

Научная статья

УДК 656.1

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2024-21-4-580-593>

EDN: FVTFZG



ОРГАНИЗАЦИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ С УЧЕТОМ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН И ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ

Л.С. Трофимова¹ ✉, Д.В. Гаврилин¹, А.С. Кабжамитова²

¹Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), г. Омск, Россия

²МП г. Омска «ПП-8»

г. Омск, Россия

✉ ответственный автор
trofimova_ls@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Введение. Актуальность выполненных исследований обоснована ролью организации перевозок пассажиров для выполнения условий «Муниципальных контрактов на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок пассажиров и багажа автобусами по регулируемым тарифам» (далее Контракт). Неравномерность пассажиропотоков, связанная с изменчивым характером передвижения людей, воздействием совокупности вероятностных факторов приводит к отклонению плановых показателей Контракта от фактических. Цель настоящего исследования – установить взаимосвязь между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий для выполнения условий Контракта при организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах.

Материалы и методы. В настоящем исследовании применяются общепринятые методы теории пассажирских автомобильных перевозок. При достижении цели учитывалась последовательность обработки информации в системе «Инцидент Менеджмент», программных модулях «Диспетчер» и «Карты». Практическая реализация результатов исследования выполнена на примере муниципального маршрута в г. Омске.

Результаты. Предложена классификация обращений граждан, согласно которой к инцидентам по организации перевозок пассажиров отнесены обращения, связанные с изменением показателей работы автобусов, установленные Контрактом. Для формирования информации с помощью диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий предложено использовать автоматизированную навигационную систему диспетчерского управления. Разработана модель взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах.

Заключение. Установленная взаимосвязь между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий рекомендована для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальном маршруте № 24 в г. Омске.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система «Инцидент Менеджмент», диспетчерский контроль, регулярные пассажирские перевозки на муниципальных маршрутах, городские автобусы

БЛАГОДАРНОСТИ: авторы благодарят редакционную коллегию и редакционный совет научного рецензируемого журнала «Вестник СибАДИ», анонимных рецензентов статьи, А.В. Маремуха магистрант, направление «Технология транспортных процессов», направленность «Логистика в транспортных системах», Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Трофимова Л.С. – член редакционной коллегии журнала «Вестник СибАДИ». Журнал «Вестник СибАДИ» не освобождает от рецензирования рукописи ученых вне зависимости от их статуса.

Статья поступила в редакцию 28.02.2024; одобрена после рецензирования 22.05.2024; принята к публикации 14.08.2024.

© Трофимова Л.С., Гаврилин Д.В., Кабжамитова А.С., 2024



Контент доступен под лицензией
Creative Commons Attribution 4.0 License.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах и методах. Конфликт интересов отсутствует.

Для цитирования: Трофимова Л.С., Гаврилин Д.В., Кабжамитова А.С. Организация регулярных перевозок пассажиров с учетом обращений граждан и диспетчерского контроля // Вестник СибАДИ. 2024. Т. 21, № 4. С. 580-593. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2024-21-4-580-593>

Origin article

DOI: <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2024-21-4-580-593>

EDN: FVTFZG

ORGANIZATION OF REGULAR PASSENGER TRANSPORTATION TAKEN INTO ACCOUNT OF CITIZENS' APPEALS AND DISPATCH CONTROL

Ludmila S. Trofimova¹ ✉, Denis V. Gavrilin¹, Alima S. Kabzhamitova²

¹Siberian State Automobile and Highway University (SibADI),

Omsk, Russia

²MP Omsk «PP-8»,

Omsk, Russia

✉ corresponding author
trofimova_ls@mail.ru

ABSTRACT

Introduction. The relevance of the research performed is justified by the role of organizing passenger transportation to fulfill the terms of the 'Municipal contracts for the performance of work related to the regular transportation of passengers and luggage by buses at regulated tariffs' (hereinafter referred to as the Contract). The unevenness of passenger flows associated with the changing nature of the movement of people and the influence of a combination of probabilistic factors leads to a deviation of the planned indicators of the Contract from the actual ones. The purpose of this study is to establish the relationship between the functioning of the Incident Management system and dispatch control of municipal passenger enterprises to fulfill the terms of the Contract when organizing regular passenger transportation on municipal routes.

Materials and methods. This study applies generally accepted methods from the theory of passenger road transport. When achieving the goal, the sequence of information processing in the Incident Management system, Dispatcher and Maps software modules was taken into account. The practical implementation of the research results using the example of a municipal route in the city of Omsk was carried out.

Results. A classification of citizens' appeals according to which incidents related to the organization of passenger transportation include appeals related to changes in bus performance indicators established by the Contract is proposed. To generate information using dispatch control of municipal passenger enterprises, it is proposed to use an automated navigation system for dispatch control. A model of the relationship between the functioning of the Incident Management system and dispatch control of municipal passenger enterprises has been developed for the organization of regular passenger transportation on municipal routes.

Conclusion. The established relationship between the functioning of the Incident Management system and dispatch control of municipal passenger enterprises is recommended for organizing regular passenger transportation on municipal route № 24 in the city of Omsk.

KEYWORDS: Incident Management system, dispatch control, regular passenger transportation on municipal routes, city buses

ACKNOWLEDGMENTS. The authors thank the editorial board and editorial board of the Russian Automobile and Highway Industry Journal and anonymous reviewers of the article, A. V. Maremukha, master's student, Technology of transport processes, Logistics in transport systems major, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI).

© Trofimova L.S., Gavrilin D.V., Kabzhamitova A.S., 2024



Content is available under the license
Creative Commons Attribution 4.0 License.

CONFLICT OF INTEREST: *The authors declare no conflict of interest. Trofimova L.S. member of the editorial board of the journal The Russian Automobile and Highway Industry Journal. The journal "The Russian Automobile and Highway Industry Journal" does not exempt scientists from reviewing the manuscript, regardless of their status.*

The article was submitted 28.02.2024; approved after reviewing 22.05.2024; accepted for publication 14.08.2024.

All authors have read and approved the final manuscript.

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. There is no conflict of interest.

For citation. Trofimova L.S., Gavrilin D.V., Kabzhamitova A.S. Organization of regular passenger transportation taken into account of citizens' appeals and dispatch control. The Russian Automobile and Highway Industry Journal. 2024; 21 (4): 580-593. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2024-21-4-580-593>

Основные положения. В статье представлен научный подход к организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах, который базируется на методах теории пассажирских перевозок и учитывает современные требования «Муниципальных контрактов на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок пассажиров и багажа автобусами по регулируемым тарифам» (далее Контракт). Разработана модель взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и системы диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах. Алгоритм модели представляет собой последовательность этапов, позволяющих выявить маршруты, на которых наблюдаются отклонения фактических показателей от плановых, принять управленческие решения и осуществить организацию перевозок пассажиров в соответствии с Контрактом. Для практической реализации представлен пример организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальном маршруте № 24 в г. Омске.

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях наблюдается неравномерность пассажиропотоков по перигонам, направлениям и часам суток, так как передвижения людей носят изменчивый характер. Функционирование пассажирского городского транспорта осуществляется под воздействием совокупности различных факторов, которые не всегда можно учесть. Для организации регулярных пассажирских перевоз-

ок на муниципальных маршрутах исследуется вероятностная система, результаты которой зависят от множества факторов, влияющих на движение транспортного средства между перигонами на каждом конкретном маршруте^{1, 2}. В этих условиях особая роль отводится соответствию показателей организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах условиям «Муниципальных контрактов на выполнение работ, связанных с осуществлением регулярных перевозок пассажиров и багажа автобусами по регулируемым тарифам» (далее Контракт).

Заказчиком выполнения Контракта является Департамент транспорта, который осуществляет деятельность в соответствии с решением городского совета. Цель деятельности Департамента транспорта – формирование и реализация муниципальной политики в области организации транспортного обслуживания населения. Система городского пассажирского транспорта включает в себя основные функциональные элементы: Департамент транспорта, который является организатором (координатором) перевозок, при этом преследует цели экономического и социального благополучия; муниципальные и частные перевозчики и потребители.

Все исполнители и заказчики заинтересованы в надлежащем исполнении своих обязанностей (Департамент транспорта – удовлетворение потребностей населения в передвижении с заданным уровнем качества; перевозчики – выполнение перевозочного процесса в соответствии с условиями Контракта; пассажиры – оплата проезда). Транспортные услуги явля-

¹ Трофимова Л.С., Гаврилин Д.В., Кабжамитова А.С. Развитие информационной системы навигации для планирования пассажирских перевозок // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, приуроченной к проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий. Омск: СибАДИ, 2022. С. 235–239.

² Гаврилин Д.В. Практика планирования регулярных перевозок пассажиров по муниципальным маршрутам // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных. матер. VII Международ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченная к 110-летию со дня рождения Т.В. Алексеевой. Омск: СибАДИ, 2023. С. 159–163.

ются ключевым элементом функционирования городской и областной экономики.

Департамент транспорта Администрации города выполняет организацию регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах, осуществляет выбор подвижного состава по вместимости, определяет количество автобусов на конкретных маршрутах, составляет расписание работы автобусов. Эти данные являются основой составления оперативных планов регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах, которые разрабатывают сотрудники отдела эксплуатации муниципальных пассажирских предприятий города. Исследования практики работы муниципальных пассажирских предприятий города показали, что не всегда решения о назначении автобусов какой-либо вместимости, принятые Департаментом транспорта города, соответствуют величинам пассажиропотоков на маршрутах. Для обеспечения требуемых показателей предприятие выступает с инициативой по изменению вместимости автобусов на том или ином маршруте или графике и вносит корректировки в существующие планы работы автобусов исходя из требований Контракта. Корректировки на предприятии проводятся исходя из данных диспетчерского контроля о работе водителя на линии. Диспетчерским контролем осуществляется сравнение фактического времени прибытия автобуса на остановочный пункт со временем, определенным в графике.

Исследование практики работы департамента показало, что на сегодняшний день в Департаменте транспорта при планировании работы общественного транспорта на будущие периоды учитываются обращения граждан из социальных сетей «ВКонтакте», «Одноклассники», «Телеграмм», платформы обратной связи, телефона доверия мэра города, электронной почты или письма, отправленного почтой. В случаях значительного изменения пассажиропотока вносятся изменения в схемы движения маршрутов, расписание движения маршрута. Данные корректировки влекут за собой изменения технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава на муниципальном маршруте и объема работ по Контракту. В таких случаях в Контракт вносятся изменения путём заключения дополнительных соглашений к Контракту по инициативе заказчика. Финансовые ограничения и ограничения действующего законодательства

позволяют изменять объём работ в пределах 10%. Данные ограничения сказываются на оперативном реагировании при изменении условий работы на муниципальных маршрутах. Недостатком современной организации перевозок пассажиров по Контрактам является отсутствие взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий.

Цель настоящего исследования – установить настоящую взаимосвязь между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий для выполнения условий Контракта при организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах.

Задачи исследования:

- изучение ранее выполненных работ по применению системы «Инцидент Менеджмент», диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий для организации перевозок пассажиров при выполнении условий Контракта;
- определение тем обращений граждан для организации перевозок пассажиров при выполнении условий Контракта;
- разработка модели взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах.

Научной новизной является то, что представлен инструмент для выполнения условий Контракта при организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах за счёт установленной взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий.

Изучение ранее выполненных работ по применению системы «Инцидент Менеджмент», диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий.

Современные исследователи представляют применение системы «Инцидент Менеджмент» как:

- новую форму взаимодействия государства и общества, которая дает положительные результаты [1, 2]. Сделан вывод об эффективности данной технологии по выстраиванию доверия между властью и обществом³;

³ Путинцева Н.А. Инцидент-менеджмент в государственном управлении // Устойчивое развитие цифровой экономики, промышленности и инновационных систем: материалы Науч.-практ. конф. с зарубежным участием. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 229–232. DOI 10.18720/IEP/2020.7/68

– систему быстрого реагирования на нештатные события в процессе проектного управления [3];

– инструмент общественного участия в развитии умных городов, обеспечивающий персональную коммуникацию между органами власти и горожанами [4];

– средства предупреждения дорожно-транспортных происшествий^{4, 5} [5].

О.Д. Покровская, В.И. Ульяницкая [6] предложили использовать систему «Инцидент Менеджмент» не только для устранения жалобы пассажира, но и для выработки предупреждающих и корректирующих действий.

Е.А. Макарова, А.В. Соколовский [6] сделали акцент на учете обращений граждан при вводе в эксплуатацию нового подвижного состава. Анализ обращений граждан может применяться для выявления потребностей при формировании специальных маршрутов [8]. В работах [9, 10] было предложено использовать информационную систему обращений граждан для определения показателей уровня качества услуг. Методы опроса населения применялись для формирования мнения об удовлетворенности транспортного обслуживания населения микрорайона города пассажирским транспортом [11].

Установлено, что основной функцией диспетчерского контроля при применении АСДУ является связь диспетчера с водителем транспортных средств, запись в архив переговоров, прием и обработка навигационных данных, прием и передача текстовых сообщений; контроль выполнения расписаний движения общественного транспорта, формирование оперативных справок и отчетных форм [12, 13, 14]. Наличие функций автоматического определения местоположения автобуса позволяет получать обновленные данные о работе автобуса в режиме реального времени [15].

Отечественные и зарубежные учёные разрабатывали направления применения диспетчерского контроля для:

– моделирования функционирования и развития механизмов управления предприятиями пассажирского транспорта, обеспечения усло-

вий безопасности дорожного движения [16];

– оптимального использования автобусов различной вместимости, минимизирующего время ожидания пассажиров [17, 18];

– оптимального использования резервов в ходе применения стратегии оперативного реагирования на сбои в системе пассажирского автомобильного транспорта [19];

– предотвращения скопления автобусов на остановочных пунктах [20, 21].

В работе [22] сделан вывод о необходимости развития информационных систем взаимодействия с гражданами и предприятиями для реализации концепции, подходов и технологий умного города. Ю. Тянь, А.Н. Рахмангулов, Д.С. Муравьев, С. Ван [23] предложили метод прогнозирования времени прибытия автобусов на остановочные пункты.

И.И. Любимов, Н.Н. Якунин, Н.В. Якунина [24] определили преимущества применения консолидированных систем управления моделями бизнес-процессов пассажирских автомобильных перевозок. В работах [25, 26] сделан вывод о том, что городской пассажирский транспорт является сложной динамической системой, которая требует эффективных управленческих решений, ориентированных на пассажиров, основанных на интеграции и синхронизации, координированием.

Результаты исследования научных публикаций показали, что вопросы применения системы учета обращений граждан и диспетчерского контроля решены не в полном объеме для организации перевозок пассажиров. В ранее выполненных работах функционирование систем рассматривалось изолировано. В обзоре научных исследований показано, что задачи «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий пересекаются и образуют точки соприкосновения в вопросах удовлетворения потребностей граждан. В ранее выполненных исследованиях не определено, через какой организационный аппарат возможно взаимодействие этих систем. Это позволяет утверждать об актуальности выполненной работы.

⁴ Лукоянов В.А., Беспалов В.В., Матвеева В.В., Воробьев И.А. Характеристика процесса «расследование дорожно-транспортных происшествий» в системе менеджмента безопасности дорожного движения автотранспортного предприятия // Прогрессивные технологии в транспортных системах: XIV Международ. науч.-практ. конф. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2019. С. 360–363.

⁵ Чириканова Е.А., Арсланбекова У.Б. Развитие информатизации отечественных транспортных предприятий // Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта: Т. Выпуск 5. М.: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Экон-Информ», 2022. С. 140–148.

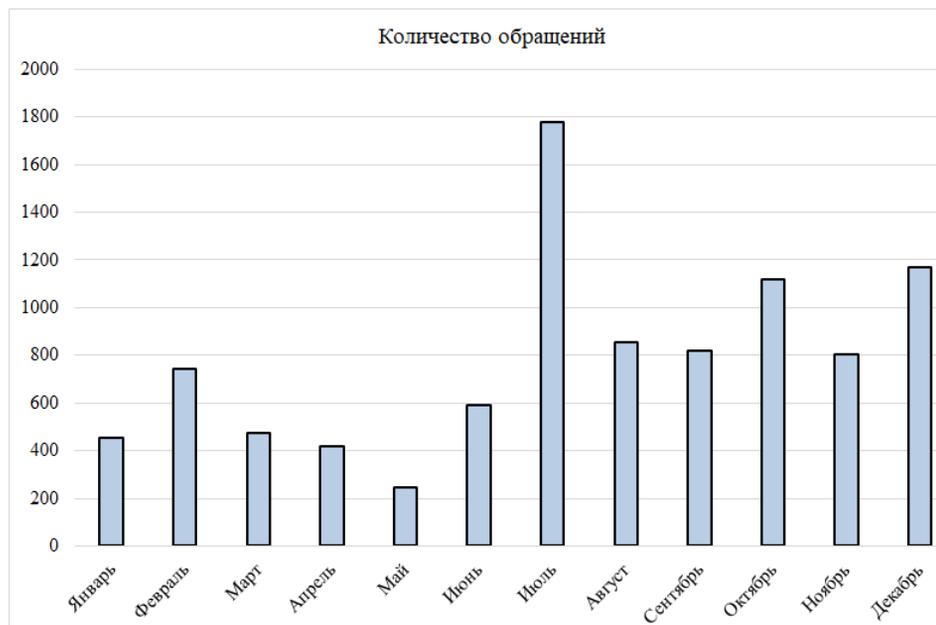


Рисунок 1 – Количество обращений, поступивших в Департамент транспорта в 2023 г.
Источник: составлено авторами.

Figure 1 – Number of appeals received by the Department of Transportation in 2023
Source: compiled by the authors.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование выполнено с применением научных основ организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах. Техничко-эксплуатационные показатели работы автобусов для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах определены по существующей методике теории пассажирских перевозок. При достижении цели учитывалась последовательность обработки информации в системе «Инцидент Менеджмент».

При формировании информации с помощью диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий использовалась последовательность работы диспетчера с программными модулями «Диспетчер» и «Карты». При обосновании актуальности темы настоящей статьи применялись методы анализа современного состояния системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий для организации регулярных пассажирских перевозок на муниципальных маршрутах.

Применение разработанной модели взаимосвязи информации в системе «Инцидент Менеджмент», диспетчерского контроля муни-

ципальных пассажирских предприятий выполнено на примере муниципального маршрута в г. Омске.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате исследования практики функционирования системы «Инцидент Менеджмент» в г. Омске было определено количество обращений, поступивших в Департамент транспорта (с разбивкой по месяцам) за 2023 г. (рисунок 1).

Анализируя рисунок 1, можно сделать вывод, что население проявляет активность в социальных сетях. Например, после выхода новости об изменении ряда маршрутов произошел прирост обращений. В настоящем исследовании темы обращений граждан для организации перевозок пассажиров при выполнении условий муниципального Контракта по признакам: транспорт общего пользования; безопасность дорожного движения.

К группе «транспорт общего пользования» относятся инциденты по следующим темам (% обращений в общей структуре):

- длительное ожидание автобуса конкретного маршрута (28% обращений в общей структуре);
- изменение расписания движения автобуса (21% обращений в общей структуре);

– введение дополнительных рейсов или маршрутов (26% обращений в общей структуре);

– замена подвижного состава на более вместительный подвижной состав (25% обращений в общей структуре).

Инциденты, связанные с общественным транспортом, формируются в отдельную информационную группу и доводятся до сведения специалиста, осуществляющего организацию перевозок пассажиров. Формирование информации с помощью диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий для организации перевозок пассажиров при выполнении условий Контракта проводится с применением «Интегрированной автоматизированной навигационной системы диспетчерского управления и обеспечения безопасности перевозок наземным городским пассажирским транспортом в городе».

В системе реализуется программный модуль «Карта», который предназначен для отображения автобусов на карте местности в данный момент, истории движения за период вызова водителей на связь, передачи и приёма сообщений, просмотра архива переговоров и истории сообщений. Программный модуль «Диспетчер» является основным для реализации функций диспетчерского управления маршрутизированным движением, оперативного корректирования и изменения расписаний, а также фиксирования всех результатов работы диспетчера.

Исследования практики управления пассажирскими перевозками с применением программного модуля «Диспетчер» позволили установить, что количество воздействий с применением цифровых технологий для отдельных маршрутов изменяется до 25–28% от значений, установленных в плане¹. На основании зафиксированных нарушений формируется отчет в муниципальном предприятии.

Для организации перевозок пассажиров установлена взаимосвязь между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий через отдел организации перевозок и контроля Департамента транспорта (рисунок 2).

Согласно алгоритму реализации модели, представленной на рисунке 2, взаимосвязь между функционированием системы «Инци-

дент Менеджмент», диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий осуществляется на этапе 6.

После поступления инцидента из социальных сетей в систему «Инцидент Менеджмент» осуществляется их автоматическая сортировка по ведомствам (этап 1). На данном этапе во вкладке «фильтр» необходимо выбрать «департамент транспорта». После сортировки по ведомствам определяется зона ответственности обращения (этап 2). Если обращение входит в зону ответственности Департамента транспорта, то оно передается специалисту, ответственному за данное направление, в противном случае обращение возвращается в Администрацию города (этап 3). На этапе 4 определяется зона ответственности отдела. В отделе организации перевозок специалист отбирает сообщения, требующие изменения в организации перевозок в связи с несоблюдением условий Контракта.

Переход на этап 8 выполняется только после того, как специалист получит информацию из отдела диспетчерского контроля пассажирского предприятия о том, что на конкретном маршруте необходима корректировка по изменению вместимости автобусов и расписанию.

В результате диспетчерского контроля выявляются маршруты, на которых необходимо выполнять корректировку по организации перевозок (этап 5П).

Изменения в организации перевозок связаны с внесением изменений в Контракт по замене классов автобусов, времени работы автобусов на том или ином маршруте при составлении нарядов (закрепление определенного автобуса, водителя и кондуктора за определенным графиком маршрута). На этапе 6 и 6П определяется необходимость изменений в организации перевозок со стороны функционирования системы «Инцидент Менеджмент» и со стороны диспетчерского управления и контроля предприятия. В случае если требуются изменения в организации перевозок, происходит переход на этап 8, в противном случае осуществляется выполнение перевозок по ранее установленным показателям Контракта. Это позволит обеспечить выполнение муниципального Контракта, своевременно реагировать на изменяющийся пассажиропоток, обеспечить качество обслуживания населения транспортом.

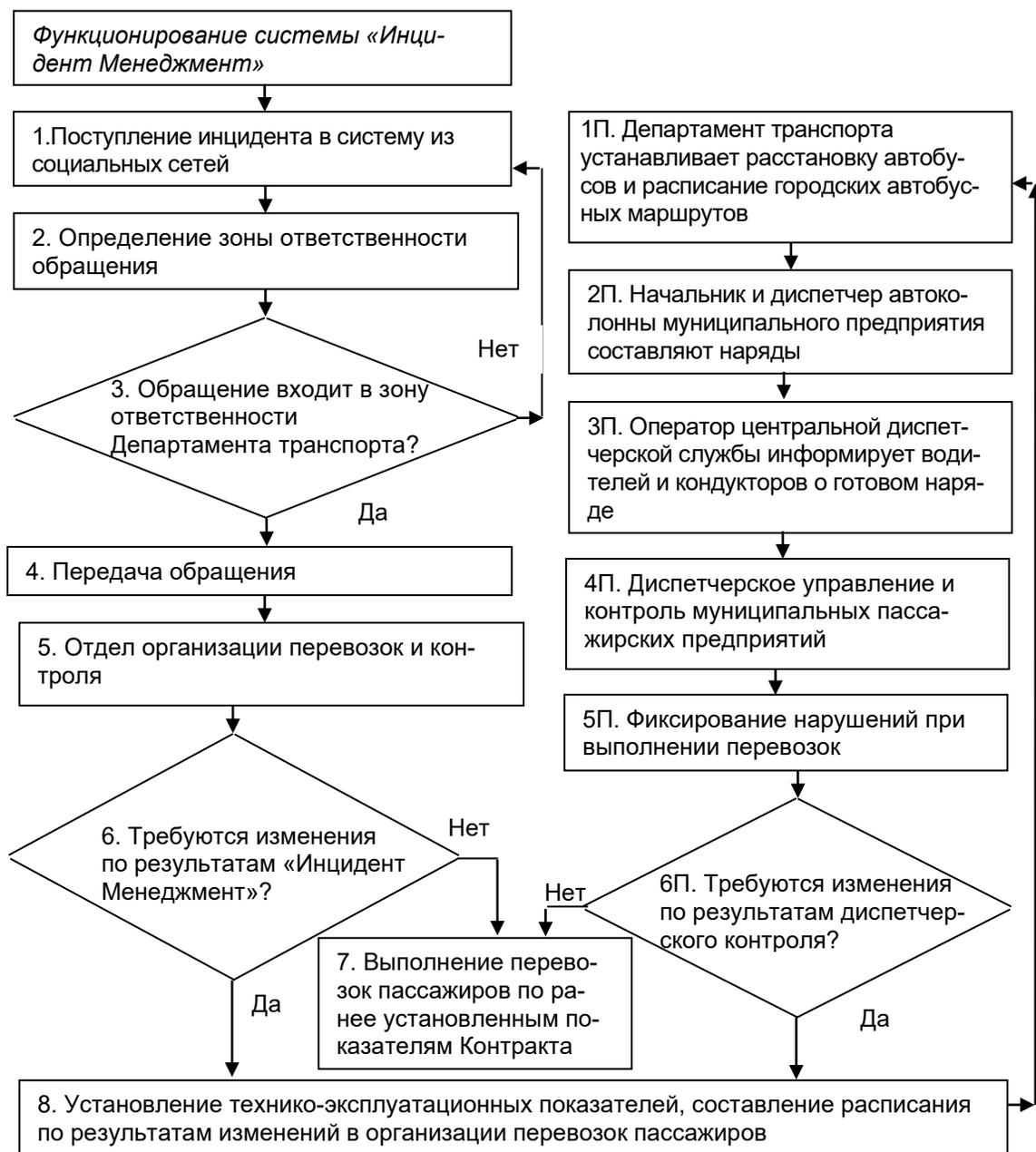


Рисунок 2 – Алгоритм реализации модели взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий для организации перевозок пассажиров
Источник: составлено авторами.

Figure 2 – Realization algorithm for the model of interrelation between the functioning of the system Incident Management and dispatch control of the municipal passenger enterprises for the organization of passenger transportation
Source: compiled by the authors.

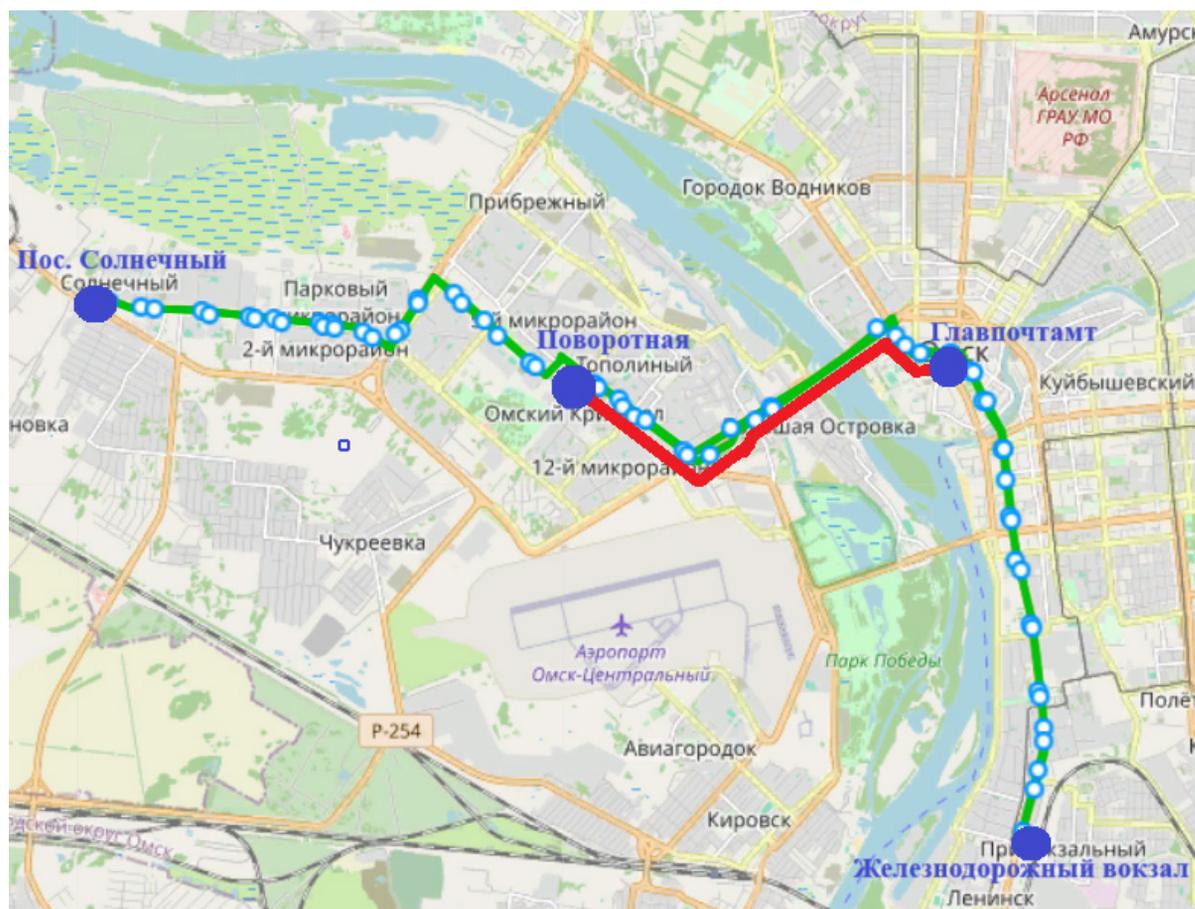


Рисунок 3 – Схема маршрута № 24 «Пос. Солнечный – Железнодорожный вокзал», где красной линией обозначен участок маршрута с наибольшим пассажиропотоком в утренний час пик
Источник: составлено авторами.

Figure 3 – Scheme of No. 24 Solnechnyi posielok – Railway station route, where the red line indicates the section of the route with the largest passenger flow in the morning rush hour
Source: compiled by the authors.

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация перевозок пассажиров с учетом взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий выполнена для маршрута № 24 в г. Омске. В системе «Инцидент Менеджмент» зафиксированы обращения граждан по признаку «транспорт общего пользования» применительно к маршруту № 24. Специалист отдела организации перевозок установил обращения, которые связаны с длительным ожиданием автобуса, с пожеланиями об изменении расписания движения автобуса, введением дополнительных рейсов для автобусов

маршрута № 24, заменой подвижного состава. Имеются обращения, которые связаны с невозможностью воспользоваться автобусом № 24 маршрута в утренний час пик по причине его переполненности, а также отклонением от планового расписания движения автобуса в связи со сложной (заторовой) дорожной обстановкой на улично-дорожной сети города. На рисунке 3 представлена схема маршрута № 24 «Пос. Солнечный – Железнодорожный вокзал», красной линией обозначен участок маршрута с наибольшим пассажиропотоком в утренний час пик от микрорайона Кристалл до остановки «Главпочтамт». На этом участке маршрута зафиксированы обращения.

Таблица
Технико-эксплуатационные показатели работы автобусов и водителей
при организации перевозок пассажиров
Источник: составлено авторами.

Table
Technical and operational performance of buses and drivers
in passenger transportation organization
Source: compiled by the authors.

Показатель	Значение	
	Volgabus-6271.G2	НефАЗ-5299-30-56
Количество автобусов, ед.	22	22
Длина маршрута, км	37,1	37,1
Количество рейсов в день на маршруте, ед.	266	266
Время в линии, ч	269,5	269,5
Линейный пробег, км	4764,4	4764,4
Пассажировместимость автобуса, чел.	175	105

Обоснованием предложений по совершенствованию перевозок на рассматриваемом маршруте являются:

- отклонения фактического времени выполнения рейса от планового времени по расписанию;

- величины пассажиропотока на маршруте по часам суток, дням недели в прямом и обратном направлении (участок маршрута с наибольшим пассажиропотоком в утренний час пик представлен на рисунке 3).

В практике диспетчерского контроля муниципального пассажирского предприятия зафиксированы отклонения фактического времени выполнения рейса от планового времени по расписанию. В результате предварительно выполненных исследований по организации перевозок пассажиров предложено организовать укороченные рейсы от пос. Солнечный до остановки общественного транспорта (далее ООТ) «Главпочтамт», от ООТ «Главпочтамт» до ООТ «Поворотная» и от ООТ «Поворотная» до ООТ «Железнодорожный вокзал». Таким образом, автобус сможет вывезти наибольшее количество пассажиров на наиболее востребованном участке маршрута и встать в график. Разработано расписание маршрута № 24, согласно которому в период с 6:00 до 9:10 увеличилось количество рейсов с 26 до 35 через ООТ «Поворотная», количество автобусов не изменилось.

При организации перевозок пассажиров предложено использовать сочлененный низко-

польный газомоторный автобус Volgabus-6271.G2 в период утреннего и вечернего пика пассажирооборота. В результате выполненных исследований по определению величин пассажиропотока на маршруте по часам суток, дням недели в прямом и обратном направлении установлено, что применение сочлененного автобуса не потребует уменьшения числа рейсов и пробега. Технико-эксплуатационные показатели работы автобусов и водителей при организации перевозок пассажиров приведены в таблице.

Применение полученных технико-эксплуатационных показателей в работе автобусов устраняет выявленные нарушения на маршруте. Практическая реализация разработанной модели (см. рисунок 2) обеспечит соответствие фактического времени выполнения рейса и времени по расписанию.

Установленная взаимосвязь между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий при организации перевозок пассажиров позволит выявлять неравномерность пассажиропотоков по перегонам, направлениям и часам суток. Применение системы «Инцидент Менеджмент» для учета обращений граждан установит факторы, которые наблюдают потребители пассажирских перевозок ежедневно на остановочных пунктах, в салоне автобусов, во время движения транспортного средства между перегонами на каждом конкретном марш-

руте. Диспетчерский контроль муниципальных пассажирских предприятий определит маршрут, на котором необходимо обеспечить соответствие показателей организации пассажирских перевозок условиям Контракта и выступит с планом по изменению вместимости автобусов на том или ином маршруте либо внесет корректировку в существующие планы работы автобусов исходя из требований Контракта.

Дальнейшее исследование будет направлено на классификацию факторов, влияющих на выполнение условий Контракта, разработку математической модели функционирования муниципального пассажирского транспорта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Камалова Г.Р. Инцидент-менеджмент как новая стратегия коммуникации власти и общества: анализ практик // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2020. № 4(154). С. 30–33. DOI 10.34773/EU.2020.4.6.
2. Yona M., Birfir G., Kaplan S. Data science and GIS-based system analysis of transit passenger complaints to improve operations and planning. *Transport Policy*. 2021. vol. 101. p. 133–144, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.12.009>.
3. Кондратьева М.Н., Архангельский Н.С., Свирина Д.Д. Аварийно-мобилизационная модель управления: инцидент-менеджмент // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2022. № 2(164). С. 96–102. DOI 10.34773/EU.2022.2.17.
4. Мухаметов Д.Р. Модели платформ вовлечения граждан для создания в России умных городов нового поколения // Вопросы инновационной экономики. 2020. Т. 10, № 3. С. 1605–1622. DOI 10.18334/vines.10.3.110683.
5. Быков А.И. Некоторые перспективы использования цифровых технологий в предупреждении дорожно-транспортных происшествий // Безопасность дорожного движения. 2023. № 4. С. 30–33.
6. Покровская О.Д., Ульяницкая В.И. Система работы с обращениями пассажиров // Недропользование и транспортные системы. 2022. Т. 12, № 2. С. 4–11. <https://doi.org/10.18503/SMTS-2022-12-2-4-11>.
7. Макарова Е.А., Соколовский А.В. Методика аналитических исследований для определения целесообразности ввода в обращение пассажирских поездов с жесткой схемой состава // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2014. № 4. С. 33–38.
8. Игнатьев В.А., Петров А.И. Сбалансированность транспортного обслуживания населения городов: основные подходы // Архитектура, строительство, транспорт. 2023. № 2(104). С. 64–79. DOI 10.31660/2782-232X-2023-2-64-78.
9. Сидорчук Р.Р., Скоробогатых И.И., Лопатинская И.В. [и др.] Рекламно-техническое описание «Информационная структура методики проведения маркетинговых исследований потребителей для определения показателей воспринимаемого уровня качества услуг транспортного обслуживания населения наземным транспортом общего пользования» // Навигатор в мире науки и образования. 2017. № 3(36). С. 125.
10. Frederico C.S., Pereira A.L. S., Marte C.L., Yoshioka L.R. Mobile application for bus operations controlled by passengers: A user experience design project (UX). *Case Studies on Transport Policy*, 2021, vol. 9, № 1, p. 172–180, <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.11.014>
11. Рыжова А.С., Жевтун И.Ф., Карбышев А.В., Безматерных К.П. Удовлетворенность транспортного обслуживания населения микрорайона города пассажирским транспортом // Вестник Академии знаний. 2021. № 44(3). С. 189–193. DOI 10.24412/2304-6139-2021-11237.
12. Пономарев Н.А. К вопросу автоматизированного диспетчерского управления пассажирскими автомобильными перевозками // *Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык*. 2021. № 3. С. 27–43. DOI 10.51955/2312-1327_2021_3_27.
13. Шавыраа Ч.Д. Организационные преобразования в сфере городского пассажирского транспорта в малых городах // Вестник Тувинского государственного университета. № 3. Технические и физико-математические науки. 2020. № 2(62). С. 55–61. DOI 10.24411/2221-0458-2020-10035.
14. Berrebi S.J., Hans E., Chiabaut N., Laval J.A., Leclercq L., Watkins K.E. Comparing bus holding methods with and without real-time predictions, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 2018, vol. 87, p. 197–211, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.07.012>.
15. Li S., Liu R., Yang L., Gao Z. Robust dynamic bus controls considering delay disturbances and passenger demand uncertainty. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2019. vol. 123. p. 88–109, <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.03.019>.
16. Дятлов В.В., Трунаев А.М. Повышение экономической эффективности предприятий пассажирского транспорта моделированием трафика // Автоматика на транспорте. 2023. Т. 9, № 3. С. 247–257. DOI 10.20295/2412-9186-2023-9-03-247-257.
17. Sadrani M., Tirachini A., Antoniou C. Vehicle dispatching plan for minimizing passenger waiting time in a corridor with buses of different sizes: Model formulation and solution approaches. *European Journal of Operational Research*. 2022. vol. 299. № 1. p. 263–282, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.054>.
18. Liu T., Cats O., Gkiotsalitis K. A review of public transport transfer coordination at the tactical planning phase. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2021. vol. 133, p. 103450, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103450>.
19. Wang X., J.G. Jin, Sun L. Real-time dispatching of operating buses during unplanned disruptions to urban rail transit system, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2022. vol. 139. p. 103696, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103696>.
20. Xin Q., Fu R., Yu S.S., Ukkusuri V., Jiang R. Modeling Bus Bunching and Anti-bunching Control

Accounting for Signal Control and Passenger Swapping Behavior. *Journal of Public Transportation*. 2021. vol. 23. № 1, p. 31–62. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.23.1.3>.

21. Berrebi S.J., Crudden S.Ó., Watkins K.E. Translating research to practice: Implementing real-time control on high-frequency transit routes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. vol. 111. p. 213–226. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.008>.

22. Антипин И.А., Власова Н.Ю. Стратегическое развитие умного города: примеры российских мегаполисов // *Московский экономический журнал*. 2022. Т. 7, № 12. DOI 10.55186/2413046X_2022_7_12_733.

23. Тянь Ю., Рахмангулов А.Н., Муравьев Д.С., Ван С. Алгоритм прогнозирования моментов времени прибытия городских пассажирских автобусов на основе Марковских цепей // *Современные проблемы транспортного комплекса России*. 2018. Т. 8, № 2. С. 29–37. DOI 10.18503/2222-9396-2018-8-2-29-37.

24. Любимов И.И., Якунин Н.Н., Якунина Н.В. Анализ моделей взаимодействия субъектов пассажирских автомобильных перевозок // *Вестник СибАДИ*. 2022;19(6):878–889. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-6-878-889>.

25. Колебер Ю.А., Мочалин С.М. Логистическая система городского пассажирского транспорта общего пользования // *Известия Транссиба*. 2023. № 3(55). С. 84–94.

26. Gkiotsalitis K., Cats O. At-stop control measures in public transport: Literature review and research agenda, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2021. vol. 145, p. 102176, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102176>.

REFERENCES

1. Kamalova G.R. Incident Management as a New Communication Strategy for Government and Society: Analysis of Practices. *Ekonomika i upravlenie: nauchno-prakticheskij zhurnal*. 2020; 4(154): 30–33. DOI 10.34773/EU.2020.4.6. (in Russ.)

2. Yona M., Birfir G., Kaplan S. Data science and GIS-based system analysis of transit passenger complaints to improve operations and planning. *Transport Policy*. 2021; vol. 101: 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.12.009>.

3. Kondrat'eva M.N., Arhangel'skij N.S., Svirina D.D. Emergency-mobilization model of management: incident management. *Ekonomika i upravlenie: nauchno-prakticheskij zhurnal*. 2022; 2(164): 96–102. DOI 10.34773/EU.2022.2.17. (in Russ.)

4. Muhametov D. R. Models of citizen engagement platforms for the creation of new generation smart cities in Russia. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*. 2020; T. 10, no 3: 1605–1622. DOI 10.18334/vinec.10.3.110683. (in Russ.)

5. Bykov A.I. Some prospects for the use of digital technologies in the prevention of road accidents. *Road safety*. 2023; 4: 30–33. (in Russ.)

6. Pokrovskaya O., Ulyanitskaya V. The System of Working with Passenger Requests. *Subsurface Management and Transportation Systems*. 2022; Vol. 12, No. 2: 4–11. (in Russ.) <https://doi.org/10.18503/SMTS-2022-12-2-4-11>

7. Makarova E.A., Sokolovskij A.V. Analytical research methodology for determining the feasibility of putting into circulation passenger trains with a rigid train layout. *The Russian Railway Science Journal*. 2014; 4: 33–38. (in Russ.)

8. Ignatyugin, V.A.; Petrov, A.I. Balanced transport service for the population of cities: basic approaches. *Architecture, Construction, Transport* («*Arkhitektura, stroitel'stvo, transport*»). 2023; 2(104): 64–79. DOI 10.31660/2782-232X-2023-2-64-78.

9. Sidorchuk R.R., Skorobogatyh I.I., Lopatinskaya I.V. [i dr.] Advertisement-technical description «Information structure of the methodology of conducting marketing research of consumers to determine the indicators of the perceived level of quality of transport service quality of the population by public ground transportation». *Navigator v mire nauki i obrazovaniya*. 2017; 3(36): 125. (in Russ.)

10. Frederico C.S., Pereira A.L.S., Marte C.L., Yoshioka L. R. Mobile application for bus operations controlled by passengers: A user experience design project (UX). *Case Studies on Transport Policy*. 2021; 9, № 1: 172–180. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.11.014>

11. Ryzhova A. S., Zhevtun I. F., Karbyshev A. V., Bezmaternyh K. L. Satisfaction of transport service of the city microdistrict population with passenger transport. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2021; 44(3): 189–193. (in Russ.) DOI 10.24412/2304-6139-2021-11237.

12. Ponomarev N.A. On the issue of automated dispatching control of passenger road transport. *Crede Experto: transport, society, education, language*. 2021; 3: 27–43. (in Russ.) DOI 10.51955/2312-1327_2021_3_27.

13. SHavyraa CH.D. Organizing transformations of public transportation in small cities. *Vestnik of Tuva State University Issue 3. Technical sciences, physical and mathematical sciences*. 2020; 2(62): 55–61. (in Russ.) DOI 10.24411/2221-0458-2020-10035.

14. Berrebi S.J., Hans E., Chiabaut N., Laval J.A., Leclercq L., Watkins K.E. Comparing bus holding methods with and without real-time predictions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2018; vol. 87: 197–211. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.07.012>.

15. Li S., Liu R., Yang L., Gao Z. Robust dynamic bus controls considering delay disturbances and passenger demand uncertainty. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2019; vol. 123: 88–109. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.03.019>.

16. Dyatlov V.V., Trunaev A.M. Increasing the Economic Efficiency of Passenger Transport Enterprises by Traffic Modeling. *Transport automation research*. 2023; T. 9, № 3: 247–257. (in Russ.) DOI 10.20295/2412-9186-2023-9-03-247-257.

17. Sadrani M., Tirachini A., Antoniou C. Vehicle dispatching plan for minimizing passenger waiting time in a corridor with buses of different sizes: Model formulation and solution approaches. *European Journal of Operational Research*. 2022; vol. 299, no. 1: 263–282. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.07.054>.

18. Liu T., Cats O., Gkiotsalitis K. A review of public transport transfer coordination at the tactical planning phase. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2021; vol. 133: 103450. <https://doi.org/10.1016/j.trc.103450>.

19. Wang X., J.G. Jin, Sun L. Real-time dispatching of operating buses during unplanned disruptions to urban rail transit system. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 2022; vol. 139: 103696. <https://doi.org/10.1016/j.trc..103696>

20. Xin Q., Fu R., Yu S. S., Ukkusuri V., Jiang R. Modeling Bus Bunching and Anti-bunching Control Accounting for Signal Control and Passenger Swapping Behavior. *Journal of Public Transportation*. 2021; vol. 23, no. 1: 31–62. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.23.1.3>

21. Berrebi S.J., Crudden S.Ó., Watkins K.E. Translating research to practice: Implementing real-time control on high-frequency transit routes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018; vol. 111: 213–226. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.03.008>

22. Antipin I. A., Vlasova N. YU. Strategic development for smart city: case of the largest russian cities. *Moscow economic journal*. 2022; T. 7, no. 12. DOI 10.55186/2413046X_2022_7_12_733

23. T'yan' YU., Rahmangulov A. N., Murav'ev D. S., Van S. Algorithm of forecasting of moments of time of arrival of city passenger buses on the basis of Markov chains. Modern problems of the transport complex of Russia. *Modern Problems of Russian Transport Complex (MPRTC)*. 2018; T. 8, no. 2: 29–37. DOI 10.18503/2222-9396-2018-8-2-29-37

24. Lyubimov I.I., Yakunin N.N., Yakunina N.V. Analysis for models of interaction between road passenger transport operators. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2022; 19(6): 878–889. (In Russ.) <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2022-19-6-878-889>

25. Koleber YU. A., Mochalin S. M. Logistic system of urban public passenger transportation. «*Izvestia Transsiba*» (Journal of *Transsib Railway Studies*). 2023; 3(55): 84–94. (In Russ.)

26. Gkiotsalitis K., Cats O. At-stop control measures in public transport: Literature review and research agenda. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2021; vol. 145: 102176. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102176>

ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Трофимова Л.С. Постановка цели и задачи исследования; описание проблемы, с которой связано исследование; обзор литературы, связанной с исследованием; разработка алгоритма реализации модели взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских

предприятий для организации перевозок пассажиров (45%).

Гаврилин Д.В. Применение разработанной модели взаимосвязи информации в системе «Инцидент Менеджмент», диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий выполнено на примере муниципального маршрута в г. Омске (35%).

Кабжамитова А.С. Разработка алгоритма реализации модели взаимосвязи между функционированием системы «Инцидент Менеджмент» и диспетчерским контролем муниципальных пассажирских предприятий для организации перевозок пассажиров; применение разработанной модели взаимосвязи информации в системе «Инцидент Менеджмент», диспетчерского контроля муниципальных пассажирских предприятий выполнено на примере муниципального маршрута в г. Омске (20%).

CO-AUTHORS' CONTRIBUTION

Trofimova L.S. The purpose and objectives of the study statement; the problem related to the research description; literature related to the study review; development of an algorithm for implementing a model of the relationship between the functioning of the Incident Management system and dispatch control of municipal passenger enterprises for organizing passenger transportation (45%);

Gavrilin D.V. The use of the developed model of information interrelation in the Incident Management system, dispatch control of municipal passenger enterprises was carried out using the example of a municipal route in Omsk (35%);

Kabzhamitova A.S. The algorithm for implementing a model of the relationship between the functioning of the Incident Management system and dispatch control of municipal passenger enterprises for organizing passenger transportation development; the use of the developed model of information interconnection in the Incident Management system, dispatch control of municipal passenger enterprises was carried out using the example of a municipal route in Omsk (20%);

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Трофимова Людмила Семеновна – д-р техн. наук, доц., заведующая кафедрой «Организация перевозок и безопасность движения», Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ) (644050, г. Омск, просп. Мира, д. 5), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7312-1557>, **SPIN-код:** 6711-9953, e-mail: trofimova_ls@mail.ru

Гаврилин Денис Викторович – аспирант, специальность 2.9.4 «Управление процессами перевозок», Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ) (644050, г. Омск, просп. Мира, д. 5), **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-9528-4086>, **SPIN-код:** 2403-1556, e-mail: den9230@mail.ru

Кабжамитова Алина Солтанахметовна – оператор центральной диспетчерской службы, Му-

ниципальное предприятие г. Омска пассажирское предприятие – 8 (644073, Омск, 2-я Солнечная ул., 27), **ORCID:** <https://orcid.org/0009-0006-9528-4086>, e-mail: alima-il@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Liudmila S. Trofimova – Dr. of Sci., Head of the Organization Transportation and Traffic Safety Department, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI) (5 Prospekt Mira, Omsk, 644050),
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7312-1557>,
SPIN-код: 6711-9953, e-mail: trofimova_ls@mail.ru

Denis V. Gavrilin – Postgraduate student, Transportation Process Management major, Siberian State Automobile and Highway University (SibADI), (5 Prospekt Mira, Omsk, 644050),
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9528-4086>, **SPIN-cod:** 2403-1556,
e-mail: den9230@mauil.ru

Alima S. Kabzhamitova – Operator of the central dispatch service, Municipal Enterprise of Omsk Passenger Enterprise – 8 (27 Vtoraia Solnechnaya str., Omsk, 644073.),
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9528-4086>, e-mail: alima-il@mail.ru