

Сафиуллин Р.Н.,

технических наук, доцент

доцент кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью»

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный

университет

Россия, г. Санкт-Петербург

Голубев Д.А.,

аспирант

Кафедра транспортно-технологических процессов и машин

Санкт-Петербургский горный университет

Россия, г. Санкт-Петербург

ПРИМЕНЕНИЕ QR-КОДОВ В ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Аннотация: В статье рассматривается возможность совершенствования организации контроля за эксплуатацией автомобильного транспорта. Для этого предлагается активное внедрение систем бесконтактной идентификации и учета транспортных средств с помощью QR-кода. Использование такой системы регистрации и учета автотранспорта позволит повысить организацию контроля за эксплуатацией автомобилей, а также эффективность пропускного режима на транспортных пропускных пунктах.

Ключевые слова: бесконтактные системы регистрации, контроль за эксплуатацией, QR-код, идентификация.

Annotation: In the article discusses the possibility of improving the organization of control over the operation of transport. It is proposed to actively implement systems of contactless identification and accounting of vehicles using QR-code. Use of such system of registration and accounting of motor transport will allow to increase the

organization of control of operation of cars, and also efficiency of the admission mode on transport checkpoints.

Key words: *contactless registration systems, operation control, QR-code, identification.*

На сегодняшний день вектор развития рынка систем контроля и управления доступом (СКУД) однозначно направлен на снижение влияния человеческого фактора на процесс обеспечения пропускного режима на объектах. Проблема надежной автоматической идентификации транспортных средств (ТС) возникла давно. Выделить конкретный автомобиль из сотни похожих необходимо для определения хозяина автомобиля, установления личности водителя проезжающего транспорта, получения информации о грузе, автоматического разрешения на въезд или выезд с различных объектов, для учета выполненных работ и многого другого.

В большинстве случаев на автомобильных пропускных пунктах контроль транспортных средств проводится вручную человеком. Это приводит к увеличению затраченного времени на на пропускных пунктах, информация о ожидающем или прибывшем транспорте доходит не вовремя. Между тем на многих объектах с большим количеством транспорта продолжительность процедуры идентификации пользователей является важным критерием. Так же необходимо вести учет входных параметров для обновления, списания и планирование сервисного обслуживания для транспортных и технологических машин.

Таким образом, возникает необходимость разработки системы идентификации на основе современных признаков. Эти проблемы можно решить с помощью ИТ-технологий. В данной статье предложено решение этих проблемы путем введения бесконтактной системы идентификации и учета автотранспорта с помощью QR-кода и рассмотрены недостатки радиочастотной идентификации (РЧИ) для регистрации, учета и контроля автотранспорта.

QR-код 2D (двумерный) штрих-код, разработанный корпорацией Denso-Wave в Японии в 1994 году. Он считывается методом автоматического распознавания с высокой скоростью, высокой точностью, низкой стоимостью и высокой надежностью, имеет широкий спектр применения. Максимальное число символов, которое можно внести в QR-код указаны в таблице 1 (версия 40 производит самый большой QR-код, в нем может быть закодировано 2 Кб).

Таблица 1.

Емкость QR-кода

Только цифры	7,089 символов
Цифры+латинские буквы	4,296 символов
Двоичные данные (8 bit)	2,953 байт
Каңји/Кана (символы японского алфавита)	1,817 символов

По сравнению с одномерными штрих-кодами, двумерные штрих-коды несут данные как по горизонтали, так и по вертикали, что обеспечивает большую емкость данных, более высокую надежность и поддерживает различные уровни коррекции ошибок [1].

Среди 2-D штрих-кодов QR-код получил высокий исследовательский интерес и внимание отрасли, так как он обладает многими преимуществами по сравнению с другими 2-D штрих-кодами, в том числе: высокая скорость, высокая конфиденциальная безопасность, читаемость с любого направления, из-за шаблона обнаружения положения в трех углах кода, большая емкость и возможности коррекции ошибок, которая основана на кодах Рида-Соломона. Существует четыре уровня исправления ошибок, а именно L (низкий 7%), M (средний 15%), Q (квартиль 25%) и H (высокий 30%). Уровень коррекции ошибок L допускает до 7% модулей, которые могут быть не читаемы (следовательно, допуская шум и частичные повреждения изображения) [2].

Одним из наиболее часто встречающихся вариантов использования является кодировка URL, мгновенного доступа к информации. Чтобы получить доступ к закодированным данным из QR-кода, производится захват изображения

кода камерой, например, смартфона, а затем декодирование его с помощью программного обеспечения для чтения QR-кода.

В дополнение к буквенно-цифровым символам, QR-коды могут кодировать двоичные файлы или коды управления. Более высокие уровни исправления ошибок увеличивают область, зарезервированную для кодовых слов для исправления ошибок, и уменьшают область, зарезервированную для фактических данных. Таким образом, уровень коррекции ошибок L является обычно предпочтительным.

Рассмотрим структуру QR-кода. Чтобы сканер распознал закодированную информацию, код всегда должен быть квадратным. Ряд дополнительных элементов обеспечивает правильное считывание информации, указанных на рисунке 1.

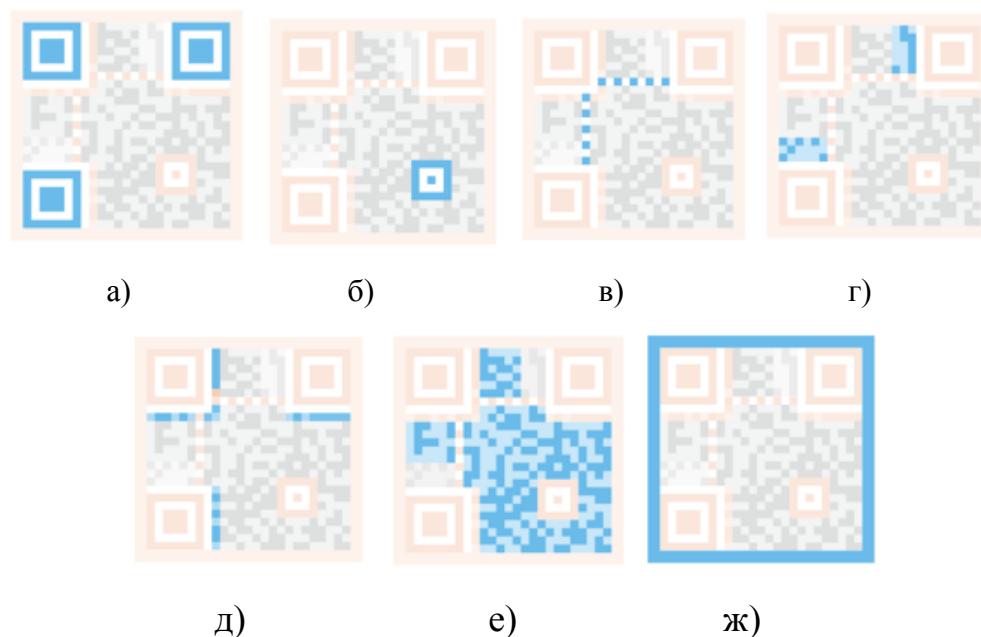


Рисунок 1. Структура QR-кода, а) области для позиционирования QR-кода, б) маркировка выравнивания, в) полосы синхронизации, г) информация о версии, д) код маски и уровня коррекции, е) данные с кодами коррекции, ж) отступ вокруг кода

Данные, которые передаются из областей, указанных на рисунке 1 (а) не представляют интереса с точки зрения записанной информации, они нужны для позиционирования кода, понимания, в каком направлении считывать код. Метки, указанные на рисунке 1 (б) необходимы в случае, если QR-код большой, этот дополнительный элемент помогает с ориентацией, полосы синхронизации

используются для определения размера модулей. Область на рисунке 1 (г) определяет версию используемого кода. В настоящее время существует 40 различных версий QR-кода. В маркетинговых целях обычно используются версии 1-7. Область на рисунке 1 (д) содержит информацию о допуске ошибок, шаблоне маски данных и облегчает сканирование кода. Область (е) содержит фактические данные, а часть кода, изображенная на рисунке (ж) необходима для программы сканирования, чтобы отличить QR-код от его окружения.

Использования QR-кода для регистрации, учета и контроля автотранспорта. Автотранспорт, которому необходимо доступ на территорию объекта регистрируется в базе данных пропусков. Для каждой единицы автотранспорта в БД пропусков объекта генерируется QR-код. Водителю приходит на электронную почту QR-код, который он распечатывает или сохраняет на мобильном телефоне. Зарегистрированный автомобиль подъезжает к въездным воротам (рисунок 2).

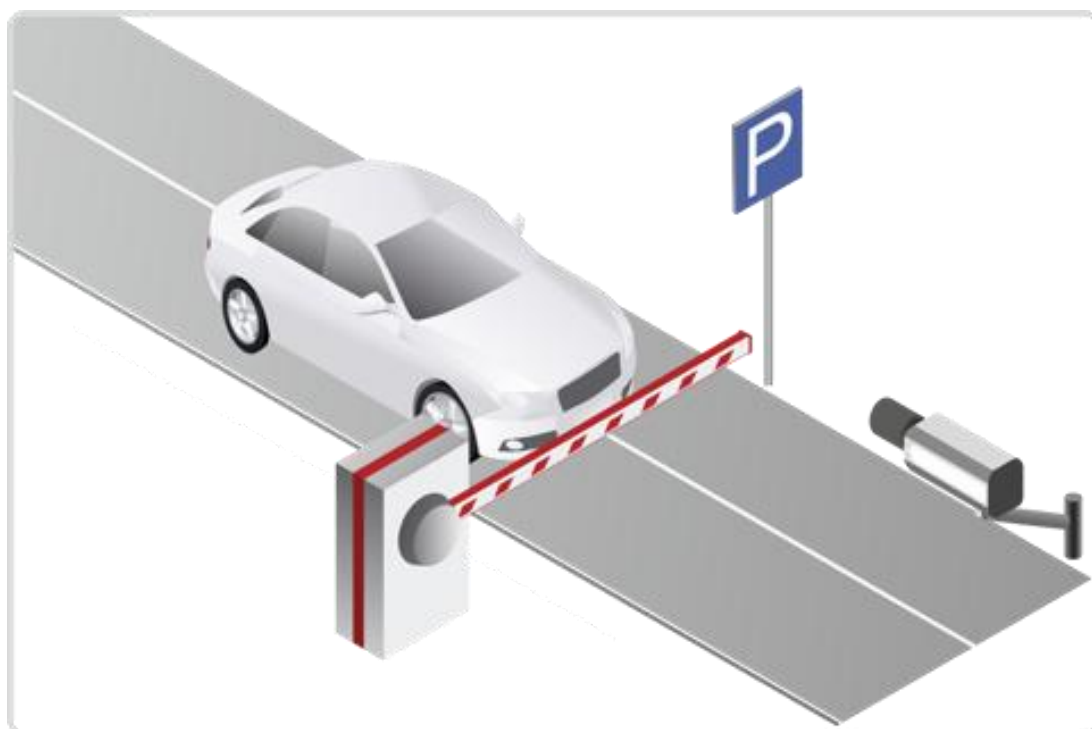


Рисунок 2 – Пример использования QR-кода для регистрации, учета и контроля автотранспорта по QR-коду.

Камера видеонаблюдения считывает QR-код на лобовом стекле автомобиля или в руках водителя. Идентификация проходит по каждому ТС одновременно с

учетом входных данных, которые передаются в центральный пункт управления.

Входные данные могут быть разные, пример набора такой информации:

- дата и время въезда ТС;
- дата и время выезда ТС;
- данные о водителе (ФИО, должность);
- модель ТС;
- год выпуска ТС;
- тип двигателя;

Как говорилось выше, камера считывает либо распечатанный QR-код, например с лобового стекла, либо с мобильного телефона. Доступ по смартфону имеет ряд преимуществ.

Удобство для пользователей. Смартфон есть практически у каждого потенциального пользователя СКУД. Не нужно приобретать и персонализировать карты доступа, достаточно просто назначить пользователю виртуальный идентификатор. Пользователям не нужно носить с собой дополнительные устройства. Сотрудникам удалённых филиалов не нужно ехать в бюро пропусков – они получают мобильные идентификаторы удалённо и сразу же могут проходить по смартфону. Точно так же удаленно можно и отзываться идентификаторы – например, у уволенных сотрудников.

Идентификация по смартфону повышает уровень безопасности системы. Даже если смартфон будет потерян или похищен, злоумышленнику придётся сначала «взломать» его защиту (например, биометрическую), чтобы запустить приложение для доступа на объект. Кроме того, смартфон всегда с собой, его редко забывают дома и практически никогда не передают коллегам, чтобы те смогли отметиться за приятеля на считывателе или пройти в помещение, в которое им не разрешён доступ.

Поддержка "унаследованных" идентификаторов. Ещё одно весомое достоинство современных систем доступа по смартфону - поддержка идентификаторов, выданных ранее - карт и меток. То есть, в одной и той же системе, на одном и том же считывателе, пользователи могут ходить и по картам,

и по смартфонам (а также, в некоторых системах, по PIN-кодам, штрих-кодам и QR-кодам), пользователь может иметь несколько кодов для доступа как на парковку, так и в помещения предприятия. Таким образом, если на объекте уже существует "карточная" СКУД, вам не придется заменять все выданные идентификаторы на виртуальные.

Компоненты решения. Типовая система контроля доступа, основанная на идентификации по QR-коду строится из четырёх базовых компонент:

- Портал администратора: позволяет удалённо управлять виртуальными идентификаторами: выдавать и отзываться их, контролировать статусы, учитывать количество активных и неактивных мобильных идентификаторов и т.п.
- Виртуальный идентификатор: аналог традиционной карты доступа.
- На один смартфон может быть загружено несколько различных идентификаторов.
- Мобильное приложение: просмотр доступных идентификаторов, управление режимами срабатывания, выбор интерфейса передачи данных и т.д.
- Считыватели: обеспечивают доступ по смартфону и традиционным идентификаторам (картам, QR-коду).

Таким образом, использование бесконтактной системы регистрации и учета автотранспорта с помощью QR-кода позволит повысить организацию контроля за эксплуатацией транспортных и технологических машин, также эффективность пропускного режима на транспортных пропускных пунктах.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. M. Sun, Z. Fang, L. Fu and F. Zhao, "Identification of QR Codes Based on Pattern Recognition," in *World Automation Congress*, Kobe, September, 2010.
2. Ковалёв А.И. QR-коды, их свойства и применение // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 56-59. — URL <https://moluch.ru/archive/114/29398/>
3. Сафиуллин Р. Н. К вопросу изучения и развития интеллектуальных бортовых систем автотранспортных средств (ИБТС) / Р.Н. Сафиуллин, В.Г. Григорьев, М.

- А. Керимов // Известия Международной академии аграрного образования. — 2014. — Вып. 34. — С. 170–175.
4. Керимов М.А. Модель системы автоматизированной фотовидео-фиксации правонарушений / М.А. Керимов, Р.Н. Сафиуллин, А.В. Марусин // Развитие теории и практики грузовых автомобильных перевозок, транспортной логистики: сб. науч. тр. / отв. исполн. Е.Е. Витвицкий. — Омск: СибАДИ, 2015. — С. 55–62.
 5. Сафиуллин Р.Н. Интеллектуальные бортовые транспортные системы на автомобильном транспорте. Монография, М. - Берлин: Директ-Медиа, 2017 – С.354.
 6. Вишневский В.М., Анализ и исследование методов проектирования автоматизированных систем безопасности на автодорогах с использованием новых широкополосных беспроводных средств и RFID-технологий // Технологии информационного общества. 2012/ Т_Comm, No7, 2012. – С. 48-54.