах видеорегистраторов.

Узел предварительной обработки:

-Отделяет объекты от шумового фона;

-Разделяет объекты на статичные и движущиеся;

-Преобразует информацию об объектах в метаданные и передает ее в сеть отдельно от цифрового видеопотока.

Узел окончательной обработки:

-Принимает предварительно обработанные данные, поступающие с телекамер, и записывает их на носители информации;

-Выделяет объекты, поведение которых соответствует условиям фильтрации, задаваемым на уровне сервера;

-Отображает необходимую информацию на мониторах;

-При совпадении определенных условий автоматически отдает команды реагирования.

Преимущества архитектуры «DEPA»

Перевод системы видеонаблюдения на платформу, основанную на архитектуре «DEPA», радикально повышает производительность системы одновременно со снижением затрат на ее создание, увеличивает точность анализа видеоизображения, расширяет набор операций по анализу данных, снижает требования к пропускной способности сети.

В отличие от стандартных систем, использующих интенсивную обработку данных на уровне сервера, платформа «DEPA» разделяет задачи анализа информации и распределяет их между телекамерами и видеорегистраторами. Имея множество недорогих процессоров, каждый из которых рассчитан на исполнение достаточно узкого круга задач, можно избежать крупных затрат на высокопроизводительные средства обработки данных. Системы, построенные на архитектуре «DEPA», более производительны, имеют повышенную способность к масштабированию и, в то же время, лишены традиционных узких мест.

Анализ видеоизображения до его сжатия является более точным. Артефакты компрессии изображения, создающие цифровой шум и приводящие к ложным тревогам, неизбежные спутники цифровых систем безопасности, в которых обработка данных построена по централизованному принципу. Рабочая схема платформы «DEPA» исключает этот конструктивный недостаток, поскольку предварительная обработка видеосигнала производится в ней на уровне телекамер, а значит до того, как видеопоток обрабатывается кодеком сжатия для последующей передачи его по сети. В результате получаемые данные об объекте

свободны от воздействия цифрового шума вне зависимости от того, каким кодеком, с какой степенью сжатия видеопоток будет обработан впоследствии.

Пригодность к широкому набору операций анализа и поиска в архиве. В оконечной, серверной части системы «DEPA» выполняется лишь анализ данных, описывающих объекты. Какой-либо обработки изображения на этом этапе уже не происходит, поскольку вся она сосредоточена в процессорах, встроенных в телекамеры. Это делает систему «DEPA» в высшей степени пригодной к выполнению столь ресурсоемкой операции, как одновременный поиск фрагмента по многим видеоканалам.

Снижение требований к пропускной способности сетевой инфраструктуры. Снижение требований к пропускной способности сетевой инфраструктуры и оптимизация процесса слежения за удаленными объектами вот два момента, волнующие владельцев и пользователей сетевых систем безопасности. **С появлением платформы «DEPA» информация об объектах уже не занимает значительной доли полосы пропускания сети. Эта информация теперь представлена потоком метаданных и нужна лишь для того, чтобы сообщить системе окончательной обработки данных о том, какую видеоинформацию следует запросить с периферии.**

Из-за рационального подхода количество видеоданных, передаваемых телекамерой в сеть, падает до минимума.



Рис. 17А – Требования к пропускной способности сети

Предварительная обработка данных

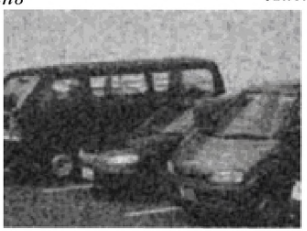
Предварительная обработка данных, производимая в системах с DEPA-архитектурой, позволяет выделять на изображении неподвижные и перемещающиеся объекты.



Тень



Листва



Автоматическое усиление сигнала

Рис. 18А – Причины ложных срабатываний

Обнаружение движущихся объектов.

Главная проблема для любой системы обнаружения движения как избежать ложных срабатываний. **Первопричиной ложных срабатываний является нестабильность окружающего фона, вызванная осадками, дрожанием листьев и крон деревьев на ветру, волнами на воде, вибрацией самой телекамеры. При входе объектов в тень и выходе из нее такое же**

действие на систему оказывает шум в автоматической системе регулировки усиления сигнала, вызванный колебаниями яркости всей наблюдаемой сцены.

Есть и другие причины сбоев в обнаружении объектов. **Более крупный и удаленный объект может иметь на изображении тот же размер, что и мелкий, расположенный ближе. Предметы, имеющие близкую окраску, нередко визуально сливаются друг с другом. Автоматизированная система не всегда способна различить два тела, имеющие одинаковую угловую скорость относительно точки, в которой расположена телекамера.**

Чтобы повысить точность обнаружения объектов, разработчики систем автоматизированного анализа изображения постоянно совершенствуют алгоритмы распознавания объектов. **Все популярнее становится технология отслеживания векторов перемещения точек на изображении**, хотя многие системы опираются всего лишь на сопоставление двух последовательно отснятых кадров. Перспективным считается совмещение в одной сложной процедуре нескольких разных алгоритмов обнаружения движения.

IP-телекамеры производства компании «Sony» модели «SNC-RX550P», «SNC-RZ50P» и «SNC-CS50P» используют улучшенную технологию расчета векторов перемещения, при которой анализу подвергаются целых 15 последовательных кадров. Новый алгоритм существенно снижает степень влияния окружающего фона. Для этого определяется характер изменений между последовательными кадрами, что позволяет отделить тени от предметов, а также исключить из рассмотрения избыточные, перекрывающие друг друга части изображения и признаки движения.

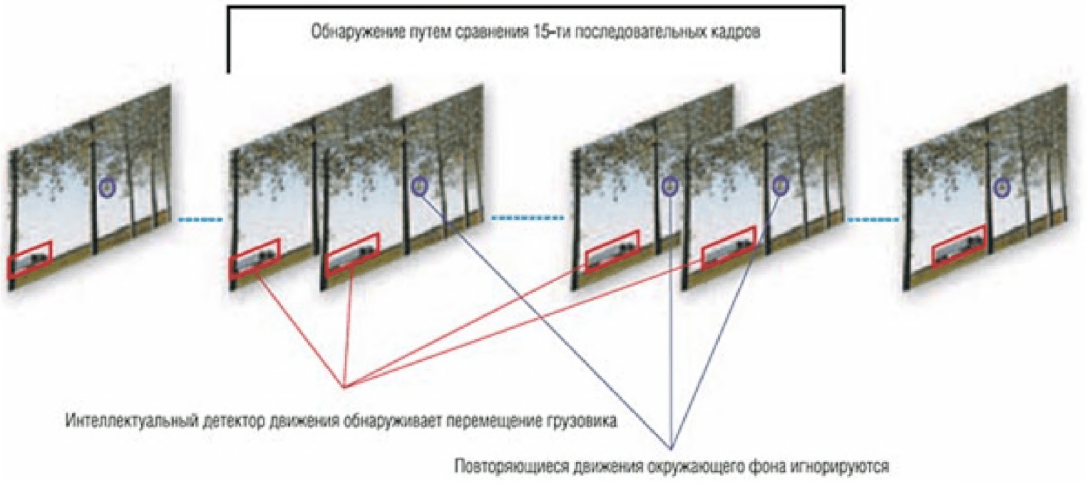


Рис. 19А - Обнаружение движения путем сравнения 15-ти последовательных кадров

Обнаружение оставленных предметов.

В дополнение к перечисленным выше возможностям интеллектуальные IP-телекамеры производства «Sony» могут обнаруживать и предметы, появляющиеся в пределах кадра обозреваемой сцены или исчезающие из них. При этом информация о таких предметах немедленно передается на процессор, который ведет окончательную обработку данных и формирует инструкции по реагированию на выявленное событие.

Проблема состоит в том, что даже близкие к идентичным изображения фона содержат микроизменения. К примеру, любой кадр, зафиксированный при дневном освещении даже в непрямых солнечных лучах будет постоянно изменяться в силу изменений освещенности, связанных с перемещением Солнца и облаков по небосклону, а также прочих процессов подобного характера. Необходимо, чтобы система не реагировала на эти изменения, лишь тогда обнаружение фактов появления предметов в кадре или их исчезновения может быть безупречным.

В телекамерах производства компании «Sony», поддерживающих архитектуру «DEPA», эта возможность обеспечивается непрерывным анализом обозреваемой сцены и извлечением из получаемого изображения множества образцов фона.

В новом алгоритме, разработанном компанией «Sony», характер изменений фона сцены сравнивается с несколькими базовыми моделями динамики фона. Так за счет минимизации влияния изменений окружающего фона достигается высокая точность обнаружения оставленных и исчезнувших предметов.

В зависимости от конкретных задач пользователи могут по своему выбору устанавливать чувствительность системы и время, в течение которого объект считается неподвижным, в диапазоне от 40 секунд до 12 часов.



Рис.20А – Интеллектуальный анализ видеоизображения

Окончательная обработка данных

Окончательная обработка информации в системе заключается в анализе исключительно данных логического характера. Это в значительно меньшей мере нагружает процессор, чем собственно интеллектуальный анализ видеоизображения. Простые задачи окончательной обработки такие, как фильтрация данных об объектах могут производиться сервером записи без необходимости их перепоручения специально выделенному процессору.

IP-камера с видеоаналитикой HD от ООО «Синезис»



Рис. 21А - Внешний вид IP-камеры от ООО «Синезис»

Назначение

Настоящий комплект оборудования предназначен для быстрой разработки многофункциональной видеокамеры (IP-камеры) со встроенной видеоаналитикой (видеоанализом). Небольшие габариты идеальны для опытного и массового производства интеллектуальной телекамеры на базе однокристальной платформы «TMS320DM6467 DaVinci» компании «Texas Instruments».

Приложения:

- Автоматическое распознавание нарушений и подозрительного поведения;
- Трансляция видеопотока высокой четкости (HD) со сжатием «H.264 AVC» или «MJPEG»;
- Трансляция видеоаналитических метаданных в видеорегистратор или систему управления по протоколу «ONVIF»;
- Видеозапись транзакции «ATM» или «POS» с аннотацией и метаданными;
- Сопровождение и подсчет объектов;
- Видеонаблюдение онлайн (трансляция видео по каналам Интернет);
- Беспроводное видеонаблюдение;
- Видеоконференцсвязь.

Основные преимущества:

- Одобрено «i-LIDS» (см. раздел «Количественные критерии оценки») как система первичного обнаружения для формирования оперативных тревог в приложениях видеонаблюдения стерильной зоны;
- Одобрено «i-LIDS» как система регистрации событий в приложениях видеонаблюдения стерильной зоны;
- Готовый базовый дизайн на основе стандарта «ONVIF»;

- Большой потенциал для расширения функциональности и дифференциации;

- Опциональные программные компоненты видеоаналитики (видеоанализа);

- Механизм защиты ПО от копирования.

Особые функции:

- Тревожные входы и выходы;

- Питание по сети «Ethernet» (POE) или через адаптер 12В;

- Температурный диапазон -40°С… +85°С;

- Разъем для управления диафрагмой;

- Сетевой порт «Gigabit Ethernet»;

- Цифровой термометр.

Содержание пакета:

- «HW- 6467-CORE» Процессорный модуль;

- «HW-6467-CAM» Плата расширения камеры;

- «HW-SENSOR-131» плата с сенсором «Aptina MT9M131 1.3M 1/3" CMOS RGB»;

- Мегапиксельный объектив 8 мм, относительное отверстие 1.4-16, «C-Mount»;

- Адаптер питания 12В;

- Операционная система и драйверы Linux с открытым кодом;

- Встроенное ПО (полная версия);

- MW-IVS ПО для сетевого наблюдения на базе стандарта «ONVIF»;

- «VF-AS» Цифровой антишейкер;

- «VA-SD» Сервисные детекторы;

- «VA-SCT» Видеоаналитика для обнаружения, сопровождения и распознавания движущихся объектов;

- Консоль управления для платформы «Windows» с исходным программным кодом на «C#».

«VF-AS» Цифровой стабилизатор изображения

Назначение

Цифровой стабилизатор изображения (антишейкер) - программное решение, интегрируемое в камеры. В основе стабилизатора лежит комплекс алгоритмов видеоанализа, обеспечивающих распознавание и компенсацию дрожания изображения в видеопотоке.

Технические особенности:

- Интеллектуальные функции, встроенные в стабилизатор, позволяют исключить влияние подвижных объектов на стабильность изображения. Другими словами, стабилизатор может отличить собственное движение объектов от движения камеры. При отсутствии настоящей функции, подвижные объекты могут приводить к «дерганьям» картинки;

- Стабилизатор может устойчиво работать в условиях низкого соотношения сигнал/шум (например, ночью) или в условиях изменчивого освещения;

- Алгоритм векторизирован и эффективно реализован на платформах x86 (с поддержкой инструкций «SSE») и сигнальных процессорах семейства «TI DaVinci».

Основные преимущества

Стабилизатор позволяет:

- Повысить качество и комфорт восприятия видео, регистрируемого камерами наблюдения;

- Повысить эффективность сжатия видеопотока и уменьшить нагрузку на каналы связи;

- Повысить точность работы алгоритмов видеоанализа (видеоаналитики);

- Подключить другие компоненты встроенного программного обеспечения (алгоритмы шумоподавления, видеоаналитики и сжатия).

«VA-SD» Встроенные сервисные видеодетекторы

Назначение

Сервисные видеодетекторы «VA-SD» представляют собой программное обеспечение (ПО), встроенное в сетевые камеры, или видеоэнкодеры и используются в составе систем безопасности физических объектов в качестве тамперинг-сигнализации. При помощи технологии видеоанализа, сервисные детекторы автоматически регистрируют случаи выхода из строя или неправильной работы камер для постоянного поддержания системы видеонаблюдения в рабочем состоянии.

Преимущества

Внедрение сервисных детекторов позволяет:

- Минимизировать затраты на развертывание и обслуживание системы видеонаблюдения;
- Снизить психологическую нагрузку на операторов, уменьшить в целом потребное количество операторов в залах наблюдения и ситуационных центрах;
- Снизить время реакции службы безопасности;
- Существенно снизить затраты при масштабировании системы до сотен или тысяч видеоканалов.

Отличительные черты продукта

Сервисные детекторы «VA-SD» обладают следующими особенностями:

- Встроенная реализация видеоанализа на базе недорогой однокристальной платформы;
- Обработка изображений высокой четкости (HD);
- Отсутствие ложных срабатываний в случае естественного изменения освещения, а также дрожания камеры от ветра или механических вибраций;
- Возможность параллельной работы с видеофильтрами «VF-DA» и видеоаналитикой «VA-SCT».

Подтверждение точности

Сервисные детекторы «VA-SD» прошли внутреннее тестирование на наборе из 500 видеосюжетов, размеченных экспертами. Точность системы по метрике *F*1 составляет свыше 0.99 для оперативной тревоги и регистрации событий. Среднее время реакции системы составляет менее 2 секунд, (по данным ООО «Синезис»).

Таблица 2А – Перечень сервисных детекторов

Детектор затемнения	Реагирует на сильное затемнение изображения в таких случаях как: • закрытие объектива камеры; • выход из строя осветителя; • выход из строя системы автоматической экспозиции камеры.
Детектор засветки	Реагирует на сильное затемнение изображения в таких случаях как: • «ослепление» камеры при помощи постороннего источника света; • выход из строя системы автоматической экспозиции камеры.
Детектор расфокусировки и загрязнения объектива	Реагирует на потерю резкости изображения в случае: • загрязнения объектива; • расфокусировки объектива; • наложения на объектив линзы или фильтра; • тумана в поле зрения камеры;

	• образования внутреннего или внешнего конденсата на оптике камеры.
Детектор присутствия видеоинформации	Реагирует на потерю видеосигнала в случае выхода из строя камеры или канала передачи сигнала.
Детектор стабильности камеры	Реагирует на изменение ориентации камеры: • в результате поломки опоры камеры; • преднамеренного разворота камеры нарушителем.
Детектор шума	Регистрирует превышение установленного уровня соотношения сигнал/шум при ухудшении условий наблюдения или деградации сенсора.

«VA-SCT» Встроенная видеоаналитика для детектирования, распознавания и сопровождения объектов

Уличный детектор движения

Программное обеспечение «VA-SCT» осуществляет непрерывный видеоанализ поточного видео и позволяет регистрировать траектории движения объектов, таких как человек и транспортное средство, в поле зрения камеры. Данные о подвижных объектах, включая их реальные координаты, размеры и скорость передаются в систему управления видео по открытому протоколу «ONVIF». Настоящая технология видео-

анализа позволяет формировать оперативные тревоги и/или записывать метки в базу данных для быстрого поиска по архиву видео. При этом видеодетектор не реагирует на «помехи»: изменчивый фон, тени, деревья, животных и птиц.

Распознавание поведения человека и транспортных средств

Видеодетекторы «VA-SCT» автоматически регистрируют следующие типы событий:

- Появление объекта в заданной области;
- Пересечение сигнальной линии (tripwire);
- Движение в заданных направлениях;
- Остановка в заданной области;
- Бег, превышение заданной скорости движения;
- Оставленный предмет.

Отличительные черты продукта

Видеоаналитика «VA-SCT» обладает следующими особенностями:

- Высокая точность распознавания;
- Встроенная реализация на базе недорогой однокристальной платформы;
- Обработка изображений высокой четкости (HD);
- Поддержка многомасштабных динамических текстур для обнаружения и сопровождения объекта на изменчивом фоне;
- Возможность запуска антишейкера «VF-AS» и сервисных детекторов «VA-SD» при параллельной работе видеоаналитики и кодека «H.264»;

- Соответствие требованиям международного форума «ONVIF»;

- Готовая интеграция на базе платформы «MW-IVS» и коммерческими системами управления видео (iTV, Milestone и других производителей).

Испытания точности и тестирование «i-LIDS»®

Готовые аппаратные и программные средства могут быть предоставлены для автоматического тестирования конечного продукта на наборе «**i-LIDS® Sterile Zone».** Ожидаемое значение метрики F1 составляет 0.998 для оперативной тревоги и записи событий.

Комплекты разработки «DK-6467-ENC2» и «DK-6467-CAM» одобрены «i-LIDS»® как система первичного обнаружения для формирования оперативных тревог и записи событий в приложениях видеонаблюдения стерильной зоны.

Видеопроцессорный модуль и платы расширения

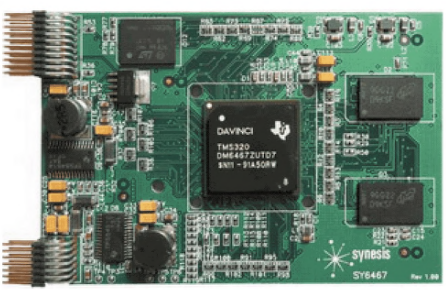


Рис. 22А - Видеопроцессорный модуль (вид сверху)

Назначение

Видеопроцессорный модуль на базе однокристальной системы «DaVinci TMS320DM6467» позволяет строить высокопроизводительные системы обработки видео стандартной и высокой четкости (HD). Компактная плата может быть использована в таких продуктах как:

- сетевая камера HD со встроенной видеоаналитикой (видеоанализом);

- Ip-видеосерверы или энкодеры, поддерживающие до 4 каналов D1 с сжатием «H.264» и видеоаналитикой.

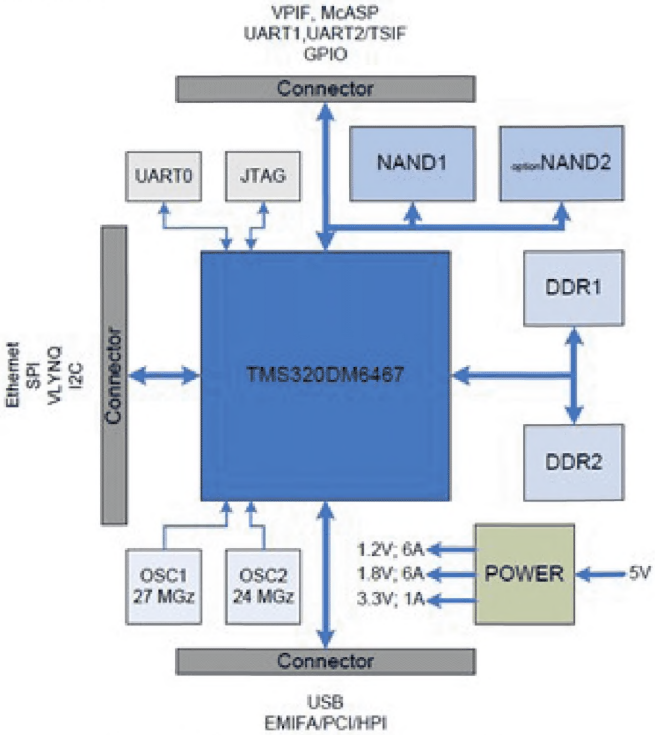


Рис. 23А - Компонентная схема

Устройства «MagicBox» ООО «Агрегатор»

Одним из наиболее весомых конкурентных преимуществ устройства «MagicBox» является гарантированная работа с любыми системами видеонаблюдения, как с цифровыми, так и с аналоговыми.

Аналоговые системы и DVR

Устройство «MagicBox» имеет высокоточный детектор движения, сервисные детекторы, стабилизацию видеосигнала при тряске видеокамеры. Для анализа ситуации охранник будет получать уже обработанные видеоаналитикой медиаданные, что позволит существенно повысить эффективность его работы. Подключив к «MagicBox» внешний USB - накопитель, вы получаете недорогое хранилище видеоархива, использовать которое «MagicBox» будет крайне экономно, т.к. видеосигнал сжимается самым современным и эффективным алгоритмом сжатия «H264». Кроме того, подключив к «MagicBox» в систему охраны периметра, вы без сложных и дорогих компьютерных систем сможете видеть проникновения на охраняемый объект в режиме реального времени, без ложных срабатываний и оглядки на погодные условия.

Цифровые компьютерные системы и «NVR»

Не все цифровые компьютерные системы видеонаблюдения и «NVR» могут работать с IP - устройствами. Многие могут, но с ограниченным списком дорогих камер дорогих брендов. В некоторых случаях крайне необходимо подключить камеры, находящиеся на большом удалении, при этом кроме локальной сети или сети Интернет никакой транспорт не возможен.

Устройство «MagicBox» является IP - видеосервером, в котором реализована полностью поддержка «ONVIF», и многие системы (такие как «Milestone», «Genetec», «ITV» и др.) могут работать с «MagicBox», минуя долгую процедуру интеграции и тестирования. Подключив 2 аналоговые камеры производителя, к качеству оборудования которого вы привыкли и доверяете, получите качественный видеопоток в формате «H264» (максимум мелких деталей после сжатия исходного видеосигнала при минимуме занимаемого дискового пространства в архиве). Кроме этого, любая цифровая система видеонаблюдения становится эффективнее при использовании «MagicBox», т.к. она работает с уже обработанным аналитикой видеосигналом. Это повышает точность детектирования объектов, позволяет отсечь ложные срабатывания (дождь, снег, блики воды, движущиеся тени, качающиеся деревья и кустарники, и т.д.). Также аналитика позволяет выделять только действительно тревожные объекты – так, к примеру, тревожным будет считаться, если система детектирует объект высотой 180 см, двигающийся со скоростью 15 км/ч и объёмом определённого количества кубических метров. Это позволяет отличать бегущего человека от диких животных и прочих нетревожных объектов. Корректная работа с перспективой позволяет уверенно детектировать предметы, использующие эту «лазейку» в цифровых системах.

Устройство «MagicBox» может работать как с любыми системами видеонаблюдения и любыми устройствами («DVR/NVR», видеосерверами и т.д.), так и как самодостаточное устройство. Работая с устройством через «WEB» – интерфейс, вы можете использовать все его возможности, без ограничений.

IP-видеокамера «3S Vision N9071» ООО БайтЭрг



Рис. 24А - IP-видеокамера «3S Vision N9071»

«3S Vision N9071» - миниатюрная купольная IP-видеокамера HD-разрешения. Благодаря миниатюрным размерам и простому креплению «3S Vision N9071» удобно устанавливать на любые потолки или стены в помещениях и транспортных средствах.

Видеокамера обеспечивает высокое качество изображения благодаря 2х мегапиксельной CMOS-матрице, работающей в режимах 1600*1200р 15к/сек или 1280*720р 30к/сек. Встроенный микрофон гарантирует синхронную аудиозапись.

Видеокамера «3S Vision N9071» обладает всем набором новейших технологий IP-видеонаблюдения. Современные кодеки сжатия «H.264/MJPEG» позволяют получать высококачественную видеозапись при небольшой загрузке сети и экономии места на жестком диске. Встроенный детектор движения обеспечивает видеозапись всех событий в поле зрения камеры.

Поддержка стандарта «ONVIF» позволяет использовать видеокамеру с любым ONVIF-совместимым программным обеспечением, например, со «SMART AXXON» или с «Milestone. Dual Stream» дает возможность одновременной высококачественной записи и наблюдения через «Internet», в том числе и с мобильных устройств – «iPhone», «iPad», «Android-Phones», для которых имеются специальные приложения.

Сетевая видеокамера «3S Vision N9071» поддерживает два типа питания – обычное 12V и питание по сети «Ethernet – PoE», поэтому для подключения камеры, передачи видео, звука и питания может использоваться всего один сетевой кабель.

Меню видеокамеры имеет английский и русский интерфейс (опционально).

В комплекте поставляется ПО для поиска и конфигурирования камер «3S Vision» в сети, ПО для расчета трафика и необходимого дискового пространства, а также бесплатное базовое ПО «3S Vision VMS» на 128 каналов, обеспечивающее все необходимые для работы функции.

Кроме того, «3S Vision N9071» легко подключается по протоколу «ONVIF» к бесплатному профессиональному ПО «Axxon Smart Start» (до 16 каналов) или «Milestone XProtect Go» (до 8 каналов). При желании эти программные продукты могут быть лицензированы на большее число каналов.

Все IP-видеокамеры «3S Vision» обеспечиваются 24-х месячной гарантией.

Камера «Smartec»



Рис. 25А - 2-мегапиксельная IP-камера «STC-IPMX3594A» с аппаратным режимом «день/ночь» и поддержкой видеоаналитики «VCA»

Технические характеристики:

КМОП-сенсор 1/2.7'' 2.0 Mp OmniVision;

Разрешение до Full HD (1920x1080) при 30 к/с;

Сжатие H.264, M-JPEG;

Трансляция двух независимых потоков видео;

Базовая видеоаналитика «VCA Presence», опционально – расширенная видеоаналитика VCA;

Мегапиксельный объектив 2.8-11 мм с АРД;

Аппаратный режим «день/ночь»;

Минимальная освещенность 0.5/0.001 лк (цв/ч.б. медл. эл. затвор);

Шумоподавление 2D DNR;

Двусторонняя передача аудио;

Наличие слота для карты памяти microSD;

Сервисный выход для монитора;

Питание: 12 VDC / PoE;

Соответствие спецификациям ONVIF.

IP-камера «STC-IPMX3594A» использует 1/2.7'' 2-мегапиксельный КМОП-сенсор OmniVision. Разрешение изображения «Full HD» (1920x1080) и точность цветопередачи позволяют применять «STC-IPMX3594A» на объектах с повышенными требованиями к качеству видеосигнала. Применение вариофокального объектива с широким диапазоном фокусных расстояний (2.8-11 мм) обеспечивает возможность свободного выбора места установки камеры.

Двухпотоковая трансляция видеоданных со скоростью до 30 к/с.

«STC-IPMX3594A» способны передавать видеоданные в двух форматах («H.264» и «Motion JPEG»). Имеется возможность, как выбирать алгоритм сжатия, так и индивидуально настраивать параметры видеопотока, его разрешение и скорость передачи. Камера способна транслировать видео с максимальным фреймрейтом 30 к/с при всех разрешениях, включая «Full HD» (1920x1080). Поддержка двух кодеков позволяет адаптировать «STC-IPMX3594A» к полосе пропускания используемой сети и, например, обеспечить разную скорость и качество текущего отображения и записи.

3-осевое крепление и мегапиксельный объектив с АРД.

Видеомодуль IP-камеры имеет 3-осевое крепление, что позволяет располагать ее на любой горизонтальной или вертикальной поверхности без дополнительных кронштейнов. Встроенный вариофокальный мегапиксельный объектив с АРД и фокусным расстоянием 2.8-11 мм позволяет настраивать угол обзора и устанавливать камеры на различных расстояниях от зоны наблюдения.

Эксплуатация «STC-IPMX3594A» на объектах со сложным и слабым освещением.

«STC-IPMX3594A» оснащена механически отключаемым ИК-фильтром и обеспечивает работу при минимальной освещенности до 0.5 лк в цветном режиме и до 0.001 лк в ч/б режиме при активации функции медленного электронного затвора (в случае особо малых уровней освещенности).

Соединение IP-камеры с внешними устройствами.

Наличие слота для карт памяти «microSD» позволяет «STC-IPMX3594A» работать с внешними устройствами памяти. Режим сохранения данных на карты памяти может быть настроен по графику или по событиям (например, при обрыве соединения). После восстановления соединения доступен удаленный просмотр сохраненного видео. Кроме того, IP-камера поддерживает двустороннюю передачу аудио при подключении микрофона и громкоговорителя. Наличие входа и выхода тревоги позволяет подключать датчики и исполнительное оборудование, логика работы которых настраивается через веб-меню «STC-IPMX3594A».

Программное обеспечение для централизованного мониторинга и записи.

Для создания систем IP-видеонаблюдения произвольного масштаба на основе камер и видеосерверов марки «Smartec» и других производителей, рекомендуется использовать программное обеспечение «NetStation». Это ПО предоставляет обширные воз-

можности для многоканального просмотра и записи видео/аудио, позволяет использовать интерактивные графические планы «eMap» и производить интеллектуальный поиск в архиве. Все настройки «STC-IPMX3594A» доступны при непосредственном подключении через веб-браузер «MS Internet Explorer» после авторизации. В комплекте с камерой предоставляется специальная утилита для поиска и администрирования камер в сети.



Рис. 26А - Пример видео с IP-камеры «STC-IPMX3594A»

Продуктовая линейка аналитики «Smartec Neyro»

«VCApresence»:

- Включает в себя высококлассный «VCAsys» трекер, гораздо более продвинутый, чем детектор движения;
- Функция охраны периметра;
- Уменьшение воздействий вибраций на камеру;
- Детекция воздействий на камеру;
- Одновременное слежение за перемещением до 100 объектов;
- До 40 зон детекции общего назначения, определяемые пользователем;
- Возможность отслеживать любые остановившиеся или праздношатающиеся объекты;
- Бесплатно идет в комплекте с PC картами видеозахвата, IP-камерами и IP-видеосерверами «Neyro от Smartec».

«VCA surveillance»

- Включает все возможности «VCApresence»;
- Широкий спектр фильтров обнаружения;
- Фильтр входа и выхода;
- Фильтр появления/исчезновения;
- Фильтр остановки;
- Фильтр задержки;
- Фильтр направления;
- Подсчет объектов, связанный с правилами обнаружения;
- Отображение информации об объекте: классификация, скорость, площадь и высота;
- Уникальная, простая в использовании 3D настройка;

- Дополнительная функциональность:
- Фильтр оставленных предметов;
- Фильтр похищенных предметов.

Три новых пакета аналитики

«VCAcount» - Только функция «Подсчет объектов по пересечению линии»;

«VCAaccess – VCAcount» + фильтр совместного прохода;

«VCAdetect –VCApres» + Классификация объектов + Детекция направления + Фильтр остановки объекта;

«VCAfollow» - Автоматическое сопровождение движущихся объектов без видеоаналитики.

Недостатки IP-камер

Ограниченные вычислительные ресурсы IP-видеокамер позволяют реализовывать только простые функции видеоаналитики, например: «Детектор движения», «Пересечение линии в определенном направлении», «Следование по маршруту», как правило, остальные заявленные функции видеоаналитики имеют достаточно высокий процент ложных срабатываний или пропуска событий. Видеоаналитика IP-камер не позволяет приспособиться к резкой смене условий освещения, выпадению осадков, появлению насекомых и птиц в поле зрения камеры.

Практически недоступны для видеоанализа IP - камер оживленные сцены, множественные перекрывающиеся при движения объекты, биометрия в толпе или при быстром движении человека, что делает видеоаналитику IP - камер практически бесполезной для антитеррористической безопасности на транспорте.

Ещё одним ограничением при использовании IP-камер является ограничение на количество пользователей, одновременно получающих видеоизображение от IP-камеры. Теоретически число пользователей ничем не ограничено, но на практике зависит от производительности процессора IP-камеры. Многие IP-камеры могут выдать поток видеоданных только 2-3 пользователям, и уж заведомо более 10 запросов одновременно «подвесит» процессор IP-камеры.

Для реализации сложных и достоверных алгоритмов видеоаналитики необходимы большие вычислительные ресурсы, что приводит к тепловыделению в 30–100 Вт на камеру. С учетом того, что IP-видеокамера должна устойчиво работать и при +35° С - 40° С, отвод тепла от процессора становится сложной и дорогостоящей задачей.

Реализация сложных алгоритмов видеоанализа приводит к значительному росту стоимости IP-видеокамер.

Необходимо понимать, что видеоаналитика в IP-камерах – это настраиваемый видеодетектор, достоверность работы которого, главным образом, определяется правильностью выбора условий наблюдения и ракурса изображения. Процессоры IP-камер не столь мощные, чтобы осуществлять на лету подсчет людей в толпе или определять оставленные предметы в огромном зале аэропорта.

Примечание. Например, детектирование и сопровождение объектов можно эффективно реализовать внутри интеллектуальной камеры. Сопоставление найденных объектов с «черным» или «белым» списком и распознавание символов выгодней сделать на сервере.

Однако, наличие любой видеоаналитики, даже допускающей большой процент ложных срабатываний, является положительной чертой СОТ.

Необходимо учитывать, что данное направление видеоаналитики развивается достаточно быстрыми темпами и результаты постоянно улучшаются за счет роста производительности процессоров и появление новых алгоритмов обработки изображения, поэтому необходимо осуществлять постоянный мониторинг данного направления СОТ.

Положительные черты IP-камер:

- Возможность работы с мегапиксельными изображениями (правда, при этом часто количество кадров гораздо меньше 25 кадр/сек);
- Возможность передавать в сеть обработанное изображение и метаданные;
- Возможность работать с «живым», несжатым, только что считанным с матрицы изображением;
- Отсутствие централизованной точки отказа (если выходит из строя одна камера - остальные продолжают работать, если же останавливается сервер, обрабатывающий видео с группы камер, процесс видеоанализа прекращается по всей группе);
- Возможность снизить сетевой трафик и строить распределенные системы;
- Попытка произвести стандартизацию видеоаналитики в рамках создания протоколов обмена данными **ONVIF** и **PSIA**.

Рациональные границы использования видеоаналитики IP- камер:

-Уже существует компьютерная сеть с достаточно высокой пропускной способностью (обычно не менее 1 G байт);

-Передача видео осуществляется через радиоканал с низкой пропускной способностью (сети 3G/4G, а также стандарты Wi-Fi или Wi-Max);

-Малый объем жесткого диска (из расчета на одну камеру видеонаблюдения) выделенный под видеозапись;

-Достаточно простые задачи видеоаналитики, типа пересечения сплошной разделительной линии, регистрация числа проходящих людей или автомобилей, наблюдение во внутренних помещениях с постоянным освещением, поле зрения камеры регистрирует один-два объекта наблюдения.

Примечание. *Достаточно интересным алгоритмом видеоаналитики является алгоритм* ***DEPA*** *компании Sony. Алгоритм DEPA построен по принципу распределенной видеоаналитики.*

В нем обработка видеосигнала разделяется на две группы задач. Предварительная обработка распределяется по периферии системы между телекамерами, а окончательная происходит уже на серверах видеорегистраторов.

Узел предварительной обработки:

- Отделяет объекты от шумового фона;

- Разделяет объекты на статичные и движущиеся;

- Преобразует информацию об объектах в метаданные и передает ее в сеть отдельно от цифрового видеопотока.

Узел окончательной обработки:

- Принимает предварительно обработанные данные, поступающие с телекамер, и записывает их на носители информации;

- Выделяет объекты, поведение которых соответствует условиям фильтрации, задаваемым на уровне сервера;

- Отображает необходимую информацию на мониторах;

- При совпадении определенных условий автоматически отдает команды реагирования.

Данным алгоритмом компания «Sony» пытается решить основные противоречия между распределенной системой обработки видеосигнала и низкой производительностью видеопроцессора IP- камеры.

Общий вывод по IP - камерам

Рассматривая видеоаналитику IP – камер, необходимо разделять её на несколько сегментов:

А) Обработка исходного видеосигнала с целью улучшения его характеристик;

Обычно для этого используются адаптивный шумовой фильтр и алгоритм сжатия динамического диапазона.

Б) Поддержание оптимального режима работы самой IP-камеры;

Обычно для этого используют:

- цифровой стабилизатор изображения, введение титров и графической аннотации;

- автоматическое определение физических повреждений или саботажа камеры, включая пропадания видеосигнала;

- криптозащиту от несанкционированного доступа через IP-сеть и подмены;

- автоподстройка параметров сжатия поточного видео с учетом насыщенности сцены и доступной пропускной способности канала.

Строго говоря, данный сегмент обработки видеосигнала к видеоаналитике отношения не имеет, но

очень часто декларируется продавцами и производителями как элементы видеоаналитики. Как правило, данные сегменты видеообработки сигнала достаточно хорошо отработаны и не вызывают нареканий при эксплуатации (они более просты по своим функциям и проще реализуются в виде алгоритмов).

В) Детекторы движения и обнаружение различных предметов и событий

Прежде всего это:

- Детекторы движения;
- Пересечения различных условных линий на изображении или разметки на дороге;
- Движение в заданных направлениях;
- Обнаружение остановки в заданной области наблюдения;
- Обнаружение оставленного предмета;
- Подсчет количества объектов с их классификаций по виду (человек, машина и т.д.);
- Фиксация на изображении лица человека;
- Фиксация номерного знака автомобиля;
- Нестандартное поведение объекта, например: бег (применительно к человеку), превышение скорости автомобиля, занятие человеком горизонтального положения, групповая активность (драка, размахивания руками);
- Отслеживание траектории движения объекта.

Таким образом, видеоаналитика IP-камер соответствует по своим функциональным возможностям видеоаналитике видеорегистраторов или видеосерверов, но при этом уступает им в надежности работы и в возможностях по достоверности решения поставленных задач.

К сожалению, определить качество работы видеанализа в IP - камере не так просто. Для тестирования рекомендуется набор видеосюжетов, содержащий не менее 500 истинных нарушений и столько же ситуаций с проявлениями помех и потенциальных источников ошибок (движения теней, тряска камеры, появление животных, птиц, насекомых), т.е. это довольно трудоемкая задача, решение которой возможно только при проведении целенаправленной технической экспертизы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Обзор стандарта «ONVIF»

Международный форум «ONVIF» («Open Network Video Interface Forum») основан компаниями «Axis Communications», «Bosch Security Systems» и «Sony» в 2008 году с целью разработки и распространения открытого стандарта для систем сетевого видеонаблюдения.

Отраслевой стандарт «ONVIF» определяет протоколы взаимодействия таких устройств как IP-камеры, энкодеры, видеорегистраторы и системы управления видео. Форум является некоммерческим и открыт для производителей, разработчиков программного обеспечения, системных интеграторов и конечных пользователей.

На начало 2010 г. число участников форума «ONVIF» превысило 100 компаний. Первым поставщиком систем управления видео с поддержкой стандартов «ONVIF» стала компания «Milestone», в то время как ближайшие конкуренты, компании «Genetec» и «iTV», обещали его поддержку в следующих версиях своих продуктов. Одновременно, отечественные поставщики, компании «Синезис», «Агрегатор», «БайтЭрг», «Нордавинд», продемонстрировали оборудование с поддержкой «ONVIF».

Разработчики «ONVIF» выбрали наиболее готовые технологии и адаптировали их для IP-видеонаблюдения. В частности, спецификация «ONVIF» построена на современных веб-сервисах, описываемых языком «WSDL», протоколах

«RTP/RTSP», «SOAP» (XML), стандарте видеосжатия «H.264», «MPEG-4», «MJPEG». Стандарт определяет следующие аспекты взаимодействия передающих устройств (IP-камеры, IP-видеосервера) с принимающими устройствами (системами управления видео/VMS, видеорегистраторы/DVR).

Важным преимуществом стандарта «ONVIF» является хорошая поддержка видеоаналитики, встраиваемой в конечные IP-устройства, например, камеры и энкодеры. Таким образом, устройства наблюдения могут осуществлять локальное детектирование, сопровождение и распознавание объектов. Эти оперативные метаданные анализа вместе с видео и изображениями будут переданы через IP-сеть по протоколам «ONVIF» на пульт охраны и в архив.

Список используемой литературы и нормативной документации по данной теме

1) журнал "Экспорт вашей безопасности";
2) «Встроенная видеоаналитика, ближайшие перспективы» Н.В. Птицын Генеральный директор ООО "Синезис";
3) «IP-камеры со встроенной функцией видеоаналитики» Журнал ТЗ № 4 2010 Максим Савельев, эксперт;
4) Сайт ООО «Синезис»;
5) Сайт ООО «Агрегатор»;
6) Сайт ООО «Байт Эрг»;
7) «Аналитика: потребности и возможности» Алексей Кадейшвили, gost.e-ecolog.ru ;
8) Журнал «БДИ» №3 2012 Анна Гуреева, маркетолог компании «Вокорд»;
9) НИР «Алгоритм-Видео» К.З.И.06.2012, ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России;
10) gost.e-ecolog.ru
11) gost.e-ecolog.ru
12) gost.e-ecolog.ru
13) gost.e-ecolog.ru
14) gost.e-ecolog.ru
15) gost.e-ecolog.ru
16) gost.e-ecolog.ru ;
17) gost.e-ecolog.ru ;
18) gost.e-ecolog.ru ;
19) gost.e-ecolog.ru
20) gost.e-ecolog.ru
21) gost.e-ecolog.ru
22) gost.e-ecolog.ru .

Адреса и контакты производителей

«СИНЕЗИС»- gost.e-ecolog.ru , 123100, г. Москва, ул. Мантулинская, дом 24. Телефон:+7 (495) 660-77-47.

«**НОРДАВИНД**»- gost.e-ecolog.ru Головной офис в г. Москва.

Адрес: г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125. Телефон: +7 (499) 130-98-92.

Электронная почта: Отдел продаж - gost.e-ecolog.ru Руководство - gost.e-ecolog.ru

Техническая поддержка - gost.e-ecolog.ru

Офис в г. Дубна, Адрес: г. Дубна, ул. Программистов, д. 4., Телефон: +7 (499) 608-01-88.

Электронная почта: Администрация - gost.e-ecolog.ru

«**КОДОС**»- gost.e-ecolog.ru елефоны/факс: +7 495 792-50-59, +7 495 792-56-59, 8 800 200-50-59 (многоканальный, бесплатный по России) +7 926 612-34-63- круглосуточная техническая поддержка.

Адрес офиса: 127055, Москва, Вадковский переулок. 1, м. Офис находится в здании МГТУ «Станкин». При себе обязательно иметь паспорт.

«DSSL»- gost.e-ecolog.ru Центральный офис в Москве:107392, ул.Хромова, 36, метро: Преображенская площадь, телефон офиса продаж:+7(495) 98-972-07 (многоканальный).

E-mail: gost.e-ecolog.ru оддержка: E-mail: gost.e-ecolog.ru

«ITV»- gost.e-ecolog.ru Центральный офис: Москва127273, г. Москва ул. Березовая аллея, владение 5а, стр. 5, Телефон/факс: (495) 775-29-29, E-mail: gost.e-ecolog.ru

«ISS»- gost.e-ecolog.ru ООО "ИСС Торговый Дом",105082, г. Москва, ул. Большая Почтовая, дом 26 В, стр.2, офис 151,GPS-координаты: 55.778323, 37.69961.

Экспертиза и сопровождение проектов: ООО "ИСС Интегратор",г. Москва, Ленинские горы, владение 1, строение 77, офис 21.

«VOCORD»- gost.e-ecolog.ru , Телефон: + 7 (495) 787-26-26, Отдел продаж: доб. 193, Техподдержка: доб. 265, Сервисный отдел: доб. 212,По вопросам партнерства: доб. 105,Факс: доб. 211.

E-mail: gost.e-ecolog.ru Отдел продаж: gost.e-ecolog.ru Техподдержка: gost.e-ecolog.ru Сервисный отдел: gost.e-ecolog.ru По вопросам партнерства: gost.e-ecolog.ru , Пресс-служба: gost.e-ecolog.ru Адрес: 123298, Москва, ул. Маршала Бирюзова, 1.

Широта: 55°47′23.02″N (55.789728), Долгота: 37°29′56.63″E (37.499065).

Почтовый адрес:123298 Москва, а/я 7.

«ИНТЕГРА-С»- gost.e-ecolog.ru Москва, Адрес: Варшавское шоссе, 46, оф. 717, Тел.: (495) 730-62-52, E-mail: gost.e-ecolog.ru

«МЕГАПИКСЕЛ»- gost.e-ecolog.ru Генеральный Директор - к.т.н. Руцков Михаил Вадимович, (495) 4129422 8-916-3149033, gost.e-ecolog.ru , ICQ:317827792 (Mike Routskov), Skype: mikeroutskov.

Технический директор -Горелов Андрей Вячеславович, gost.e-ecolog.ru

«ЭЛВИС»- gost.e-ecolog.ru ый многоканальный номер: +7 495 276-02-11.

Вы можете связаться с нами по электронной почте:

по общим вопросам: gost.e-ecolog.ru

по вопросам взаимодействия с нашей компанией (продукты, решения, услуги): gost.e-ecolog.ru

по вопросам технической поддержки: gost.e-ecolog.ru

Наш почтовый адрес: 124460, Москва, Зеленоград, а/я 81;

Наш фактический адрес: 124498, Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5, стр. 23;

Наш юридический адрес совпадает с фактическим;

Наш факс: +7 495 276-02-38.

«СТИЛСОФТ»- gost.e-ecolog.ru редставительство в г. Москва: Адрес: Россия, 123298, г. Москва, улица 3-я Хорошевская, д.18, корпус 1, офис №305 Руководитель представительства: Зиновьев Виталий Васильевич, Тел./факс: +7 (800) 500 9110, +7 (495) 668-06-48,E-mail: gost.e-ecolog.ru

Главный офис г. Ставрополь: Адрес: Россия, 355042, г. Ставрополь, ул. Васильковая, 29.

Генеральный директор: Стоянов Юрий Павлович, Телефоны: +7 (8652) 52-4444, 52-8888. Тел. (Моск.): +7 (495) 663-71-75, E-mail: gost.e-ecolog.ru

«**СПЕЦЛАБ**»- gost.e-ecolog.ru Адрес выставочного центра: 153003, г. Иваново, ул. Строительная, д.17, Время работы: 09.00 - 18.00 будние дни, время московское.

Связаться с нами Вы можете: Тел./факс: +7 (4932) 325858 многоканальный SIP ID 0041770719;

E-mail: gost.e-ecolog.ru ICQ-консультанты: 286-117-371;

SKYPE: support-goalcity.

«ТРАНЗАС»- gost.e-ecolog.ru Штаб-квартира Группы «Транзас», Санкт-Петербург.

Почтовый адрес 199178, Россия, г. Санкт-Петербург, Малый пр ВО. Здание 54 к. 4 Телефон: +7 812 325 31 31, Факс: +7 812 325 31 32. E-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru