

КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИМ ТРАНСПОРТОМ В ЦЕЛЯХ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

DOI: 10.36724/2072-8735-2024-18-8-61-67

Manuscript received 15 June 2024;
Accepted 07 July 2024

Халтурин Роман Александрович,
Российский университет медицины" Минздрава России,
Москва, Россия, xalturin86@mail.ru

Карелина Мария Юрьевна,
Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва, Россия,
karelinamu@mail.ru

Ключевые слова: управление ресурсами,
транспортный комплекс, многокритериальная
система, сбалансированное развитие, устойчивое
состояние

В статье выявляются основные проблемы и вскрываются причины, связанные с неэффективным управлением пассажирским транспортным комплексом в Российской Федерации. Ключевой составляющей проблемы, приводящей к деградации функционала пассажирского транспорта в Российской Федерации, является отсутствие эффективных инструментов сбалансированного развития пассажирского транспорта. Сложность создания и внедрения таких специализированных инструментов сбалансированного развития заключается в необходимости поиска устойчивых состояний транспортного комплекса, как многомерной и многокритериальной системы. При этом управляемый процесс распределения ресурсов, предполагает оптимальное их распределение с учетом нескольких направлений развития системы: экологической составляющей, экономической и социальной направленности. Для достижения этой цели в статье предлагается использовать передовые аналитические методы и механизмы принятия решений, которые могут справиться со сложностью транспортной системы. Для оценки и оптимизации различных аспектов управления пассажирскими перевозками предлагаются такие методы, как многокритериальный анализ принятия решений, моделирование системной динамики и сценарное планирование. Эти методы позволяют разработчикам моделировать различные сценарии, оценивать компромиссы между конкурирующими целями и определять стратегии, которые обеспечивают наилучшие общие результаты для транспортного комплекса.

Информация об авторах:

Халтурин Роман Александрович, к.э.н., доцент, декан экономического факультета ФГБОУ ВО "Российский университет медицины" Минздрава России, Москва, Россия

Карелина Мария Юрьевна, д.т.н., д.п.н., профессор, Проректор ФГБОУ ВО "Государственный университет управления", заведующий кафедрой "Детали машин и теория механизмов" ФГБОУ ВО "Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)", Москва, Россия

Для цитирования:

Халтурин Р.А., Карелина М.Ю. Концепция управления пассажирским транспортом в целях сбалансированного развития // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2024. Том 18. №8. С. 61-67.

For citation:

Khalturin R.A., Karelina M.Yu. (2024) The concept of passenger transport management for balanced development. *T-Comm*, vol. 18, no. 8, pp. 61-67. (in Russian)

Введение

Транспортная инфраструктура является неотъемлемой частью социально-экономического, промышленного и городского развития регионов Российской Федерации. При эффективном управлении транспортная инфраструктура способствует созданию благоприятных макроэкономических условий во всей российской экономике [1]. Анализ структуры налоговых отчислений показывает, что транспортные предприятия последовательно увеличивают налоговые поступления в бюджетную систему Российской Федерации. Эти предприятия играют особенно важную роль в формировании регионального бюджета, на их долю приходится от 4 до 20% общих налоговых поступлений в зависимости от региональных особенностей [2].

Транспортный сектор вносит существенный вклад в валовой внутренний продукт, обеспечение занятости и приток инвестиций, становясь ключевым компонентом российской экономики. Экономический эффект от транспортировки определяется несколькими ключевыми факторами:

1. Сокращение времени транспортировки и связанных с этим издержек, в том числе связанных с авариями и логистикой, повышает производительность труда и конкурентоспособность отечественных производителей.

2. Развитие транспортной инфраструктуры способствует общему экономическому росту и улучшает качество жизни населения.

3. Развитие транспортной инфраструктуры повышает ценность земельных ресурсов и инвестиционный потенциал российских регионов.

Статистический анализ продемонстрировал пропорциональную зависимость между региональным экономическим ростом и качеством транспортной инфраструктуры [3]. Как правило, регионы с более развитой транспортной сетью демонстрируют более высокие показатели социально-экономического развития. Например:

Расширение автомобильных и железнодорожных сетей на 1% связано с увеличением инвестиций в основной капитал в регионе на 1-1,5%. Кроме того, рост транспортной сети на 1% коррелирует с увеличением Валового регионального продукта (ВРП) на 1,2-1,5%. Увеличение инвестиций в транспортный сектор и дорожную инфраструктуру способствует снижению уровня безработицы в регионе.

В результате транспортная инфраструктура играет ключевую роль в интеграции систем, создавая структурный каркас, способствующий притоку как внутренних, так и международных инвестиций, что ускоряет создание новых предприятий в различных секторах экономики. Стратегическое совершенствование транспортных сетей укрепляет региональные связи, сокращает логистические расходы и способствует проникновению на рынки, что в совокупности стимулирует экономический динамизм и расширяет возможности для инвестиций.

Более того, транспортный и дорожный секторы являются значительными потребителями товаров и услуг из различных других секторов экономики. Эта взаимозависимость порождает значительный спрос на современное оборудование, передовые технологии и высококачественные материалы. Например, сектор транспортного машиностроения выигры-

вает от увеличения заказов на транспортные средства, системы управления дорожным движением и связанные с ними технологии, в то время как строительная отрасль испытывает повышенный спрос на строительные материалы, такие как асфальт, бетон, сталь и специализированное оборудование [4].

Волновой эффект этого спроса распространяется на производство и внедрение современных машин и материалов, способствуя совершенствованию производственных процессов и технологических разработок. Следовательно, транспортный сектор не только напрямую влияет на экономический рост через свою производственную деятельность, но и косвенно стимулирует рост вспомогательных отраслей. Данные взаимосвязи подчеркивают ключевую роль транспорта в формировании устойчивой и динамичной экономической структуры, где постоянное совершенствование транспортной инфраструктуры является катализатором более широкого промышленного и экономического развития.

Методы исследования

Однако, в настоящее время, реализацию заложенного в пассажирский транспортный комплекс потенциала невозможно назвать удовлетворительной из-за функциональной неэффективности. Начало процесса деградации пассажирского транспортного комплекса в РФ было положено в начале 90-х годов, когда в результате денационализации экономики в РФ и с принятием Закона «О приватизации государственных и муниципальных предприятий в РСФСР» № 1531-1 от 3 июля 1991 г. фактически прекратилось централизованное капитальное вложение в развитие транспортного комплекса.

Начиная с 1997 года в государственных структурах управления экономикой РФ приходит осознание критического состояния транспортной отрасли приводит к ряду действий со стороны государства. В целях структурной перестройки систем управления на транспорте и для повышения эффективности транспортного комплекса РФ была разработана Концепция Государственной транспортной политики Российской Федерации [5]. В [5] декларировалось, что стратегической целью РФ является формирование эффективной транспортной системы. Важнейшее значение для достижения этой цели в рамках направления трансформации транспортной системы является совершенствование структур управления и государственного регулирования для повышения качественных показателей перевозок и снижения их ресурсоемкости [6]. Результатом реализации

Концепции стала разработка ряда Федеральных целевых программ по модернизации транспортной системы России и их бюджетное финансирование в объеме 4,5 трлн. руб. (22% из бюджета РФ, 30% - из бюджетов субъектов РФ и около 47% - из внебюджетных источников). В течение 10 лет регулярно увеличивалось финансирование программ по развитию транспортного комплекса, в том числе и специальной подпрограммы «Реформирование общественного пассажирского транспорта» (данные представлены на рисунке 1).



Рис. 1. Динамика финансирования транспортного комплекса в РФ [7]

Теоретические исследования

Из рисунка 1 видно, что фактическое финансирование транспортного комплекса за период с 2010 до 2020 года было увеличено в три раза, а в перспективе до 2030 года планируется увеличение финансирования на порядок. Важно отметить, что финансирование программ по развитию транспортного комплекса РФ в основном осуществляется из федерального бюджета или за счёт инвестиций компаний с государственно-частным участием. Поэтому ключевым направлением, декларируемым при реализации государственных программ и распоряжений Правительства РФ, является необходимость эффективное распределение выделяемых ресурсов на их осуществление. Между тем объемные показатели работы транспорта (рис. 2) свидетельствуют о том, что изменение количества перевезенных пассажиров в течении десятилетия активного финансирования является величиной обратно пропорциональной количеству финансирования, выделяемого на развитие транспортного комплекса.

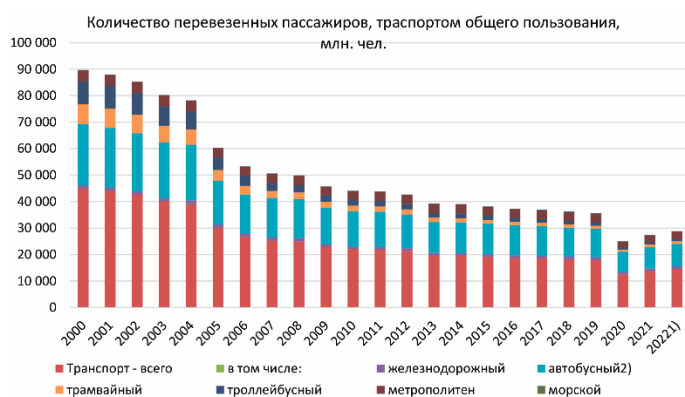


Рис. 2. Количество перевезённых пассажиров в РФ транспортом общего пользования [8]

Отсутствие положительной корреляции между количественными показателями производительности и показателями финансирования отрасли – это объективный признак неэффективности функционирования системы управления в целом и системы распределения ресурсов в системе, в частности. Важнейшей предпосылкой эффективного функционирования систем управления является сбалансированное развитие всех видов современного транспорта [9]. Но, именно в сфере системного распределения между показателями транспорта (на примере городского пассажирского транспорта

проблема неэффективного управления проявляется особенно остро [10-12] (рис. 3).

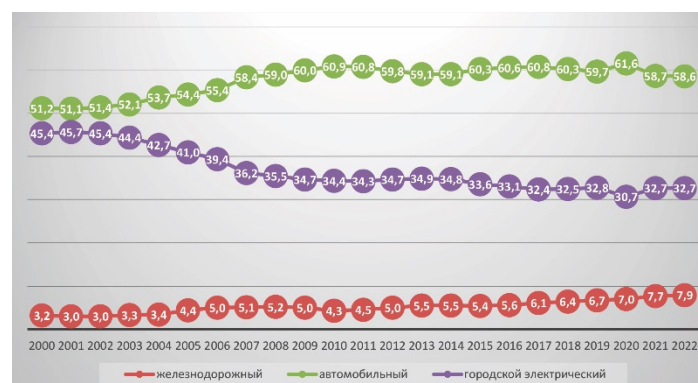


Рис. 3. Структура перевозок пассажиров по видам транспорта в РФ, % [8]

Данные на рисунке 3 свидетельствуют о деградации системы пассажирских перевозок городским электрическим транспортом, а их удельный вес в общей структуре объемов перевозок неизбежно снижается. Показатели, водного и воздушного транспорта в данном случае не учитывались, так как их удельный вес в общем объеме перевозок пассажиров в РФ не превышает 2%.

Результаты исследования

Решать перечисленные задачи, планируется с применением автоматических систем управления транспортным комплексом (АСУ ТК) в основе которой положена система моделирования транспортных потоков (рис. 4)

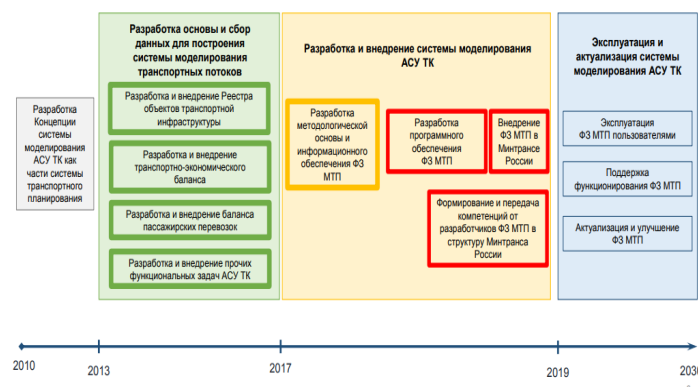


Рис. 4. Стадии решения задачи моделирования транспортных потоков в целях реализации национальных программ по повышению эффективности транспортного комплекса до 2030 г. [6]

Система моделирования транспортных потоков предназначена для создания национальной транспортной модели (НТМ) с целью комплексного решения проблем эффективности транспортной системы РФ. НТМ позволит формировать прогнозы перераспределения грузовых и пассажирских потоков на транспортной сети РФ в зависимости от различных вариантов реализации проектов развития транспортной инфраструктуры. На основе АСУ ТК должна быть создана система транспортного планирования, позволяющая решать следующие задачи, масштабируемые от уровня показателей отдельного предприятия до показателей транспортного комплекса до национальной экономики РФ.

1. Оценка влияния проектов (сценариев) развития транспортной системы на достижение конкретных показателей Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года.

2. Объективное обоснование корректировок в стратегии, необходимых при изменении внутреннего или внешнего факторного пространства, в привязке к целевым индикаторам реализации Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года.

3. Расчет эффективности распределения ресурсов, имеющегося в Государственной программе общего финансирования в разрезе достижения целевых показателей Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года.

4. Комплексная оценка эффективности проектов развития транспортной инфраструктуры с учетом взаимного влияния различных видов транспорта и различных объектов транспортной инфраструктуры.

5. Расчет прогноза изменения уровня загрузки транспортной системы (коммуникаций и объектов инфраструктуры) в зависимости от изменения спроса (появление нового или увеличение существующих объемов перевозок пассажиров и/или грузо-образующего производства);

Основная проблема, ожидаемая при достижении этих целей, связана с потенциальным сокращением как бюджетных, так и внебюджетных средств, выделяемых в рамках государственной программы, направленной на развитие транспортной системы. Это сокращение может быть вызвано текущими изменениями во внешней политической и экономической обстановке. По данным аналитического агентства Shepra Group от 28.12.2023 г. к 2025 году расходы могут сократиться на 40% по отношению к 2022 г и составить около 1,54 трлн. руб. «в связи с неопределенностью инфраструктурных планов» - распределения ресурсов.

Вторая проблема – это сложность создания и внедрения таких специализированных инструментов сбалансированного развития заключается в необходимости поиска устойчивых состояний транспортного комплекса, как многомерной и многокритериальной системы. При этом управляемый процесс распределения ресурсов, предполагает оптимальное их распределение с учетом учета нескольких направлений развития системы: экологической составляющей, экономической и социальной направленности.

Для того чтобы определить оптимальные решения в рамках многокритериального подхода, необходимо провести комплексное изучение научной литературы. Зарождение многокритериальных моделей можно проследить еще в 19 веке, и заметный вклад в это внесли такие ученые, как Ф. Эджворт и В. Парето. Их особый вклад связан с концепцией эффективного равновесного состояния, определяемого распределением товаров между потребителями. Это состояние характеризуется отсутствием какой-либо организации, которая могла бы укрепить свое положение, не оказывая негативного воздействия на другую. Данное утверждение, известное как оптимальность по Парето, объясняет состояние равновесия при распределении ресурсов. Состояние равновесия, как правило, неэффективно, что требует перераспределения ресурсов для достижения эффективности.

С математической точки зрения, задача многокритериальной оптимизации расширяет понятие максимизации сингулярной числовой функции до одновременной оптимизации нескольких функций. В контексте прикладных многокритериальных задач набор эффективных решений обычно непустой и внешне стабильный. Следовательно, выбор оптимальных решений из этого набора эффективных решений приобретает первостепенное значение. В отличие от задач с одним критерием, где любое решение, максимизирующее критерий, по своей сути является оптимальным, многокритериальные задачи включают в себя широкий спектр неэквивалентных, отчетливо различающихся эффективных решений. Чтобы выбрать оптимальное решение в рамках данной задачи, необходимо тщательно изучить имеющуюся информацию о предпочтениях. Следовательно, концепция эффективного решения приобретает ключевое значение в теории многокритериальной оптимизации и ее практической реализации.

Методы получения Парето-оптимальных решений активно исследовались и разрабатывались отечественными и зарубежными учеными Подиновским В.В., Ногиним В.Д. Бусленко Н.П., Черноруцким И.Г., Эрроу К. Дж. и др. [13-17]. В работах этих ученых подчеркивается, что построение множества эффективных решений (или их оценок) является лишь одним из основных этапов большого количества численных процедур с последующей многокритериальной оптимизацией. Перечисленные свойства множества эффективных решений имеет важнейшее прикладное значение для задач поиска оптимума баланса распределения ресурсов в транспортном комплексе. В специализированных исследованиях указывается, что сбалансированное развитие является необходимым признаком устойчивости транспортного комплекса, как системы. Сбалансированное (устойчивое) развитие (sustainable development) – это процесс, предполагающий оптимальное распределения ресурсов (инвестиций, инноваций научно-технического развития и т.д.), предполагающий учет нескольких направлений развития: экологическая составляющая, экономическая и социальная направленность [18, 19].

На рисунке 5 достаточно укрупненно показаны необходимые составляющие сбалансированного развития транспортного комплекса РФ.



Рис. 5. Концепция сбалансированного развития транспортного комплекса РФ [18]

На рисунке 5 показана сложность поиска эффективных решений в транспортном комплексе, обусловленная его многогранным характером. Эта сложность требует изучения по крайней мере трех наборов функций критериев, каждая из которых характеризуется четкой постановкой целей для отдельных критериев. Следовательно, задача эффективного распределения ресурсов в транспортном комплексе требует сложного алгоритмического подхода.

Задача состоит не просто в выборе единственной эффективной стратегии, но и в оптимизации распределения ресурсов по различным показателям влияния для всех возможных

наборов операций (стратегий). Цель этой оптимизации - максимизировать общую эффективность всех возможных операционных конфигураций, охватывающих различные виды транспорта. Такой подход требует всесторонней оценки по множеству критериев, включая стоимость, время, воздействие на окружающую среду и качество обслуживания.

Кроме того, локальная эффективность (продуктивность) отдельных рабочих установок может существенно различаться в зависимости от конкретных условий применения. Такая изменчивость требует применения адаптивных стратегий, которые могут реагировать на изменение рабочих параметров и внешних условий. Например, на эффективность грузовых перевозок могут влиять такие факторы, как загруженность дорог, цены на топливо и нормативные ограничения, в то время как на эффективность пассажирских перевозок могут влиять такие факторы, как соблюдение графика, пассажиропоток и частота обслуживания.

Для решения этих задач используется система многокритериальной оптимизации, которая объединяет различные показатели эффективности и применяет передовые математические методы, такие как линейное программирование, динамическое программирование и эвристические алгоритмы. Эта система облегчает определение оптимальных стратегий распределения ресурсов, которые повышают общую производительность транспортного комплекса.

Таким образом, задача оптимизации распределения ресурсов в транспортном комплексе включает в себя динамичный и итеративный процесс, который учитывает взаимодействие между различными эксплуатационными критериями и внешними факторами. Систематически оценивая и перераспределяя ресурсы в рамках различных стратегий, транспортный комплекс может достичь более высокого уровня операционной эффективности и адаптивности, тем самым удовлетворяя разнообразные и меняющиеся потребности транспортного сектора.

На рисунке 6 показаны «зоны» эффективности различных видов транспорта общественного пользования в зависимости от величины пассажиропотока, то есть, фактически от численности населения исследуемого города, региона и т.д.

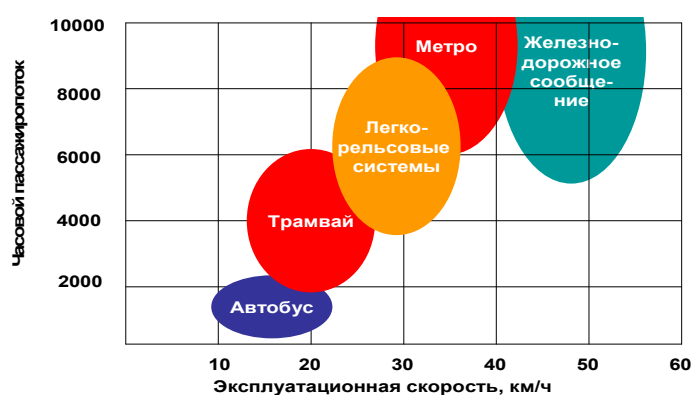


Рис. 6. Эффективные зоны использования видов городского пассажирского транспорта [18]

Выводы

В сложных системах важно проводить различие между эффективностью действий в рамках системы и эффективностью отдельных операций. Во время операции техническая

система функционирует как активный инструмент для достижения конкретных целей. В данном случае эффективность операции является синонимом эффективности технической системы, а методологию использования этих активных технических инструментов можно назвать "стратегией".

В области исследований эффективности оценка результатов деятельности и выбор рациональной стратегии традиционно рассматриваются как отдельные мероприятия. Установленный алгоритм оценки эффективности включает в себя следующие этапы: (1) определение цели (предполагаемого результата) операций, (2) определение и обоснование показателей эффективности, которые количественно определяют степень соответствия между фактическим результатом и желаемой целью, и (3) вычисление значений этих показателей в соответствии с указанными требованиями. условия для реализации стратегии.

Процесс выбора стратегии или определения рационального поведения включает в себя дополнительные шаги, выходящие за рамки ранее описанных. Это предполагает установление руководящего принципа поведения и его формулировку на основе критериев эффективности. Эти критерии охватывают принципы принятия решений, которые определяют выбор стратегии из множества жизнеспособных альтернатив. Такой комплексный подход обеспечивает систематическую оценку и повышение эффективности как отдельных операций, так и общей стратегии.

Исход операции и, следовательно, ее эффективность зависят от качества активного вещества, а также от условий и методик его применения. Поэтому важно рассмотреть взаимоотношения понятий качества и эффективности. Понятие качество может быть отнесено к любым объектам и является оценкой совокупности свойств объекта как степени пригодности для использования по назначению в тех или иных условиях.

В применении к транспортному комплексу свойство качества – необходимость соответствия исследуемых объектов (подвижного состава отдельных видов транспорта) приобретает особую значимость, так как применение одного и того же типа подвижного состава в различных городских условиях может привести к прямо противоположным результатам с точки зрения эффективности. В этом случае нужно разделять понятия: качество системы, реализующей операцию, качество результатов операции, и качество отдельной операции, как совокупности технических характеристик подвижного состава.

В контексте вышеупомянутых исследований оценка конкретной операции в транспортном комплексе, задуманная как целенаправленный процесс, требует контекстуализации в рамках более совершенной системы. Следовательно, эффективность функционирования должна оцениваться путем установления динамического взаимодействия, охватывающего атрибуты технической системы, определяющие ее качество, условия эксплуатации и назначение внешней системы для функционирования.

Литература

1. Евсюков М. Автомобильный транспорт – важнейшая отрасль экономики России // Автомобильный транспорт. 2002. № 4. С. 9-14.
2. Бутков А. Транспорт влияет на все аспекты жизни общества // Автомобильный транспорт. 2000. № 1. С. 10-11.
3. Крицкий Е. Модернизация транспортного комплекса России // Автомобильный транспорт. 2001. № 10. С. 3-6.

4. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. и др. Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов. Волгоград: РПК «Политехник», 2001. 177 с.

5. Лучко М.И. Совершенствование системы управления и цифровизации городского пассажирского транспорта // Международная научно-практическая конференция "Наука в современном мире: актуальные тенденции и инновации": сборник научных трудов по материалам, Москва, 31 марта 2022 года. М.: Индивидуальный предприниматель Туголуков Александр Валерьевич, 2022. С. 181-186. EDN JRWIBL

6. Златин П.А. Автотранспорт на рубеже XXI века // Автомобильный транспорт. 2000. № 8. С. 6-8.

7. Интеллектуальные транспортные системы. Цифровые инструменты управления транспортом // III Международная научно-практическая конференция Транспортное планирование и моделирование цифровое будущее управления транспортом 24 и 25 мая 2018 г., Москва, МАДИ.

8. Федеральная служба государственной статистики. Транспорт. Перевозки пассажиров. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport>. Дата обращения 20.12.2013 г.

9. Вельможин А.В., Гудков В.А., Куликов А.В., Сериков А.А. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: Монография. Волгоград: Волгоград. гос. техн. ун-т., 2002. 256 с.

10. Носов А.Л. Оценка качества работы городского пассажирского транспорта // Вопросы новой экономики. 2014. № 4(32). С. 80-86.

11. Носов А.Л., Макаркина М.А. Сравнительная характеристика мониторинга качества предоставления государственных и муниципальных услуг в 2013 и 2014 гг. // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. № 10. С. 11-15.

12. Дубешко Л.А. Критерии и принципы построения системы управления пассажирским автомобильным транспортом в условиях

развития цифровой экономики // Проблемы управления (Минск). 2024. № 1(91). С. 53-60. EDN MXTDFZ.

13. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1982. 256 с.

14. Подиновский В.В. Эффективные планы в многокритериальных задачах принятия решений в условиях неопределенности. В кн.: Многокритериальные задачи принятия решений. М.: Машиностроение, 1978. С. 102-113.

15. Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М. Интеллектуальная система управления наземным городским пассажирским транспортом // Энергетика и цифровизация: теория и практика трансформации: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию «Плана ГОЭЛРО» и 55-летию ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики РФ, Волгоград, 19 ноября 2021 года. Волгоград: Волгоградский центр научно-технической информации – филиал федерального государственного бюджетного учреждения "Российское энергетическое агентство" Министерства энергетики Российской Федерации, 2021. С. 110-121. EDN JVVOGJ.

16. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1978. 395 с.

17. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 416 с.

18. Пугачев И.Н., Куликов Ю.И., Горев А.Э., Маркелов Г.Я., Кондратенко Т.Е. Синергия концептов развития транспортных систем в условиях современной урбанизации России: монография. СПб.: СПбГАСУ, 2019. 212 с.

19. Пугачев И.Н., Куликов Ю.И., Маркелов Г.Я., Кондратенко Т.Е. Стратегия развития транспортных систем городов России: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. Гос. Ун-та, 2017. 148 с.

THE CONCEPT OF PASSENGER TRANSPORT MANAGEMENT FOR BALANCED DEVELOPMENT

Roman A. Khalturin, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia,
khalturin86@mail.ru

Maria Yu. Karelina, Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University (MADI), Moscow, Russia,
karelinamu@mail.ru

Abstract

The article identifies the main problems and reveals the causes associated with the inefficient management of the passenger transport complex in the Russian Federation. The key component of the problem leading to the degradation of passenger transport functionality in the Russian Federation is the lack of effective tools for the balanced development of passenger transport. The complexity of creating and implementing such specialized tools for balanced development lies in the need to search for stable conditions of the transport complex as a multidimensional and multi-criteria system. At the same time, the managed process of resource allocation assumes their optimal distribution, taking into account several directions of the system's development: the environmental component, economic and social orientation. To achieve this goal, the article suggests using advanced analytical methods and decision-making mechanisms that can cope with the complexity of the transport system. Methods such as multi-criteria decision-making analysis, system dynamics modeling and scenario planning are proposed to evaluate and optimize various aspects of passenger transportation management. These methods allow developers to model different scenarios, evaluate trade-offs between competing goals, and identify strategies that provide the best overall results for the transportation complex.

Keywords: resource management, transport complex, multi-criteria system, balanced development, sustainable condition.

References

1. M. Evsyukov, "Automobile transport – the most important branch of the Russian economy," *Automobile transport*. 2002. No. 4, pp. 9-14.
2. A. Butov, "Transport affects all aspects of society," *Automobile transport*. 2000. No. 1, pp. 10-11.
3. E. Krinitsky, "Modernization of the transport complex of Russia," *Automobile transport*. 2001. No. 10, pp. 3-6.
4. A.V. Velmozhin, V.A. Gudkov, L.B. Mirotin, "The theory of organization and management of road transport: the logistical aspect of the formation of transportation processes," Volgograd: PKK "Polytechnic", 2001. 177 p.
5. M.I. Luchko, "Improving the management system and digitalization of urban passenger transport," *International Scientific and Practical Conference "Science in the modern world: current trends and innovations"* : collection of scientific papers based on materials, Moscow, March 31, 2022. - Moscow: Individual entrepreneur Tugolukov Alexander Valeryevich, 2022, pp. 181-186.
6. P.A. Zlatin, "Motorsport at the turn of the XXI century," *Automobile transport*. 2000. No. 8, pp. 6-8.
7. Intelligent transportation systems. Digital transport management tools. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference on transport Planning and modelerization of industrial production. By transport on May 24 and 25, 2018, Moscow, MADI.
8. Federal State Statistics Service. Transport. Transportation of passengers. An electronic resource. Access mode: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> . Date of application: 12/20/2013
9. A.V. Velmozhin, V. A. Gudkov, A.V. Kulikov, A. A. Serikov, "Efficiency of urban passenger public transport,": Monograph: Volgograd, State Technical University. Volgograd, 2002. 256 p.
10. A.L. Nosov, "Assessment of the quality of urban passenger transport," *Issues of the new economy*. 2014. No. 4(32), pp. 80-86.
11. A.L. Nosov, M.A. Makarkina, "Comparative characteristics of monitoring the quality of public and municipal services in 2013 and 2014," *Scientific and methodological electronic journal "Concept"*. 2015. No. 10, pp. 11-15. 7.
12. L.A. Dubeshko, "Criteria and principles of building a passenger road transport management system in the context of the development of the digital economy," *Management problems (Minsk)*. 2024. № 1(91), pp. 53-60.
13. V.V. Podinovsky, V.D. Nogin, "Pareto-optimal solutions of multicriteria problems," Moscow: Nauka, Main editorial office of physical and mathematical literature, 1982. 256 p.
14. V.V. Podinovsky, "Effective plans in multi-criteria decision-making tasks in conditions of uncertainty," In the book: *Multicriteria decision-making tasks*. Moscow: Mashinostroenie, 1978, pp. 102-113.
15. A.T. Shermukhamedov, B.M. Holboev, "Intelligent control system for ground urban passenger transport," *Energy and digitalization: theory and practice of transformation : materials of the I International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the GOELRO Plan and the 55th anniversary of the Federal State Budgetary Institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy Russian Federation*, Volgograd, November 19, 2021. Volgograd: Volgograd Center for Scientific and Technical Information - branch of the Federal State budgetary institution "Russian Energy Agency" of the Ministry of Energy of the Russian Federation, 2021, pp. 110-121.
16. N.P. Buslenko, "Modeling of complex systems," Moscow: Nauka, 1978. 395 p.
17. I.G. Chernorutsky, "Methods of decision-making," St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2005. 416 p.
18. I.N. Pugachev, Yu.I. Kulikov, A.E. Gorev, G.Ya. Markelov, T.E. Kondratenko, "Synergy of concepts for the development of transport systems in the conditions of modern urbanization in Russia," monograph. St. Petersburg: SPbGASU, 2019. 212 p.
19. I.N. Pugachev, Yu.I. Kulikov, G.Ya. Markelov, T.E. Kondratenko, "Strategy for the development of transport systems in Russian cities: monograph," Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University. Unita, 2017. 148 p.

Information about authors:

Roman A. Khalturin, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Dean of the Faculty of Economics of the Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Maria Yu. Karelina, Doctor of Technical Sciences, PhD, Professor, Vice-Rector of the State University of Management, Head of the Department of Machine Parts and Theory of Mechanisms, Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University (MADI), Moscow, Russia