ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Халтурина Романа Александровича на тему «Методология распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах на основе теории принятия решений в условиях неопределенности», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.9. Логистические транспортные системы

Диссертационное исследование Халтурина Романа Александровича на тему «Методология распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах на основе теории принятия решений в условиях неопределённости», представленное на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.9.9 «Логистические транспортные системы», посвящено решению крупной научно-практической проблемы повышения эффективности управления городским пассажирским транспортом общего пользования (ГПТОП) за счёт разработки объективной методологии распределения ресурсов в условиях многокритериального целеполагания и высокой неопределённости.

Актуальность работы определяется тем, что транспорт играет важнейшую роль в стимулировании социально-экономического, промышленного и градостроительного развития субъектов РФ, обеспечивая стабильный рост поступлений налогов и сборов в бюджетную систему. Особенно важна роль транспортных предприятий при формировании доходов региональных бюджетов, в которых они формируют от 4-6 до 12-20% от общей суммы налоговых поступлений. Однако положительный эффект характерен не для всех сегментов транспортного комплекса. Анализ статистических данных по финансированию городского пассажирского транспорта за последние десятилетия показывает обратно пропорциональную зависимость между показателями объёмного роста (количество перевезённых пассажиров) и показателями отраслевого финансирования.

В исследовании «Исследование финансового потенциала развития городского пассажирского транспорта», проведённом Российской академией транспорта (РАТ) в 2023-2024 гг., подчёркивается актуальность затронутой проблемы и её нерешённость из-за отсутствия эффективных универсальных моделей распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах, применяемых на всей территории РФ. Системный анализ проблемы неэффективности городского пассажирского транспорта показывает, что имеет место неэффективность системы управления, а именно – отсутствие эффективной системы распределения ресурсов как основного инструмента достижения целей в сложных организационных системах.

Основные трудности создания универсальных объективных инструментов распределения ресурсов в транспортных системах определяются их сложной многоуровневой

структурой, противоречивым целеполаганием и наличием высокой степени неопределённости вследствие активного влияния внутреннего и внешнего факторного пространства. В сложной многоуровневой иерархической системе управления транспортным комплексом при решении задачи распределения ресурсов основным элементом является модель получения транспортно-экономического баланса. В Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года указано, что приоритетным направлением развития ТК РФ является создание эффективных моделей управления пассажирскими транспортными системами.

Содержание диссертационного исследования соответствует паспорту специальности 2.9.9 «Логистические транспортные системы», в частности пункту 1 «Организационно-технологические и управленческие структуры в логистических транспортных системах», пункту 6 «Информационные системы управления элементами, подсистемами и транспортно-логистической системой в целом, включая цифровые и интеллектуальные технологии, телематику» и пункту 9 «Организационно-технологические решения в области интеллектуализации и цифровизации транспортно-логистических процессов, идентификации и мониторинга объектов и процессов».

Цель исследования, заключающаяся в разработке методологии распределения ресурсов в логистических многоуровневых пассажирских транспортных системах с многокритериальным целеполаганием на основе методов теории принятия решений в условиях неопределённости, сформулирована корректно и соответствует масштабам докторской диссертации. Для достижения цели автором сформирован комплекс взаимосвязанных задач: разработка основных научных положений логистики управления структурой многоуровневой системы; создание вариантов представления и комплекса моделей структуры логистической системы распределения ресурсов; разработка научных подходов распределения ресурсов, исключающих экспертное оценивание; создание комплекса математических моделей и алгоритмов поиска оптимальных решений; разработка исследовательского программного обеспечения; проведение численного эксперимента; синтез оптимальной структуры системы распределения ресурсов.

Научная новизна

Научная новизна диссертации заключается в разработке и обосновании методологии распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах на основе теории принятия решений в условиях неопределённости, позволяющей исключить субъективизм экспертных оценок и обеспечить объективное распределение ресурсов в многоуровневых системах с противоречивым целеполаганием.

К числу наиболее существенных научных результатов относятся:

- разработана концепция структуры системы распределения ресурсов в логистических многоуровневых пассажирских транспортных системах, заключающаяся в многообразии моделей её описания (модель структуры системы распределения ресурсов, основанная на технологическом принципе, на организационно-технологическом принципе и на функционально-сетевом принципе представления показателей), построенных на едином принципе формирования отдельных блоков морфологических матриц выбора сценариев распределения ресурсов;
- разработан комплекс математических моделей поиска оптимального решения многокритериальных задач в системах распределения ресурсов в условиях неопределённости, в основе решения которых положен метод определения функции ценности, математическое ожидание которой представляет отношение нестрогого предпочтения во множестве вероятностных распределений;
- разработана методология синтеза оптимальной структуры распределения ресурсов при управлении логистическими системами городского пассажирского транспорта как последовательность представления, математического описания и анализа многоуровневой сложной системы на основе теории принятия решений в условиях неопределённости, исключающая необходимость экспертного оценивания значимости оценочного функционала;
- разработаны алгоритмы, реализующие три проблемно-ориентированные стратегии, основанные на различных формах представления системы распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах: алгоритм исследования эффективности функционирования отдельных видов транспорта, алгоритм исследования эффективности действий фактических субъектов управления и алгоритм исследования эффективности функционирования транспортных систем как совокупности отдельных видов транспорта в информационно-аналитических платформах.

Положительной оценкой заслуживает применение энтропийного подхода и принципа максимума неопределённости с использованием энтропии Шеннона в качестве меры неопределённости. Это позволяет перевести состояние неопределённости к определённой информационной ситуации и разработать математический аппарат для объективного распределения ресурсов без привлечения экспертных оценок вероятностных характеристик.

Разработаны три варианта представления структуры системы распределения ресурсов:

- **Вариант 1** — модель, основанная на технологическом принципе представления показателей, позволяющая проследить эффективность каждого вида транспорта при любом масштабировании системы;

- **Вариант 2** — модель, основанная на организационно-технологическом принципе, позволяющая сделать количественную оценку эффективности функционирования отдельного субъекта управления на отдельном виде транспорта;
- **Вариант 3** — модель, основанная на функционально-сетевом принципе, позволяющая выполнить количественную оценку эффективности функционирования отдельного субъекта управления результативными показателями совокупности видов транспорта.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методологии управления сложными многоуровневыми пассажирскими транспортными системами. Автором предложен подход, позволяющий формализовать процесс распределения ресурсов с учётом совокупности разнородных показателей, неопределённости внешней среды и противоречий в целеполагании участников системы.

Важным теоретическим результатом является систематизация методов снятия неопределённости в сложных организационно-производственных системах и обоснование преимуществ аналитических методов перед субъективными экспертными оценками. Доказано, что разработка объективной системы моделей распределения ресурсов (СМРР) имеет важнейшее прикладное значение для задач поиска оптимума баланса распределения ресурсов в транспортном комплексе.

Практическая значимость исследования заключается в разработке методологии, позволяющей решать следующие задачи, масштабируемые от уровня показателей отдельного предприятия до показателей транспортного комплекса национальной экономики РФ:

- оценка влияния проектов (сценариев) развития транспортной системы на достижение конкретных показателей Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года;
- объективное обоснование корректировок в стратегии, необходимых при изменении внутреннего или внешнего факторного пространства;
- комплексная оценка эффективности проектов развития транспортной инфраструктуры с учётом взаимного влияния различных видов транспорта и различных объектов транспортной инфраструктуры.

Разработано исследовательское программное обеспечение, позволяющее выполнять расчёты в комплексе математических моделей и алгоритмов поиска оптимальных решений в логистических транспортных системах распределения ресурсов в условиях неопределённости. Зарегистрированы две программы для ЭВМ: «Программное обеспечение универсального бортового компьютера для мониторинга технических показателей транспортных средств» (Свидетельство № 2025660177 от 08.04.2025) и «Программное средство выбора оптимального

распределения ресурсов в пассажирской транспортной системе» (Свидетельство № 2025669731 от 30.07.2025).

Практическая направленность работы подтверждается внедрением результатов исследования в работу ОАО «НИИАТ», ООО ГК «Альтекс», ООО «ПРЯМЫЕ ДОРОГИ», а также в учебный процесс Государственного университета управления и Российского университета транспорта.

Результаты вычислительного эксперимента

Вычислительный эксперимент проведён на примере пассажирской транспортной системы (РР-системы ГПТОП) г. Москвы. Моделирование основано на функционально-сетевом принципе представления показателей. Результаты представлены в пяти формах, отражающих расчёт весовых коэффициентов и эффективности решений на трёх иерархических уровнях для всех возможных предпочтений между исследуемыми подсистемами.

На первом иерархическом уровне рассчитаны весовые коэффициенты для трёх подсистем показателей и трёх страт в каждой подсистеме при шести вариантах предпочтений (Р1>Р2>Р3, Р1>Р3>Р2, Р2>Р1>Р3, Р2>Р3>Р1, Р3>Р2>Р1, Р3>Р1>Р2). Полученные значения варьируются от 0,000 до 1,000 в зависимости от приоритета критериев.

На втором иерархическом уровне определены эффективность возможных решений и весовые коэффициенты для страт 2.1, 2.3 и 2.4. В качестве вариантов решений рассматриваются значения суммированных количественных оценок эффективности различных видов транспорта в подсистемах первого уровня. Максимальные значения эффективности (Dmax) достигают 1,417 для оптимальных сценариев распределения.

На третьем иерархическом уровне рассчитаны весовые коэффициенты для всех возможных предпочтений между исследуемыми подсистемами второго иерархического уровня. Синтезирование оптимальной РР-системы наземного ГПТ в г. Москве базируется на выявлении максимально возможных количественных оценок эффективности в исследуемых локациях или стратах на каждом иерархическом уровне и определении соответствующего предпочтения в структуре критериев целеполагания.

Распределение весовых коэффициентов на первом иерархическом уровне показывает, что для всех четырёх подсистем оптимальным является предпочтение Р3>Р2>Р1, что соответствует приоритету третьего критерия над вторым и первым. Полученные коэффициенты распределения ресурсов (КРР) тождественны по физическому смыслу значениям весовых коэффициентов на низшем уровне исследуемой системы, соответствующих максимально возможному состоянию эффективности.

Разработанная модель распределения весовых коэффициентов в РР-структуре, основанная на функционально-сетевом принципе, включает три эшелона: первый эшелон (трамвай, электробус, автобус), второй эшелон (подсистемы 2.1-2.4) и третий эшелон (подсистемы 3.1-3.3). Значения коэффициентов распределения ресурсов варьируются от 0 до 270 в зависимости от вида транспорта и подсистемы.

Обоснованность и достоверность

Обоснованность результатов обеспечивается использованием фундаментальных принципов системного анализа, теории эффективностей, методов управления информационными ситуациями в условиях неопределённости, теории принятия решений, теории сложных многоуровневых систем и методов решения многокритериальных задач (векторной оптимизации).

Достоверность исследования подтверждается:

- применением фундаментальных принципов системного анализа, реализованных в классической методологии формирования системы расчётных случаев;
- использованием аналитических инструментов, основанных на теории принятия решений в условиях неопределённости и исследовательского ПО (алгоритмический язык С++), подтвердившего эффективность разработанных методов в сравнении с апробированными методами, в частности с методом определения весовых коэффициентов (оценки Фишберна и др.);
- публикационной активностью автора: по теме работы опубликовано 17 работ общим объёмом 12,3 печатных листа, из них 11 работ по специальности 2.9.9 и 2 работы по смежной специальности 2.9.4 в рецензируемых изданиях из перечня ВАК;
- результатами численного эксперимента, проведённого на разработанном ПО;
- регистрацией двух свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Положительной оценки заслуживает масштаб диссертационной работы: общий объём составляет 320 страниц машинописного текста, включая 74 рисунка и 21 таблицу. Библиографический список содержит 243 наименования.

Апробация результатов работы осуществлена на всероссийских и международных конференциях, включая Зельднеровские чтения в РАНХиГС, конференцию TIRVED-2025 в МАДИ, Всероссийское совещание по проблемам управления в ИПУ РАН, а также конференции в Пензе в 2026 году.

Замечания по работе

При общей положительной оценке диссертационного исследования по материалам автореферата представляется возможным высказать следующие замечания.

1. В работе разработаны три варианта представления структуры системы распределения ресурсов (технологический, организационно-технологический и функционально-сетевой принципы). Вместе с тем в автореферате недостаточно подробно отражены критерии выбора того или иного варианта представления для конкретных условий управления. Было бы целесообразно более чётко сформулировать рекомендации по применению каждой из моделей в зависимости от масштаба системы, уровня управления и доступности данных.
2. В качестве основного инструмента снятия неопределённости применяется энтропийный подход с использованием энтропии Шеннона. Однако в автореферате недостаточно подробно отражены вопросы верификации разработанной модели на реальных данных, оценки адекватности прогнозов и устойчивости решений к изменению исходных допущений. Дополнительное описание процедуры валидации модели повысило бы убедительность теоретических выводов.
3. Вычислительный эксперимент проведён на примере ГПТОП г. Москвы. Вместе с тем в автореферате недостаточно подробно отражены вопросы формирования исходных данных, их репрезентативности, временной однородности и сопоставимости различных видов транспорта (трамвай, электробус, автобус). Дополнительное описание процедуры формирования и верификации исходной информации повысило бы достоверность экспериментальных выводов.

Отмеченные замечания носят уточняющий и развивающий характер. Они не затрагивают основной научной идеи, не снижают значимости полученных результатов и не препятствуют положительной оценке диссертационной работы.

Итоговая оценка

В целом диссертация Халтурина Романа Александровича на тему «Методология распределения ресурсов в пассажирских транспортных системах на основе теории принятия решений в условиях неопределённости» представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, выполненное на актуальную тему. В диссертации решена крупная научно-практическая задача разработки методологии распределения ресурсов в сложных многоуровневых пассажирских транспортных системах с многокритериальным целеполаганием.

Полученные автором результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью, доведены до уровня математических моделей, алгоритмов, программного обеспечения и прикладных методик. Выводы диссертации соответствуют поставленной цели и задачам, подтверждены результатами численного эксперимента, апробацией, публикациями и внедрением.

Диссертация Халтурина Романа Александровича соответствует требованиям, установленным пунктом 9 Положения о присуждении учёных степеней к диссертациям на

соискание учёной степени доктора технических наук, а её содержание соответствует паспорту научной специальности 2.9.9 «Логистические транспортные системы».

Автор диссертации Халтурин Роман Александрович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.9.9 «Логистические транспортные системы».

К.т.н. по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта, доцент кафедры "Автомобили и автомобильное хозяйство" ФГБОУ ВО "Вологодский государственный университет"

Смирнов Петр Ильич

Я, Смирнов Петр Ильич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

_____(Смирнов П.И.)

ФГБОУ ВО "Вологодский государственный университет"
Институт машиностроения, энергетики и транспорта
Кафедра "Автомобили и автомобильное хозяйство"
160000, Вологодская область, город Вологда, улица Ленина, дом 15
Тел: (8-8172) 72-11-89, E-mail: smirnovpi@vogu35.ru

24 августа 2026 г.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Ведущий специалист по персоналу
Управления кадрового обеспечения