

ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ

Рубцова Катерина Александровна

соискатель

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет информационных
технологий, механики и оптики»

г. Санкт-Петербург, РФ

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПАССАЖИРОПОТОКА НА НАЗЕМНОМ ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ ТРАНСПОРТЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация: на сегодняшний день весьма актуальным является необходимость учета пассажиропотока и возможность применения полученных сведений на практике. В статье рассматриваются как существующие, так и устаревшие системы учета пассажиропотока на городском пассажирском транспорте, их преимущества и недостатки, а также проводится сравнение имеющихся систем учета по заданным параметрам.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, ГПТ, пассажиропоток, транспорт, перевозка пассажиров.

Современный мир сегодня развивается достаточно высокими темпами. Вместе с этим развиваются и все сферы человеческой деятельности. Неоспоримым фактом является все возрастающая потребность жителей городов в регулярных перемещениях, в надежном и качественном транспорте, который мог бы максимально быстро и комфортно доставить человека из одного места в другое.

В подобной ситуации важным фактором является правильный учет перевозимых пассажиров. Сведения о количестве пассажиров на определенных участках маршрута и в определенное время помогли бы верно рассчитать загруженность сетей и маршрутов, с целью варьирования количества транспорта. Также

учет пассажиропотока важен для перевозчиков с целью контроля над количеством перевезенных пассажиров и размерами собранной оплаты за проезд, что сократило бы возможное злоупотребление водителями и кондукторами и, соответственно, увеличило бы выручку поставщиков услуг.

Поскольку данный вопрос является весьма актуальным, на рынке существует немало предложений и методов по учету пассажиропотока. Среди них наиболее распространенными являются:

1. Учет пассажиропотока с использованием инфракрасных датчиков.
2. Учет пассажиропотока с использованием лазерных датчиков.
3. Учет пассажиропотока с использованием электронных ступенек.
4. Использование для учета валидаторов.
5. Учет пассажиропотока, построенный на видео анализе.

Учет пассажиропотока с использованием инфракрасных датчиков. Основной принцип работы системы учета пассажиропотока – отражение объектом в процессе движения инфракрасного луча с инфракрасного датчика учета пассажиров, устанавливаемого в верхней части дверного проема транспортного средства. Программное обеспечение, системы учета пассажиров, обеспечивает прием и передачу управляющих команд, информационных данных с терминального устройства и датчика учета пассажиров, обработку и хранение полученных данных, а также обеспечивает визуализацию необходимой информации посредством пользовательского интерфейса.

Иной вариант аналогичного решения – датчики пассажиропотока (передатчик и приемник) крепятся в дверной проем транспортного средства и создают между собой невидимые инфракрасные лучи. Путем подсчета направления (в зависимости от поочередности прерывания инфракрасных лучей) и количества пересечений система передает сигналы для дальнейшего анализа.

Особенности: данный вид учета имеет ряд недостатков, которые не позволяют использовать его в крупных городах, где в часы пик существует серьезная плотность движения. Также в холодное время года, что характерно для территории РФ, данные датчики по определению работать корректно не могут.

Учет пассажиропотока с использованием лазерных датчиков. Данная система работает по тому же принципу, что и некоторые виды систем, основанных на инфракрасных датчиках. Подсчет пассажиров ведется на основе прерывания лазерного луча. Особенностью данной системы является ограниченная возможность точной работы, имеется высокая погрешность в случае большого количества одновременно входящих пассажиров. При этом использование высокоточных дальномерных датчиков обходится слишком дорого, что является нецелесообразным в данной ситуации.

Учет пассажиропотока с использованием электронных ступенек. Датчик учета пассажиропотока – «ступенька» предназначен для подсчета пассажиров, перевезенных в транспортном средстве. Датчик рассчитан на подключение к приборам системы спутникового мониторинга. Окончательный анализ и обработка полученных системой данных производится системой спутникового мониторинга. При наступании пассажиром на датчик «ступенька», происходит генерирование сигналов (импульсов), которые подаются на счетное устройство. Данное устройство производит подсчет импульсов и передает данные на сервер для дальнейшей обработки. Система спутникового мониторинга производит окончательный анализ и обработку данных.

Особенности: недостатками этого устройства является низкая точность подсчета, особенно для широкого дверного проема, из-за возможности нахождения на ступени нескольких человек и одновременного прохождения нескольких пассажиров, также невозможно определить направление движения пассажира.

Использование для учета валидаторов. Валидатор – это устройство, предназначенное для считывания информации с проездных документов. Существуют стационарные валидаторы, установленные в салонах транспортных средств и ручные, находящиеся у водителя или кондуктора. Пассажиры при входе в автобус, не дожидаясь кондуктора, должны поднести к стационарному валидатору электронный билет и произвести оплату проезда. Если на экране валидатора загорается зелёная стрелка, то проезд считается оплаченным. Красный крестик

свидетельствует о том, что билет недействителен. Повторное предъявление билета в течение одного рейса невозможно – об этом напомнит жёлтый круг на экране. Один из валидаторов в каждом автобусе снабжён чёрным жидкокристаллическим дисплеем и является информационным. При повторном прикладывании билета в течение нескольких секунд пассажир увидит информацию о типе и сроке действия своего билета. Особенности использования валидаторов является высокая точность при учете перевезенных пассажиров, но при данном варианте учета важную роль играет человеческий фактор, в связи с которым может существовать погрешность в той или иной степени.

Учет пассажиропотока, построенный на видео анализе входящих и выходящих пассажиров. Данная система основывается на анализе видеопотока, регистрирующего дверное пространство автобуса. Камеры для учета пассажиров устанавливаются над дверными проемами в автобусах большой вместимости и напротив дверного проема в автобусах малой вместимости. Полученное изображение записывается, и программа распознает все движущиеся объекты, прошедшие через объектив камеры. Раньше анализ записанного видеоизображения необходимо было проводить людям, что значительно снижало эффективность данного метода учета. Особенности же современных программ, работающих по данному принципу, является способность самостоятельно распознавать изображение по заданным параметрам. Например, в программе возможно установить минимальный рост человека для подсчета, взяв за основу средний рост 7-ми летнего ребенка, который имеет право на бесплатный проезд. Этот же принцип даст возможность правильного подсчета дополнительных мест багажа.

Также существуют варианты учета пассажиропотока, не имеющие широкого распространения в силу ряда обстоятельств и особенностей их работы. Ниже описаны некоторые из них.

Ручные счетчики (кликеры), работающие путем нажатия пальцем на клавишу счетчика. Данные счетчики фиксируют количество входящих пассажиров, без возможности их привязки к временной и пространственной составляющей,

что само по себе является практически бесполезным с точки зрения использования полученных данных для их практического применения в построении деятельности организации.

Датчики-измерители массы транспортного средства целиком или встроенные в сидения на данном транспортном средстве. Использование данных датчиков в первом варианте подразумевает относительный расчет, использующий средний вес человека, что может иметь высокую погрешность расчетов, произведенных подобным путем. Второй вариант датчиков подразумевает необходимость перевозки пассажиров только в сидячем положении, что также не имеет практической применимости на городском пассажирском транспорте, поскольку большое количество пассажиров едут стоя.

Устаревшим вариантом учета пассажиропотока является фоторегистрация. Данный вид учет требует весьма трудозатратной последующей обработки, в то время как существуют более современные и технологичные варианты учета, основанные, например, на анализе видеоизображения.

Использование тепловых и световых датчиков является нецелесообразным в силу очень высокой погрешности их использования в условиях больших городов и существующих в нашей стране температурных режимов.

Вариант учета пассажиропотока с использованием турникета является весьма обсуждаемым и имеет как сторонников, так и противников. Подобные системы применяются в некоторых городах России, но необходимо отметить, что с их появлением резко возросло недовольство пассажиров, поскольку время посадки и высадки стало в несколько раз выше. Соответственно, происходят и задержки в движении транспорта, когда поток пассажиров возрастает. Решение же одной проблемы за счет другой является не самым удачным вариантом.

Сравнительный анализ имеющихся систем учета пассажиропотока приведен в табл. 1:

Таблица 1

*Сравнительный анализ параметров различных систем
учета пассажиропотока*

Параметры системы учета	Инфракрас- ные датчики	Лазерные датчики	Электронные ступеньки	Валида- торы	Видео- анализ
Использование в часы пик при высокой плотности	—	—	—	+	+
Возможность использования в холодное время года	—	+	+	+	+
Определения направления движения	+	+	—	+	+
Исключение повторного подсчета пассажиров	+	+	—	+	+
Возможность подключения к системе спутникового мониторинга	+	+	+	+	+
Возможность привязки к временной составляющей	+	+	+	+	+
Распознавание по заданным параметрам (люди с ограниченными возможностями, с багажом, дети и т. д.)	—	—	—	—	+
Необходимость действий со стороны пассажира	—	—	—	+	—

Из табл. 1 можно сделать выводы, что наибольшими преимуществами по сравнению с другими системами учета пассажиропотока обладает система, построенная на видео анализе. Но, необходимо отметить, что и она обладает определенной степенью погрешности. На сегодняшний день широко распространены

комплексные системы учета пассажиропотока, в которых используются одновременно несколько вариантов учета. Подобные системы позволят свести к минимуму возможные погрешности в учете той или иной системы. Полученные различными видами датчиков данные анализируются и сопоставляются с целью определения максимально точного количества перевезенных пассажиров. Одним из примеров подобной системы учета является анализ пассажиропотока, построенный на стереоскопическом видении. Высокая точность используемых в данной системе учета датчиках достигается благодаря применению двух стереоскопических камер и четырех инфракрасных светодиодов высокой яркости. Стереоскопические камеры захватывают изображение под датчиком и обрабатывают эти данные в режиме реального времени с помощью специального сложного алгоритма. Алгоритм анализирует высоту, форму любых попадающих в поле зрения объектов и направление их движения. Он точно идентифицирует человека по характерным частям тела – достаточно выделить лишь голову или плечи, чтобы распознать человека с минимальным уровнем погрешности. Когда датчик определяет направление движения человека, соответствующие счетчики инкрементируются, сохраняя при этом и информацию о текущем времени. Временной срез интенсивности потока пассажиров позволит оптимально планировать маршруты движения в зависимости от загруженности в конкретные временные отрезки.

Необходимо отметить, что все описанные выше системы можно оборудовать дополнительными GPS/ГЛОНАСС системами мониторинга или GSM-трекерами для передачи текущих координат транспортного средства. Также актуальным было бы дополнительно устанавливать датчики открывания дверей, чтобы избежать повторного подсчета пассажиров во время движения, в случае их попадания в диапазон считывания информации датчиком.

Описанные выше системы учета пассажиропотока являются важным элементом управления и контроля над пассажирскими перевозками. Положительным эффектом от применения более точного подсчета количества перевезенных пассажиров является полный сбор оплаты за проезд среди всех воспользовав-

шихся транспортом пассажиров. Системы учета должны быть максимально автоматизированы и не подвержены постороннему вмешательству во время работы. Таким образом, это позволит сократить возможности злоупотребления водителями и кондукторами и, как результат, увеличит выручку предприятий, предоставляющих услуги по перевозке. Также имеющаяся информация поможет в принятии решений о сокращении или вводе дополнительных транспортных средств на маршруте, даст возможность оперативно реагировать на существующую на дороге обстановку.

Список литературы

1. Scounter Система подсчета пассажиров и посетителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scounter.ru/resheniya-dlya-transporta> (дата обращения: 02.11.2015).
2. Единая национальная диспетчерская система России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://endssar.ru/resheniya-dlya-munitsipalnogo-transporta/uchet-passazhiropotoka> (дата обращения: 02.11.2015).
3. Компания «Ультра Навигация» Системы мониторинга транспорта и контроля расхода топлива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.topliva-net.ru/upload/files/stupenka_instrukcija.pdf (дата обращения: 02.11.2015).
4. Компания Кит Системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kitsystem.ru/sistema-ucheta-passazhiropotoka-rubicon-01> (дата обращения: 02.11.2015).
5. Кондратьева К. Новейшие технологии на службе у общественного транспорта / К. Кондратьева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.omnibus.ru/technology/technology9/> (дата обращения: 02.11.2015).
6. Официальный сайт НТФ «Микроникс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mx-omsk.ru/> (дата обращения: 02.11.2015).
7. Официальный сайт ООО «Скай Электроникс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autoconductor.ru/> (дата обращения: 02.11.2015).

8. Официальный сайт ООО «Юнисат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.usat.ru/solution/registration-of-passenger-traffic.php> (дата обращения: 02.11.2015).

9. Пятницкий А. Система учета пассажиропотока на основе технологии стереоскопического видения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prosoft.ru/cms/f/461690.pdf> (дата обращения: 02.11.2015).

10. Система комплексной автоматизации транспорта – для контроля безопасности движения // Омнибус. Газета о пассажирском транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.omnibus.ru/technology/technology10/> (дата обращения: 02.11.2015).