

УДК 658.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОПЛАТЫ
ПРОЕЗДА В ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ
RESEARCH OF INNOVATIVE FARE PAYMENT SYSTEMS IN
URBAN PASSENGER TRANSPORT

Романова Е.В.

Научный руководитель – Жудро М.К., д.э.н., профессор
Белорусский национальных технических университет,

г. Минск, Беларусь

romanova@minsktrans.by

E. Romanova

Supervisor – Zhudro M., Doctor of economical sciences, Professor
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация. В статье представлен обзор и сравнительный анализ систем оплаты проезда в городском пассажирском транспорте, преимущества и недостатки систем оплаты, возможность внедрения цифровых достижений для оптимизации процесса оплаты проезда

Abstract. The article provides an overview and comparative analysis of fare payment systems in urban passenger transport, the advantages and disadvantages of payment systems, the possibility of introducing digital advances to optimize the fare payment process

Ключевые слова: оплата проезда, общественный транспорт, инновационные системы оплаты

Key words: fare payment, public transport, innovative payment systems

Введение.

Системы оплаты являются ключевыми элементами систем общественного транспорта. Технологический прогресс помог системам значительно эволюционировать за последние десятилетия. Двадцать лет назад это было просто вопросом выбора тарифной схемы, технологии, проектирования системы в зависимости от пассажиропотоков и выбора поставщика. Другими словами, билетный интегратор, который взял бы на себя весь проект по поставке готовой системы. В наши дни выбор намного шире: закрытые и открытые системы, ориентированные на карты и ориентированные на систему,

предоплаченные и постоплаченные, билетирование на основе аккаунта, открытая оплата, мобильное билетирование с использованием SIM-карт, защищенный элемент, HCE, интероперабельность, мультисервис, маячки, NFC, QR-коды и так далее.

Основная часть.

Карточно-центричная схема – это система сбора платы, в которой средства, доказательства права на проезд и любые основные записи о поездках хранятся непосредственно на карте. Все фронтальные устройства в системе на основе карт должны иметь возможность обновлять записи о поездках и/или выполнять расчеты тарифов непосредственно на карте каждый раз, когда она представляется: В процессе валидации валидатор/терминал проверяет, что карта подлинная и что соответствующие права/стоимость присутствуют. Валидатор также обновляет данные на карте, и такие транзакции карты-терминала безопасны и мгновенны [1].

Аккаунт-основанное билетирование (АВТ) – это система сбора платы, в которой доказательство права на проезд и любые записи о поездках хранятся в бэк-офисе (т.е. на серверах) и не обязательно на каком-либо физическом носителе, принадлежащем пассажиру. АВТ отличается от традиционных схем на основе карт, потому что бизнес-правила и расчет тарифов происходит в бэк-офисе, а тариф рассчитывается и выставляется после завершения поездки. Это означает, что носитель тарифа, используемый для входа и выхода из системы, является ничем иным, как уникальным идентификатором для клиента, связанным с его аккаунтом [2].

Гибридное решение

Для более сложных условий и больших систем можно использовать архитектуру гибридного решения. Это означает, что хотя право на проезд все еще хранится в бэк-офисе, информация также записывается на саму карту. Балансы на карте и в бэк-офисе сравниваются и проверяются во время синхронизации. В больших системах объем данных слишком велик, чтобы постоянно синхронизироваться со всеми транспортными средствами, и такой гибридный подход обеспечивает более быструю валидацию и снижает финансовые риски [3].

Благодаря быстро меняющимся телекоммуникационным технологиям, следующие инновации сосредоточены вокруг двух основных концепций:

1. Использование существующих «предметов», уже находящихся в

карманах пассажиров. Два основных устройства сегодня – это бесконтактные кредитные карты и смартфоны: это часто называется «открытой петлей», в отличие от «закрытых петлей», где необходимо приобретать собственные носители. Однако есть несколько исключений, таких как использование смартфонов также в закрытой конфигурации (например, Гонконг).

2. Запуск систем билетирования на основе аккаунта предоставляет большую степень гибкости как с точки зрения удобства для пассажиров, так и с точки зрения операционной эффективности: права на проезд хранятся в центральной системе, а не на карте клиента. Обработка программного обеспечения больше не занимает место на офисном оборудовании (валидаторы, автоматы по продаже, устройства проверки билетов), вместо этого находится в центральной системе. Устройство клиента становится просто средством идентификации, где данные не хранятся.

Растущая урбанизация, растущие ожидания потребителей и изменяющаяся демография вместе с сокращением государственных источников финансирования создали предпосылки к переменам традиционного предоставления услуг общественного транспорта. [1]

На протяжении последних 30 лет большая часть индустрии сбора платы полагается на решения валидации на основе смарт-карт с функцией Check in/Check-out (CiCo). Тем временем, бесшовный метод, называемый Be-in/Be-out (BiVo), тестировался и испытывался почти 20 лет.

Основное различие между решениями CiCo и BiVo заключается в том, как пассажиры идентифицируют свой транспортный аккаунт:

В методе Check-in/Check-out (также называемом Tap-in/Tap-out или Touch-in/Touch-out) им необходимо представить свои проездные документы/жетоны конкретному устройству приема медиа (MAD) / валидатору, который использует считыватель короткого расстояния для проверки пассажира в транспортное средство/сеть.

В случае схемы BiVo физическая инфраструктура валидации внутри транспортного средства автоматически обнаруживает появление и исчезновение конкретного электронного жетона, который пассажиры носят с собой, без необходимости предпринимать какие-либо конкретные действия. [4]

Схемы BiVo подходят только для использования в транспортных системах на основе доверия, где пассажиры не обязаны доказывать наличие своего билета. Контроль оплаты осуществляется либо

полностью на основе доверия, либо случайной проверкой. Для заблокированных транспортных сред, опыт безрукого использования экспериментируется с использованием Walk.

Существует две основные технологии, которые были протестированы на предмет целесообразности схемы ViVo:

Дальнодействующий RFID: основан на активных RFID-токенах, заменяющих текущие пассивные, ближние, смарт-карты и далекодействующие датчики, размещенные в транспортном средстве.

Bluetooth Low Energy (BLE) маяки: технология основана на BLE-маяках, которые размещаются в транспортных средствах для передачи данных о локализации по протоколу Bluetooth. [5]

Когда схема ViVo будет успешно реализована, ее можно будет считать окончательным решением для сбора тарифов, от которого как пассажиры, так и операторы получают значительные преимущества.

Заключение.

Весь спектр систем оплаты можно найти на рынке одновременно: технологические инновации в продаже билетов не обязательно приводят к устареванию самых базовых систем. Токены, бумажные и магнитные билеты продолжают использоваться, и пройдет много лет, прежде чем они будут выведены из обращения. То же самое касается бесконтактного оборудования или карт. Одна инновация не заменяет предыдущую. С появлением таких моделей, как Мобильность как Услуга (МааS), системы на основе учетных записей могут соединять перемещение в регионе с новыми возможностями для программ вознаграждений, лояльности к предпочтительным режимам и доступа к отдыху, развлечениям, коммерции и занятости. Изменение бизнес-моделей «потребляемых услуг» среди поставщиков в настоящее время не соответствует типам доступных вариантов финансирования.

Литература

1. Мировой рынок автоматических систем оплаты проезда – отраслевые тенденции и прогноз до 2029 года [Электронный ресурс] // Data Bridge Market Research. Режим доступа: https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-automatic-fare-collection-system-market?srltid=AfmBOoouUrnKQ5z_ELK0fi4hYSVW7qAFgr2K9TUMD84JnDiFtirY7D/ Дата доступа 07.11.2024.

2. Инновации в сборе платы за проезд в странах АСЕАН [Электронный ресурс] // Southeast Asia Infrastructure. Режим доступа:

<https://southeastasiainfra.com/travel-easy-fare-collection-innovations-in-asean-countries-2/> Дата доступа 07.11.2024.

3. Будущее общественного транспорта: внедрение решений по умной продаже билетов [Электронный ресурс] // DTSis. Режим доступа: <https://dtsis.com/embracing-smart-ticketing-solutions/> Дата доступа 09.11.2024.

3. Оплата проезда пассажиров [Электронный ресурс] // Эксплуатация дорожной сети и интеллектуальные транспортные системы. Режим доступа: <https://rno-its.piarc.org/en/user-services-electronic-payment-payment-applications/passenger-fare-payment?width=500&height=400&inline=true#reference-sources/> Дата доступа 11.11.2024.

4. Как автоматический сбор платы за проезд может улучшить общественный транспорт [Электронный ресурс] // Littlepay. Режим доступа: <https://littlepay.com/how-automatic-fare-collection-can-improve-public-transport/> Дата доступа 12.11.2024.

5. Как снизить стоимость сбора платы за проезд и увеличить доходы [Электронный ресурс] // Masabi. Режим доступа: <https://blog.masabi.com/blog/how-to-reduce-the-cost-of-fare-collection-and-increase-revenues/> Дата доступа 12.11.2024.

Представлено 13.11.2024