

ОТЗЫВ

официального оппонента **Горева Андрея Эдличича**
на диссертацию **Алхуссейни Сами** «Совершенствование оценки спроса на перевозки городским пассажирским транспортом из операций валидации электронных проездных билетов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.5.
Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки)

1. Актуальность научного исследования

Обеспечение мобильности являются ключевыми условиями для экономического роста и качества жизни населения, участия населения во всех сферах общественной жизни. Важную роль в этом принадлежит общественному транспорту, который обеспечивает населению доступ к работе, учёбе, товарам и услугам, а также социальным и культурным объектам.

Для стабильного и качественного общественного транспорта важно соблюдать баланс спроса и предложения, что позволяет обеспечивать заданные параметры качества при минимальных затратах на транспортное обслуживание. Наиболее сложная задача в этом балансе – определение и прогнозирование транспортного спроса. Моделирование спроса подразумевает процедуру прогнозирования решений, принимаемых пассажирами при планировании и выполнении поездок с учетом всех имеющихся альтернатив.

Существующие методы определения пассажирских потоков вследствие их трудоёмкости и высоких затрат не позволяют эффективно отслеживать транспортный спрос. Методы анализа операций валидации электронных проездных билетов в этом случае помогают автоматически определять поездки пассажиров и на этой основе формировать пассажирские корреспонденции.

Таким образом, можно заключить, что актуальность темы исследования не вызывает сомнений, поскольку недостаток знаний о транспортном спросе затрудняет эффективное и качественное обеспечение мобильности населения.

Решение задачи мониторинга транспортного спроса – это важное условие устойчивого развития городского пассажирского транспорта общего пользования.

2. Обоснованность, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность результатов научных исследований подтверждены результатами большого объема проведённых автором аналитических и экспериментальных исследований для оценки спроса городского пассажирского транспорта общего пользования из операций валидации электронных проездных билетов.

Положения, выносимые на защиту, описывают методику расчёта спроса на услуги городского пассажирского транспорта общего пользования и её применение.

Первое положение представляет методику, которая позволяет рассчитать параметры пассажирских корреспонденций с учётом факторов, влияющих на выбор маршрутов поездок. Решение задачи основано на определении и оценке множества допустимых вариантов следования пассажиров и применении критерия, сформированного из вектора оценочных показателей.

Второе положение описывает применение этой методики для мониторинга пассажирских потоков и определения технико-эксплуатационных показателей функционирования городского пассажирского транспорта общего пользования. Это является одним из условий концепции его устойчивого развития посредством проектирования транспортного предложения, соответствующего спросу.

Третье положение описывает оценку достоверности транспортного спроса с использованием выборочного автоматизированного учёта пассажиров. Методика основана на сравнении выборочной совокупности пассажир-

ских корреспонденций, полученных из validations электронных проездных билетов, с фактическими пассажирскими потоками общественного транспорта. Результаты показывают статистическое соответствие в пределах допустимых погрешностей.

Четвёртое положение представляет разработанные и апробированные на практике критерии для определения поездок курьеров. Это обеспечивает корректность расчёта сетевых пассажирских корреспонденций, поскольку исключает неправильный учет корреспонденций курьера, имеющих существенный удельный вес (до 50 %) в поездках с пересадками.

Представленные выводы по работе соответствуют содержанию диссертации и полностью отражают достигнутые автором результаты.

Во-первых, автором разработан теоретически обоснованный метод, позволяющий определять пассажирские корреспонденции общественного транспорта на основе операций validation электронных проездных билетов. Метод основан на формировании множества допустимых вариантов следования поездов, из которого осуществляется выбор наиболее вероятного варианта с применением интегрального критерия, который формируется из вектора оценочных показателей факторов, влияющих на принятие решений пассажиром при выборе маршрута. Разработанный метод обеспечивает интерпретацию более 65 % поездок по электронным проездным билетам.

Во-вторых, в результате исследования была разработана научно обоснованная методика оценки достоверности определения спроса на услуги общественного транспорта. Данная методика основана на анализе распределения числа входящих и выходящих пассажиров между остановочными пунктами маршрута. Она позволяет установить степень статистического соответствия совокупности пассажирских корреспонденций, полученных из операций validation электронных проездных билетов, параметрам пассажирских потоков общественного транспорта в пределах допустимых погрешностей.

Автором доказано, что пассажирские корреспонденции, полученные из операций валидации электронных проездных билетов, могут применяться для оценки характеристик транспортного спроса в пределах допустимых погрешностей.

В-третьих, в рассматриваемой диссертации разработаны и апробированы критерии определения поездок курьера. Они позволяют точно установить поездки, при которых остановочные пункты, которые формально можно отнести к пересадкам, на самом деле таковыми не являются. Данные остановочные пункты – это цель поездок, в каждом из них пассажир во время короткой остановки решает определённые задачи.

Установлено, что в городе Красноярске поездки курьеров составляют около половины (44,8 %) от всех поездок с пересадками. Это значительный удельный вес, который показывает важность учёта таких поездок при планировании и развитии городской транспортной системы.

В-четвертых, автором доказано, что разработанная методика формирования поездок пассажиров из операций валидации электронных проездных билетов позволяет рассчитывать параметры транспортного спроса и предложения, а также определения их соответствия, что является одним из важнейших условий устойчивого развития общественного транспорта.

В-пятых, автором показана экономическая эффективность использования данных о транспортном спросе, полученных из операций валидации электронных проездных билетов, интегрированных с автоматизированной системой управления общественным транспортом.

Все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации Алхуссейни С., получены с применением современных компьютерных средств, верифицированного математического аппарата, а также оригинальных, разработанных автором компьютерных программных продуктов.

Представленные в диссертации Алхуссейни С. результаты научных исследований не противоречат современным представлениям об оценке спроса на перевозки городским пассажирским транспортом из операций валидации электронных проездных билетов. Результаты исследования обладают научной новизной и имеют практическую значимость.

3. Научная и практическая значимость работы, рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

В диссертационной работе впервые получены важные результаты, необходимые для решения задачи повышения эффективности наземного пассажирского транспорта общего пользования за счет мониторинга пассажирских потоков на основе операций валидации электронных проездных билетов. Основной целью исследования является формирование устойчивого наземного пассажирского транспорта общего пользования, обеспечивающего удовлетворение транспортной мобильности населения с минимальными затратами ресурсов.

В результате исследования выявлена возможность прогнозирования пассажирских корреспонденций на основе анализа параметров операций валидации электронных проездных билетов, интегрированных с данными системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом общего пользования. Это позволяет рассчитывать транспортный спрос на основе допустимых вариантов пассажирских поездок с применением критерия, формируемого из вектора оценочных показателей.

Разработана и научно подтверждена методика оценки точности определения спроса на услуги городского пассажирского транспорта общего пользования, основанная на анализе данных о поездках, полученных из данных валидации электронных проездных билетов.

В результате исследования пассажирских корреспонденций разработаны и успешно протестированы критерии идентификации передвижений курьеров, т.е. поездок пассажиров, при которых на остановочных пунктах, формально подпадающих под критерии пересадки, на самом деле пассажир решал определенные задачи. Это позволяет более корректно определять пассажирские корреспонденции.

Вышеперечисленные элементы научной новизны исследования С. Алхуссейни представляют собой новые знания, которые являются аналитическим фундаментом новых методов оценки спроса на перевозки городским пассажирским транспортом из операций валидации электронных проездных билетов, позволяющими значительно повысить качество и эффективность транспортного обслуживания за счет внедрения мониторинга пассажирских потоков, и тем самым обеспечить соответствие спроса и предложения на уровне стандартов транспортного обслуживания населения.

Разработанная автором диссертации Алхуссейни С. методика формирования поездок пассажиров на основе анализа операций валидации электронных проездных билетов имеет практическую значимость для перевозчиков, операторов управления пассажирским транспортом, муниципальных органов управления. Применение полученных результатов является основой для формирования транспортного предложения, обеспечивающего заданные параметры эффективности и качества транспортного обслуживания населения с учетом динамики транспортного спроса, технологических нормативов и экономических показателей транспортного процесса.

Теоретические и экспериментальные результаты диссертационной работы Алхуссейни С. подтверждены документом о защите объектов интеллектуальной собственности, а также актами внедрения, выданными МКУ «Крас-

ноярскгортранс» (г. Красноярск), департаментом градостроительства (г. Красноярск), департаментом городского хозяйства и транспорта (г. Красноярск) и кафедрой транспорта Сибирского Федерального университета (г. Красноярск).

4. Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов и списка литературы из 147 наименований отечественных и зарубежных авторов. Она изложена на 110 страницах машинописного текста, включает 16 таблиц, 20 иллюстраций и 3 приложения. В приложениях к диссертации представлены результаты обработки валидаций электронных проездных билетов, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, акты внедрения.

Работа содержит логически связанное подробное описание решения научной задачи определения транспортного спроса посредством анализа операций валидации электронных проездных билетов, интегрированных с данными системы диспетчерского управления общественным транспортом.

Для формирования задач, решение которых отражено в диссертации, в первой главе диссертации подробно анализируются современное состояние теории и практики определения спроса наземного пассажирского транспорта общего пользования.

Во второй главе автором представлено подробное и логически последовательное описание разработанных математических моделей, на основании которых сформулирован метод определения пассажирских корреспонденций из операций валидации электронных проездных билетов.

В третьей главе представлено описание экспериментальных методик, использованных для решения задач, поставленных в диссертационном исследовании.

В четвертой главе даны полученные результаты диссертационного ис-

следования. В ней приведены расчеты пассажирских корреспонденций общественного транспорта г. Красноярска из валидаций электронных проездных билетов, оценка их достоверности, а также полученные параметры транспортного спроса и предложения.

Основные результаты диссертации, а также выносимые на защиту научные положения и выводы достаточно полно отражены в 17 печатных работах автора, из них 4 опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 7 - в изданиях, индексируемых в системах Scopus и WOS. Также представлено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Автореферат довольно полно и информативно отражает содержание диссертации, а также выносимые на защиту научные положения, результаты и выводы

Результаты диссертации в достаточной степени апробированы на научно-практических конференциях ведущих научных центров России и зарубежом.

Таким образом, рассматриваемая диссертация **Алхуссейни Сами** является завершенной научно-квалификационной работы, обладающей внутренним единством, соответствующей научной и практической ценностью.

Все поставленные в диссертации задачи исследования выполнены полностью и в соответствии с ними получены значимые научные результаты. Оформление текста диссертации и автореферата соответствует предъявляемым требованиям.

При всех достоинствах по диссертации имеются замечания.

4. Замечания по диссертационной работе

1. В тексте диссертации использование большого количества аббревиатур затрудняет восприятие ее содержания, при этом не все они раскрыты (например, TDM на стр. 15 или МС ГПТОП на стр. 16).

2. В тексте работы не полностью описаны обозначения в формулах (например, в формуле 1.1 описаны только 4 обозначения из 6).

3. При формулировки научной новизны работы понимание значимости достигнутых результатов было бы облегчено указанием их отличия от результатов исследований других ученых.

4. В математической модели делается предположение об интеграции навигационной системы с системой безналичной оплаты проезда. В большинстве городов нашей страны эти системы не интегрированы, т.е. требуется блок виртуальной интеграции, что на практике не так просто, т.к. в этих системах не синхронизируется время, а в системе оплаты не используется идентификатор ТС, если оплата производится через носимый валидатор кондуктора или водителя. Таким образом, результаты работы являются базовыми, которые могут потребовать донастройки алгоритма в конкретном городе, что желательно учесть в выводах по диссертации.

5. Оригинальный авторский алгоритм определения начального остановочного пункта поездки основывается на статистике поездок. В целом автор совершенно правильно подошел к этой проблеме, но можно представить ситуацию, когда пассажир пользуется определенное время не ближайшим остановочным пунктом по какой-то причине, например, ремонт дороги и после его окончания возвращается на ближайший остановочный пункт. Система будет продолжать на основе статистики поездок корректировать начало поездки с более дальнего для пассажира остановочного пункта. Вероятно, в алгоритм следует добавить блок контроля систематической коррекции, хотя конечно, такие ситуации с одной стороны не часты, но с другой могут исказить картину пассажирооборота остановочного пункта, что может привести к необоснованным выводам.

6. В разделе 4.2 работы не ясен физический смысл интегрального критерия F и всех трех используемых весовых коэффициентов, которые затем упоминаются как критерии. Например, критерий v_n – номер остановочного пункта

– не ясно, как номер остановочного пункта может выполнять функции весового коэффициента. В таблице 4.2 не ясен смысл используемого знака «вертикальная черта», который в разных разделах математики имеет разный смысл. В связи с этим не ясно, в чем различие между столбцами 3 и 4. В подписи к рисунку 4.1 написано, что приведена зависимость функции (4.1) от переменных v_l, v_n , но функция 4.1 имеет другой вид и тогда непонятно, что же является интегральным критерием.

7. В работе определена экономическая эффективность разработанной методики по сравнению с проведением натуральных обследований. Реальный эффект, несомненно, выше, т.к. можно добавить фактор времени: когда данные валидаций могут обрабатываться в режиме реального времени, а натурные обследования и их обработка занимают весьма продолжительное время. К сожалению, в работе не представлены результаты коррекции маршрутов и режимов их обслуживания, что будет наиболее значимых для оценки эффективности разработанной методики.

Следует отметить, что приведенные выше замечания не снижают высокого качества исследований, выводов, результатов диссертации, её научной новизны и практической значимости.

Заключение

Таким образом, диссертация Алхуссейни Сами является завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей п.п. 2 и 3 паспорта научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, в которой приведены научные результаты, обеспечивающие повышение эффективности и качества функционирования городского пассажирского транспорта общего пользования путём совершенствования методов определения спроса

городского пассажирского транспорта общего пользования, что имеет значение для развития соответствующей отрасли знаний и соответствует требованиям п. 2 «Положения о присуждении ученых степеней в ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» (в действующей редакции), а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки).

Официальный оппонент,
профессор, доктор
экономических наук



Горев Андрей Эдлович

«26» ноября 2024г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», институт машиностроения, материалов и транспорта, Высшая школа транспорта, профессор

Почтовый адрес: 195251, Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д. 29 литера Б

Телефон: +7 (812) 297-20-95

Электронный адрес: office@spbstu.ru

Профессор, доктор экономических наук, научная специальность 08.00.05. Экономика и управление народным хозяйством: логистика

Кандидат технических наук, 05.22.10 Эксплуатация автомобильного транспорта

