

# Особенности создания интеллектуальной системы видеонаблюдения на вокзалах и пассажирских станциях

Н. А. Яковлева, П. Б. Яковлев

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I*  
pavel050458@mail.ru

**Аннотация.** Комплексные задачи видеонаблюдения в интеллектуальных комплексах видеоналитики транспортной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** видеонаблюдение; интеллектуальные комплексы видеоналитики; видеоустройства

Вокзал – это сложный транспортно-пассажирский узел, состоящий из комплекса зданий и сооружений, каждое из которых требует особого подхода с точки зрения построения системы видеонаблюдения. В первую очередь вокзал – это место концентрации большого числа пассажиров, где видеонаблюдение позволяет контролировать потоки людей, взаимодействие с другими видами транспорта, а также различные внештатные ситуации, связанные в первую очередь с безопасностью.

Вокзальный комплекс можно разделить на следующие зоны: общий периметр вокзала, привокзальная зона (парковка, привокзальная площадь); здание вокзала (кассовая зона, зона ожидания); перроны и погрузочно-разгрузочная зона:

**Периметр.** Охрана периметра обеспечивает общую безопасность вокзального комплекса, особенно если вокзал объединен в одну систему с депо. Видеонаблюдение позволяет контролировать несанкционированный проход на территорию и нахождение посторонних на путях вне зон переходов.

**Привокзальная зона.** Это место взаимодействия личного и общественного транспорта с вокзальным комплексом. Здесь контроль ситуации позволяет оперативно реагировать на заторы автотранспорта и потоков пассажиров.

**Парковочная зона.** Современные камеры с видеоналитикой определяют неправильно припаркованные машины, что помогает оптимизировать парковочное пространство и обеспечить беспрепятственный проезд общественного транспорта и автомобилей спецслужб.

**Кассовая зона и зона ожидания.** Это зоны, которые требуют повышенного внимания для контроля очередей к кассам и кассовым аппаратам. Аналитика, используемая в камерах ИСВН, дает возможность определить нагрузку на кассовую зону и эффективно управлять кассами как обслуживающими устройствами, максимизируя нагрузку на них при соблюдении допустимых ограничений на величину очередей.

**Перроны вокзала.** Это не только место повышенной опасности для пассажиров, но и часть транспортного узла, поэтому оно требует повышенного внимания. Видеонаблюдение позволяет определить физическое

наличие поезда на месте (в некоторых регионах подтверждение все еще приходит по рации) и оперативно отреагировать в случае падения пассажиров на рельсы, заторы в движении, образование встречных пассажиропотоков.

## ВИДЕОАНАЛИТИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛАХ

Вокзал, как и любое место скопления большого числа людей, требует, в первую очередь, аналитики, связанной с пассажиропотоком и безопасностью. Наиболее востребованными являются функции определения направления движения потока, подсчета посетителей, определения лиц и обнаружения оставленных предметов в общих зонах. Наиболее важная задача – это обеспечение безопасности пассажиров. Современные камеры позволяют анализировать ситуацию и предупреждать оператора о возникновении тревожных событий. На практике доказано, что внимание оператора очень быстро снижается, а аналитика позволяет не только обратить внимание на тревожное событие, но и быстро найти нужное событие в архиве данных.

Яркий пример работы аналитики – это обнаружение оставленных предметов: камера обращает внимание оператора на все неподвижные предметы, которые соответствуют заданным критериям, что позволяет существенно повысить уровень безопасности. Такого рода аналитика применима на всей территории вокзала, так как позволяет исключить специально предусмотренные зоны, такие как парковка.

Падение человека на ж/д пути или остановка машины за шлагбаумом на железнодорожном переезде – это серьезная угроза жизни и здоровью, которая может привести к катастрофе и серьезной задержке в движении поездов. Аналитика камер позволяет моментально выявлять подобные происшествия и оперативно реагировать, что дает возможность избежать несчастных случаев и задержки в движении поездов.

Функция распознавания лиц позволяет существенно повысить безопасность на вокзале. Современная аналитика позволяет определять общее количество пассажиров и составить основную карту движения потока людей. Такие статистические данные могут быть полезны не только для улучшения качества работы вокзала, но и помогают наиболее эффективно использовать рекламное пространство.

Аналитика номеров/направления движения применима в погрузочно-разгрузочных зонах и на парковке, позволяя автоматизировать процесс въезда/выезда автомобилей по заранее согласованному списку, а также контролировать направление движения автомобилей и отслеживать остановку транспорта в неполюженных местах.

Камеры могут считывать номера вагонов, что позволяет вовремя контролировать целостность состава. Такая технология дает возможность отслеживать движение поездов на всем пути следования. Если на вокзале есть эскалатор, то камеры позволяют определить падение пассажиров, особенно в таких травмоопасных зонах как гребенки эскалаторов, поскольку в отличие от метро, на вокзале нет специального оператора, который следит за работой эскалаторов. Аналитика в камере определяет изменение ситуации и подает тревожный сигнал оператору для незамедлительного реагирования.

Современная система видеонаблюдения может быть интегрирована со средствами мобильной связи, такими как планшет или мобильный телефон, и оперативно получать информацию с различных участков вокзала, что позволит дежурному по вокзалу или начальнику вокзала всегда быть в курсе текущей ситуации.

#### *Типы видеоаналитики*

- ситуационная видеоаналитика (поведение людей или движение транспортных средств, с заданием правил и сценариев, сбор статистики);
- периметральная видеоаналитика (охрана участков и периметров, обнаружение вторжения и пересечения виртуальных линий, оставленных предметов или их вынос, слежение за зоной);
- номерная видеоаналитика (распознавание номерных знаков);
- биометрическая видеоаналитика (идентификация и сопровождение лиц по биометрическим признакам, псевдообъемной модели объекта, на основе статистических данных (пример: цвет одежды, вес-рост-возраст);
- тампер-видеоаналитика (контроль непрерывности работы оборудования и несанкционированного вмешательства).

В последнее время получает распространение:

- бизнес-аналитика (магазины, центры, анализ активности с подсчетом посетителей и их идентификации по средствам визуальной фиксации, мобильной фиксации и сравнение с операторской базой);
- технологическая видеоаналитика (аналитика на производственных объектах, контроль производства);
- многокамерная видеоаналитика (выявление движения объекта на основе массивов камер на объекте и дальнейшее слежение за объектом от камеры к камере).

#### *Функции видеоаналитики*

Современные средства видеоаналитики позволяют одновременно выполнять в рамках одного устройства несколько функций. К базовым функциям видеоаналитики относят:

- object detection (обнаружение объектов) – функция обнаружения объектов в поле зрения камеры. Главная особенность – локализация и независимый анализ нескольких объектов;
- object tracking (слежение за объектами) – алгоритм анализа поведения объекта по его

траектории, позволяет исключить повторные срабатывания систем видеоаналитики на одни и те же объекты;

- object classification (классификация объектов) – классификация объектов по заданным правилам, используя такие признаки, как форма и размеры, и распределяет объекты на группы: предмет, человек, группа людей, транспортное средство;
- object identification (идентификация объекта) – функция анализа по биометрическим признакам лица, зачастую реализована при помощи дополнительных средств, таких как отпечатки пальцев, идентификационные карты, пропуска или мобильные устройства;
- detection situations/smoke&fire (обнаружение/распознавание ситуаций) – функция видеоаналитики, позволяющая выделять объекты из потокового видео, а также распознавать тревожные ситуации на основе анализа поведения объекта(ов): пересечение линии, падение людей, запрещенную парковку и возникновение пожара;
- формирование метаданных – структура данных, которые описывают содержание каждого кадра видеопоследовательности. В метаданных могут содержаться местоположение и идентификаторы объектов (в видеоряде выглядит, как тревожная рамка), траектории и скорость движения объектов, данные о разделении или слиянии объектов, данные о возникновении и окончании тревожной ситуации. Метаданные записываются в видеоархив и воспроизводятся вместе с видео, а также используются как триггер аварийных ситуаций в программных сервисах аналитики на устройствах конечного пользователя.

Основные задачи интеллектуальной системы видеонаблюдения (ИСВН) обеспечение оптимального визуального мониторинга охраняемых и контролируемых зон:

- профилактика нарушений и несанкционированных действий в отношении как физических лиц, так и материальных ценностей, находящихся на охраняемой территории, а также профилактика возникновения аварийных или чрезвычайных ситуаций;
- регистрация видеoinформации, которая, в случае возникновения какой-либо нештатной ситуации, в дальнейшем может быть использована для восстановления реальной картины произошедшего;
- обеспечение оперативного визуального контроля персонала, а также сотрудников службы безопасности объекта (в случае привлечения внешних охранных структур).

В состав современных ИСВН входит интеллектуальный детектор событий, позволяющий определять объект и его свойства – габариты, скорость, траекторию и направление движения, фиксировать унесенные или оставленные предметы. Детектор активируется непосредственно в IP-камере или кодере и доступен для всех операторов в системе. Определив требуемое событие, он передает тревожный сигнал в

систему, где возможно задать нужную реакцию на то или иное событие.

Кроме того, в ИСВН включен редактор сценариев тревожных задач в экспертном режиме.

ИСВН позволяет не просто отслеживать происходящее: она фокусируется на событиях определенного характера, например, падении чего-либо на рельсы или оставленных в общественных зонах предметах. Такая система способна фиксировать бег, движение в противоположном людскому потоку направлении, образование толпы. ИСВН обладает еще и такой важнейшей функцией, как биометрическое распознавание лиц с поиском соответствий в базе данных в режиме реального времени.

При необходимости система формирует сигнал тревоги и рассылает оперативную информацию на мобильные терминалы работников спецслужб – от охранников до сотрудников МВД и МЧС. Использование мобильных устройств в работе ИСВН существенно повышает ее эффективность и сокращает скорость реагирования на событие.

Интеллектуальные детекторы движения с алгоритмами обработки видеосигнала, которые используются наряду со стационарными камерами, позволяют отделить нарушителя от фона, проследить траекторию его движения, а также исключить ложные тревоги, вызванные птицами, животными, ветром и снегопадом. Внедрению ИСВН на ж/д вокзалах должно уделяться повышенное внимание, поскольку это относится к области национальной и общественной безопасности. При реализации и развертывании ИСВН в здании вокзала важно помнить, что системы безопасности в нем должны учитывать все особенности внедрения аналогичных систем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Приказ Минтранса РФ от 29 апреля 2011 г. № 130 "Об утверждении Требований по обеспечению транспортной безопасности, учитывающих уровни безопасности для различных категорий объектов метрополитена"
- [2] Постановление МинТранса РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 "Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности"