

УДК 656

**АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**



**ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS,
DIRECTED TO INCREASE EFFICIENCY
OPERATION OF URBAN TRANSPORT SYSTEMS**

Дрючин Д.А.

Оренбургский государственный университет
dmi-dryuchin@yandex.ru

Коновалова Т.В.

Кубанский государственный технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Лебедев Е.А.

Кубанский государственный технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Надирян С.Л.

Кубанский государственный технологический университет
sofi008008@yandex.ru

Рассоха В.И.

Оренбургский государственный университет
sofi008008@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен анализ организационно-технологических решений, направленных на повышение эффективности функционирования городских транспортных систем. Авторами рассмотрено решение ключевых вопросов, способствующих дальнейшему росту эффективности транспортного процесса и изучены организационно-технологические проблемы городского пассажирского транспорта. Также авторы изучили как определяются параметры пассажиропотока. На основе результатов анализа авторы выявили, что ключевым фактором, оказывающим влияние на оптимальные структурные параметры парка транспортных средств, обеспечивающие максимальную эффективность транспортного процесса, является объём перевозок и его распределение по временным периодам и участкам маршрутов.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, пассажиропотоки, пассажирские перевозки, транспорт общего пользования, эффективность функционирования городских транспортных систем.

Dryuchin D.A.

Orenburg State University
dmi-dryuchin@yandex.ru

Konovalova T.V.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Lebedev E.A.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Nadiryan S.L.

Kuban State Technological University
sofi008008@yandex.ru

Rassokha V.I.

Orenburg State University
sofi008008@yandex.ru

Annotation. The article analyzes organizational and technological solutions aimed at improving the efficiency of urban transport systems. The authors considered the solution of key issues contributing to the further increase in the efficiency of the transport process and studied the organizational and technological problems of urban passenger transport. The authors also studied how the parameters of passenger traffic are determined. Based on the results of the analysis, the authors have revealed that the key factor influencing the optimal structural parameters of the vehicle fleet, ensuring maximum efficiency of the transport process, is the volume of traffic and its distribution by time periods and route sections.

Keywords: urban passenger transport, passenger traffic, passenger transportation, public transport, efficiency of urban transport systems.

На современном этапе развития городского пассажирского транспорта существует ряд проблем организационного и технологического характера, препятствующих дальнейшему росту эффективности транспортного процесса. Формирование городской транспортной системы, как правило, производится органами местного самоуправления муниципальных образований. При этом решаются такие ключевые вопросы как формирование улично-дорожной и маршрутной сетей, организации дорожного движения, определение ключевых технологических параметров процесса транспортного обслуживания населения, проведение конкурсного отбора перевозчиков, осуществляющих перевозку пассажиров по регулярным маршрутам городского

пассажирами городского транспорта. Оперативное управление транспортным процессом, организация процесса обновления парка транспортных средств, поддержание его в исправном состоянии, организация выпуска транспортных средств на линию, контроль за соблюдением утверждённого графика – функции, выполняемые предприятиями перевозчиками. Очевидно, что предприятия перевозчики являются хозяйствующими субъектами, осуществляющими производственную деятельность и несущими финансовые риски, связанные с этой деятельностью.

Исходя из обозначенных особенностей функционирования систем городского пассажирского транспорта, объективно существуют организационно-технологические проблемы, обусловленные разнонаправленностью интересов основных организаторов, исполнителей и потребителей услуг городского пассажирского транспорта общего пользования. Дополнительные проблемы городского пассажирского транспорта обусловлены воздействием совокупности внешних факторов, значительная часть которых носит стохастический характер, определяющий параметры пассажиропотоков, транспортные условия и параметры, определяющие итоги финансовой деятельности. Исходя из этого, деятельность хозяйствующих субъектов, осуществляющих перевозку пассажиров по регулярным маршрутам городского пассажирского транспорта, следует рассматривать как работу в условиях риска, определяемого вероятностью неблагоприятного сочетания внешних факторов. Учёт вероятностных характеристик факторов, определяющих эффективность транспортного процесса, позволит во многом сгладить существующие противоречия, повысить эффективность и качество транспортного обслуживания городского населения.

Стратегическое управление процессами транспортного обслуживания городского населения в нашей стране, как правило, осуществляется органами местного самоуправления и реализуется транспортными предприятиями (перевозчиками) различных организационно-правовых форм. Одним из ключевых вопросов, решаемых в процессе управления, является определение структурных параметров парка транспортных средств, закреплённых за регулярными маршрутами городского пассажирского транспорта.

Одним из основных факторов, определяющих структурные параметры парка транспортных средств, закреплённых за каждым из городских маршрутов, является пассажиропоток и его распределение по временным интервалам и участкам маршрутов. Численность транспортных средств, закреплённых за городским пассажирским маршрутом, определяется необходимостью выполнения двух условий: обеспечением регулярности перевозок (соблюдением заданного интервала движения транспортных средств); обеспечением необходимой провозной возможности транспортных средств, определяемой их способностью обеспечить перевозку всех пассажиров в пиковое время на наиболее нагруженных участках маршрута.

Параметры пассажиропотока, являющиеся исходными данными при определении численности транспортных средств, определяются на основе анализа информации, получаемой из различных источников, в том числе, по результатам натурного обследования. Анализ результатов обследования пассажиропотоков, проведённых в различных муниципальных образованиях в различные периоды времени, позволяет сделать заключение об их вариации со значительными амплитудными параметрами, что, как правило, обусловлено совокупным воздействием комплекса внешних факторов, имеющих, как системный, так и стохастический характер изменения. В зависимости от численности населения (согласно Градостроительному кодексу РФ) крупные и крупнейшие города представляют собой городские поселения численностью соответственно от 250 тысяч до 1 миллиона человек и от 1 до 3 миллионов человек. Несмотря на различия в планировочной структуре, многие из них имеют типовые проблемы функционирования транспортных систем, обусловленные прежде всего процессом урбанизации: за счёт внутренней миграции население привлекательных, по ряду причин, городов увеличивается, что приводит к росту спроса на жильё и как следствие, активной застройке территории городов. Разрастание городских территорий приводит к увеличению протяженности транспортных корреспонденций и числа поездок [1, 5].

Вероятностный характер формирования пассажиропотоков обусловлен влиянием таких внешних факторов, как погодные и дорожные условия, проведение культурно-массовых мероприятий, расписание движения смежных видов транспорта, расписание занятий в учебных заведениях города и рядом других факторов. Исходя из этого, решение о закреплении парка транспортных средств, определённых пассажироместности и численности за регулярным маршрутом городского пассажирского транспорта является решением, принимаемым в условиях риска. Риск может быть определён как вероятность неблагоприятных событий, заключающихся в несоответствии спроса на услуги пассажирского транспорта и провозной возможности парка транспортных средств, закреплённых за маршрутом. Причём, при фиксированной провозной возможности парка транспортных средств существует вероятность как неудовлетворённого спроса, так и вероятность избыточной провозной возможности.

Неудовлетворённость спроса на услуги транспорта может быть двух видов:

– неудовлетворение требований к качеству транспортного обслуживания по параметру наполняемости (вероятен добровольный отказ пассажира от услуг пассажирского транспорта при наличии физической возможности воспользоваться данными услугами);

– отсутствие физической возможности воспользоваться услугами пассажирского транспорта (этот вид риска является недопустимым).

Исследование и анализ изменения объёмов перевозок пассажиров, выполненные на примере городского пассажирского транспорта города Краснодар [2, 3, 4], позволяют сделать заключение о систематическом повышении требований к качеству транспортного обслуживания со стороны городского населения. Отмечено, что при увеличении численности городского населения, наблюдается тенденция стабилизации объёмов перевозок, выполняемых транспортом общего пользования, обозначился вектор его снижения. Сложившаяся тенденция объясняется возрастающим уровнем автомобилизации населения, снижением привлекательности пассажирского транспорта общего пользования.

Исходя из обозначенной проблемы, существует потребность в разработке методической базы, позволяющей сформировать оптимальный стратегический подход к определению численности транспортных средств, закреплённых за маршрутом.

На первоначальном этапе проведённого исследования выполнен обзор научных работ, нормативной и методической документации в области организации перевозок по регулярным маршрутам городского пассажирского транспорта.

На основе результатов анализа информации, содержащейся в литературных источниках, установлено, что ключевым фактором, оказывающим влияние на оптимальные структурные параметры парка транспортных средств, обеспечивающие максимальную эффективность транспортного процесса, является объём перевозок и его распределение по временным периодам и участкам маршрутов. Распределение пассажиропотоков определяется множеством случайных факторов, и, в свою очередь, является случайной величиной, прогнозируемой с определяемой вероятностью. Следовательно, решения по управлению процессом транспортного обслуживания населения являются решениями, принимаемыми в условиях риска.

Выполненный анализ позволил сделать заключение о возможности и целесообразности учёта вероятностных характеристик спроса на услуги городского пассажирского транспорта для решения задачи оптимизации численности транспортных средств, обслуживающих регулярные маршруты городского пассажирского транспорта.

Практическая реализация данных методов для решения поставленной задачи, обслуживающих регулярные маршруты городского пассажирского транспорта, предполагает разработку методов вычисления потенциальных ущербов, обусловленных как избытком, так и недостатком количества транспортных средств, закреплённых за рассматриваемыми маршрутами. Разработка данных методов, а также составление алгоритма их применения в соответствии с основными положениями теории управления большими системами в условиях риска составляет задачу дальнейших исследований авторов.

Литература

1. Оптимизация численности автотранспортных средств, обслуживающих регулярные маршруты городских агломераций : монография / Д.А. Дрючин Т.В. Коновалова, Е.А. Лебедев, С.Л. Надирян, В.И. Рассоха; ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2024. – 178 с.
2. Программа расчета численности транспортных средств, обслуживающих регулярный маршрут городского пассажирского транспорта при обеспечении оптимальной наполняемости салона / С.Л. Надирян, Д.А. Дрючин, В.И. Рассоха, А.А. Изюмский // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024660023, 02.05.2024. Заявка от 18.04.2024.
3. Программа расчета технико-экономических показателей работы автобусов на регулярном маршруте городского пассажирского транспорта при обеспечении оптимальной наполняемости салона / С.Л. Надирян, Д.А. Дрючин, В.И. Рассоха, А.А. Изюмский // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024619554, 24.04.2024. Заявка от 18.04.2024.
4. Программа расчёта себестоимости перевозки пассажиров по муниципальным маршрутам регулярных перевозок / С.Л. Надирян, Д.А. Дрючин, В.И. Рассоха // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2023668943, 06.09.2023. Заявка № 2023667650 от 25.08.2023.
5. Надирян С.Л. Моделирование показателей эффективности городского пассажирского транспорта при обслуживании нестационарных пассажиропотоков / С.Л. Надирян, В.И. Рассоха // Мир транспорта и технологических машин. – 2023. – № 4-1(83). – С. 81–90.
6. Надирян С.Л. Оптимизация структуры парка безрельсовых транспортных средств, обслуживающих городские пассажирские маршруты, на основе результатов математического моделирования / С.Л. Надирян, В.И. Рассоха, Д.А. Дрючин // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 180–202.

References

1. Optimization of the number of vehicles serving regular routes of urban agglomerations : monograph / D.A. Dryuchin T.V. Konovalova, E.A. Lebedev, S.L. Nadiryan, V.I. Rassokha; FGBOU HE «Orenburg State University»; FGBOU HE «Kuban State Technological University». – Krasnodar : Publishing House – Yug, 2024. – 178 p.
2. The program for calculating the number of vehicles serving the regular route of urban passenger transport while ensuring optimal passenger compartment occupancy / S.L. Nadiryan, D.A. Dryuchin, V.I. Rassokha, A.A. Izyumsky // Certificate of registration of the computer program RU 2024660023, 05/02/2024. Application dated 04/18/2024.
3. The program for calculating the technical and economic performance of buses on the regular route of urban passenger transport while ensuring optimal occupancy of the cabin / S.L. Nadiryan, D.A. Dryuchin, V.I. Rassokha, A.A. Izyumsky // Certificate of registration of the computer program RU 2024619554, 04/24/2024. Application dated 04/18/2024.
4. Program for calculating the cost of passenger transportation on municipal regular transportation routes / S.L. Nadiryan, D.A. Dryuchin, V.I. Rassokha // Certificate of registration of a computer program RU 2023668943, 09/06/2023. Application №. 2023667650 dated 08/25/2023.
5. Nadiryan S.L. Modeling of efficiency indicators of urban passenger transport in the maintenance of non-stationary passenger flows / S.L. Nadiryan, V.I. Rassokha // The world of transport and technological machines. – 2023. – № 4-1(83). – P. 81–90.
6. Nadiryan S.L. Optimization of the structure of the fleet of trackless vehicles serving urban passenger routes based on the results of mathematical modeling / S.L. Nadiryan, V.I. Rassokha, D.A. Dryuchin // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Vol. 13. – № 3. – P. 180–202.