

Требования к системам видеонаблюдения в стандарте ИЕС 62676-4:2025 на объектах транспорта

П. Б. Яковлев

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

Аннотация. Статья посвящена анализу изменений в новом стандарте ИЕС 62676-4:2025 для проектирования систем видеонаблюдения на объектах транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: видеонаблюдение; видео аналитика; распознавание лиц; стандарт ИЕС 62676-4:2025

I. ЗАДАЧИ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Целью статьи является рассмотрение вопросов, связанных с проектированием интеллектуальной системы видеонаблюдения (ИСВН) [1–3] для совершенствования технологических процессов железнодорожных станций.

Анализ использования систем интеллектуального видеонаблюдения для контроля состояния технологических процессов в различных отраслях промышленности показывает их высокую эффективность благодаря ускорению выполнения работ и оптимизации количества задействованного персонала.

Современные системы видеонаблюдения позволяют не только обеспечивать дистанционный контроль состояния объектов, но и реализуют функции оповещения о возникновении внештатных ситуаций, распознавания характеристик объектов наблюдения, формирования управляющих воздействий при нарушениях регламентированных технологических процессов, регистрации, обработки и архивирования контролируемых действий операторов.

Установка интеллектуальных систем видеонаблюдения позволит повысить эффективность работы железнодорожных станций и безопасность движения, а также оптимизировать технологические процессы управления на локальных объектах инфраструктуры (ж.д. станции, контейнерные площадки, депо и т.д.).

К числу таких возможностей относится применение видеонаблюдения, дающего дополнительную быструю и разностороннюю информацию об обстановке на станции – процессах маневровой работы, роспуска составов на сортировочной горке, разгрузки и погрузки вагонов или других производственных операций.

В настоящее время определились следующие основные области применения ИСВН на железнодорожном транспорте:

- обзор всей территории станции, периметра охраняемого объекта, пассажирских платформ и

залов вокзального комплекса, контейнерных и грузовых площадок, а также железнодорожных переездов;

- списывание номеров вагонов прибывающего поезда;
- коммерческий осмотр вагонов прибывающего поезда с целью проверки прибытия его в полном составе, целостности вагонов и крепления грузов на платформах;
- проверка размещения подвижного состава в пределах контрольных столбиков в парках станции;
- контроль перемещения и идентификация персонала по территории объекта инфраструктуры;
- дистанционное наблюдение за правильностью технологии производства работ.

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 или объект наблюдения в архиве данных. 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 неположенных местах.

Камеры могут считывать номера вагонов, что позволяет вовремя контролировать целостность состава. Такая технология дает возможность отслеживать движение вагонов и локомотивов на всем пути следования.

Следующим этапом развития видеоаналитики является создание системы видеонаблюдения с элементами искусственного интеллекта (ИИ).

В таких условиях значение приобретает качество проектных решений для новых систем и при модернизации действующих ИСВН с учетом лучшей практики и международных нормативных документов.

II. НОВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ IEC 62676-4:2025

В первую очередь речь идет о новом стандарте IEC 62676-4:2025 – это не очередное улучшение. Это радикальное изменение подхода к проектированию ИСВН, который полностью делает устаревшей концепцию DORI (Detect, Observe, Recognize, Identify), соответственно – обнаружить, наблюдать, распознать, идентифицировать, которая основывалась на этом же стандарте, но 2015 года выпуска (табл. 1) [4].

Цель стандарта – обеспечить высокую эффективность систем видеонаблюдения. Этот стандарт основан на прогрессе устройств, как приемной, так и передающей стороны (переход на 4 и 8К видеокамеры и мониторы), повышении эффективности обработки и кодирования видеосигнала (H.265 и H.265+) в системах видеонаблюдения.

Он устанавливает большие величины минимальных значений плотности пикселей для различных объектов наблюдения, учитывает и энергетические составляющие IP-камер, такие как освещенность, инерционность изображения при движении объектов наблюдения и др. [5, 6].

Например, вместо 250 пикселей на метр вертикального размера объекта наблюдения теперь рекомендуется 500 пикселей. Названия зон теперь тоже новые. Вместо зоны идентификации новая зона в 500 пикселей на метр называется зоной валидации.

Стандарт IEC/EN 62676-4:2025 (OODPCVS) официально утверждён и вступил в силу 9 октября 2025 года. В новой редакции пересмотрены требования к плотности пикселей по всем категориям. Введены семь категорий операционных требований с конкретными значениями плотности пикселей.

Раньше уровень детализации рассчитывался для оператора. Сейчас изображение анализируют алгоритмы (распознавание лиц, номеров, ситуации), которым нужна более высокая детализация, чем человеку.

Широкое распространение классификации DORI было обусловлено её простотой (табл. 1). Однако её четыре базовых уровня (Обнаружение, Наблюдение, Распознавание, Идентификация) стали недостатком в эпоху интеллектуальной видеоаналитики: они не способны описать сложные сценарии и не обеспечивают необходимой точности для алгоритмов ИИ.

ТАБЛИЦА I. DORI – ЧЕТЫРЕУРОВНЕВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕТАЛИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Операционное требование	Детали изображения	Плотность пикселей (на метр)
Обнаружение (Detect)	Расстояние, позволяющее определить нахождение в зоне обзора камеры объекта (человека или ТС).	25 пикс/м
Наблюдение (Observe)	Расстояние, позволяющее определить основные характеристики объекта или модели поведения без идентификации.	62 пикс/м
Распознавание (Recognize)	Дистанция, на которой камера может распознать с высокой вероятностью лицо человека.	125 пикс/м

Операционное требование	Детали изображения	Плотность пикселей (на метр)
Идентификация (Identify)	Расстояние, на котором идентифицируется лицо человека или номер ТС.	250 пикс/м

Ответом на эту проблему стала новая система классификации детализации изображения – OODPCVS: Обзор, Контур, Различение, Восприятие, Характеристика, Валидация, Скрупулезный анализ (табл. 2). Это эволюция DORI, адаптированная под современные задачи: семь чётко описанных уровней дают инженерам точные рекомендации по выбору разрешения камеры для конкретного применения.

ТАБЛИЦА II. OODPCVS – СЕМИУРОВНЕВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕТАЛИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Операционное требование	Детали изображения	Плотность пикселей (на лицо)	Плотность пикселей (на метр)
Обзор (Overview)	Общая осведомленность, например, обнаружение движущегося объекта на расстоянии	3 пикс/лицо	20 пикс/м
Контур (Outline)	Определение контура объекта и отслеживание траектории его движения	6 пикс/лицо	40 пикс/м
Различение (Discern)	Различение людей, транспорта	12 пикс/лицо	80 пикс/м
Восприятие (Perceive)	Расстояние, на котором легко идентифицируется лицо человека или номер ТС	20 пикс/лицо	125 пикс/м
Характеристика (Characterize)	Уверенное обнаружение присутствия и движения в условиях неопределенности, определение типа человека, его походки, поведения, категории транспортного средства.	40 пикс/лицо	250 пикс/м
Валидация (Validate)	Валидация известных лиц или считывание номерных знаков ТС	80 пикс/лицо	500 пикс/м
Скрупулезный анализ (Scrutinize)	Обеспечение высочайшей достоверности при идентификации людей, распознавании мелких деталей.	240 пикс/лицо	1500 пикс/м

Обновлённый стандарт разделяет плотности пикселей на две основные группы: объект с низкой плотностью пикселей (LPDO) – для применения при контроле периметра или территории в целом и объекты с высокой плотностью пикселей (HPDO) – для детального анализа изображения и задач распознавания (таблица 3).

Эта классификация основана на практических испытаниях, проведённых с современными камерами наблюдения, оснащёнными матрицами с различным разрешением при разных уровнях освещения.

ТАБЛИЦА III. ДВЕ ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ КАТЕГОРИЙ

Название группы	Категория	Плотность пикселей на метр
Объект с низкой плотностью пикселей (LPDO)	O/O/D	20/40/80
Объект с высокой плотностью пикселей (HPDO).	P/C/V/S	125/250/500/1500

III. ДЕТАЛИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ В СТАНДАРТЕ OODPCVS

Для создания изображения движущихся объектов и определения направления перемещения требуется не менее 40 пикселей на метр.

Для более детального определения одного человека или группы людей требуется не менее 80 пикселей на метр. Такой уровень детализации помогает распознавать перемещения людей, транспортных средств или подвижного состава. В настоящее время это величина используется при проектировании систем видеонаблюдения на объектах транспортной инфраструктуры.

Ключевым нововведением является уровень «Валидация (Validate)»: 500 пикс/м. Данного уровня достаточно для работы большинства систем автоматического распознавания лиц. Ранее для идентификации часто требовалось 250 пикс/м, но практика показала, что этого может быть недостаточно, особенно в условиях недостаточной освещенности.

Кроме того, уровень «Скрупулезный анализ (Scrutinize)»: 1500 пикс/м – обеспечивает высочайшую достоверность при идентификации людей, распознавании мелких деталей.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В новой версии стандарта даны актуальные рекомендации по размещению камер, условиям освещения и влиянию окружающей среды. Это помогает

обеспечить постоянство качества работы системы видеонаблюдения в реальных условиях.

Стандарт охватывает планирование, проектирование, установку, тестирование, ввод в эксплуатацию и обслуживание систем видеонаблюдения, включающих устройства приемной и передающей стороны.

В результате внедрения стандарта потребуется пересмотр проектов систем видеонаблюдения, особенно для задач, требующих уверенной идентификации, а также обоснования технических решений с учетом как более строгих требований к разрешению камер, развитию программного обеспечения, обработке изображений, так и к процессу проектирования. Что уже осуществлено основными производителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Яковлева Н.А., Яковлев П.Б. Особенности создания интеллектуальной системы видеонаблюдения на вокзалах и пассажирских станциях // 77-я научно-техническая конференция СПбНТОРЭС им. А.С. Попова, посвященная Дню радио: сборник трудов. СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2022. С. 190-192.
- [2] Яковлев П.Б. Применение систем UHD видеонаблюдения с элементами искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте // сборник трудов XI Международного симпозиума. "Eltrans Электрификация и электрическая тяга: цифровая трансформация железнодорожного транспорта". Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2023. С. 456-469.
- [3] Яковлев П.Б. Технические требования к системе видеонаблюдения с искусственным интеллектом // 80-я научно-техническая конференция СПбНТОРЭС им. А.С. Попова, посвященная Дню радио: сборник трудов. СПб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2025. С. 200-203.
- [4] ЕС 62676-4(2014). Системы видеонаблюдения, используемые в целях безопасности: Руководящие указания по применению, Ч. 4. / Росстандарт [Электронный ресурс]: Каталоги стандартов, общероссийские классификаторы, терминологические словари. – Режим доступа: <https://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5350710>. – 148 с. (Дата опубликования 29.04.2014).
- [5] Standard IEC 62676-4:2025 RLV - Video surveillance systems for use in security applications - Part 4: Application guidelines Released: 10/9/2025 Isbn:9782832707791, 300 p.
- [6] New Standard for Video Surveillance: IEC/EN 62676-4: 2025 OODPCVS // [Электронный ресурс] URL: <https://www.jvsg.com/iec-62676-4-oodpcvs/> (дата обращения — 25.02.2026)