**DOI: 10.12731/2227-930X-2025-15-1-326** **EDN: AMRLQR**
**УДК 338.47**

CC BY NC ND

Научная статья | Транспортные и транспортно-технологические системы

# РАСЧЁТ СЕБЕСТОИМОСТИ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ НА ГОРОДСКОМ ПАССАЖИРСКОМ НАЗЕМНОМ ТРАНСПОРТЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ЕДИНИЧНЫХ РАСХОДНЫХ СТАВОК

***А.В. Колин, П.В. Рыбаков,***
***П.А. Красильников, Л.Р. Айсина***

***Аннотация***

В статье рассматривается возможность применения метода единичных расходных ставок для расчёта себестоимости перевозок и оценки качества ведения хозяйственной деятельности на предприятиях городского пассажирского транспорта.

**Цель.** Настоящая статья рассматривает потенциальную оптимизацию порядка определения величины эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок на предприятиях наземного городского транспорта и предлагает методику, позволяющую повысить достоверность расчётов, с одновременным их упрощением. Кроме того, методика позволяет ввести индикаторы оценки качества ведения хозяйственной деятельности на предприятиях городского пассажирского транспорта.

Предлагаемые категории расходных ставок использованы при определении величины себестоимости транспортной работы троллейбуса, трамвая, и автобуса в Минске, Казани, Самаре и Санкт-Петербурга, а также электробуса в Минске.

**Метод и методология работы.** В статье использована совокупность методов анализа, синтеза, дедукции и индукции, а также метода единичных расходных ставок, получившего распространение в вопросах анализа хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте.

**Результаты.** Сравнение информации о себестоимости транспортной деятельности, полученной из отчетов транспортных предприятий анализируемых городов, а также расчетов с учетом предложенных методов определения эксплуатационных затрат, дало возможность выделить ряд показателей, для которых рекомендуется пересмотреть подходы к их определению.

**Область применения результатов.** Настоящая статья может представлять практический интерес для предприятий городского пассажирского транспорта, а также органов региональной (местной) исполнительной и законодательной власти, осуществляющих полномочия по бюджетированию и организации городских и пригородных перевозок на автобусном и городском электрическом транспорте.

**Ключевые слова:** городской пассажирский транспорт; эксплуатационные расходы; себестоимость перевозок; транспортная работа; расходные ставки

**Для цитирования.** Колин, А. В., Рыбаков, П. В., Красильников, П. А., & Айсина, Л. Р. (2025). Расчёт себестоимости транспортной работы на городском пассажирском наземном транспорте с использованием метода единичных расходных ставок. *International Journal of Advanced Studies*, *15*(1), 22–46. https://doi.org/10.12731/2227-930X-2025-15-1-326

Original article | Transport and Transport-Technological Systems

# CALCULATION OF THE SELF-COST OF TRANSPORTATION WORK ON GROUND URBAN TRANSIT USING THE UNIT EXPENSE RATE METHOD

***A.V. Kolin, P.V. Rybakov, P.A. Krasilnikov, L.R. Aysina***

***Abstract***

The article describes possibility of using the method of unit expense rates to calculate the urban transit self-cost and evaluating the quality of economic operations at urban transit operators.

**Purpose.** The article examines optimization possibilities of the amount of operating costs determining procedure and the self-cost of transportation at urban ground transit operators. Article proposes a methodology that allows increasing the veracity of calculations, while simplifying them. Also, the methodology allows quality evaluation of operation activities at urban transit operators.

The proposed categories of unit expense rates are used to determine the self-cost of transport work for trolleybuses, trams, and buses in Minsk, Kazan, Samara, and St. Petersburg, as well as electric battery buses in Minsk.

**Methodology.** The article uses a combination of methods of analysis, synthesis, deduction and induction, as well as the method of unit expense rates, which has become widespread in matters of analyzing economic activity in railway transport.

**Results.** A comparison of information on the self-cost of transit activities obtained from reports of analyzed cities' transit operators, as well as calculations by proposed methods for determining operating costs, made it possible to identify a number of indicators for which it is recommended to revise approaches to their determination.

**Practical implications.** This article may be of practical interest to urban transit operators, as well as regional (local) executive and legislative authorities exercising powers to budget and organize urban and suburban transit by bus and urban electric transport.

**Keywords:** urban transit; operating costs; transportation self-cost; transit work; unit expense rates

**For citation.** Kolin, A. V., Rybakov, P. V., Krasilnikov, P. A., & Aysina, L. R. (2025). Calculation of self-cost of transportation work on ground urban transit using the unit expense rate method. *International Journal of Advanced Studies*, *15*(1), 22–46. https://doi.org/10.12731/2227-930X-2025-15-1-326

## Введение

В условиях постоянного роста спроса городов на услуги общественного транспорта увеличиваются потребные объемы федерального и местного финансирования проектов развития инфраструкту-

ры, обновления парка подвижного состава, развития маршрутной сети. Для формирования эффективной финансовой политики предприятий общественного транспорта, разработки стратегий ведения хозяйственной деятельности, а также определения тарифной политики для пассажиров определение точной величины эксплуатационных затрат с учетом различной природы их образования так же важны, как и точное понимание объемов финансирования [1-4].

Предложения по определению эффективности эксплуатации общественного транспорта рассматриваются учеными в контексте выбора одного из видов транспорта среди анализируемого перечня [5-7]. Однако необходимо понимать, что комплексное развитие транспортной системы достигается при гармоничном развитии нескольких видов транспорта, эксплуатируемых во взаимодействии друг с другом.

Существенные различия в определении себестоимости перевозок различными видами транспорта [8,9] определяются не только разной природой возникновения затрат, но и различными подходами к ведению хозяйственной деятельностью транспортными предприятиями даже в контуре одного города (агломерации).

**Материал и методы**

По мнению авторов, используемый для оценки себестоимости перевозок на городском пассажирском транспорте Приказ № 351 Минтранса [10] необходимо дополнить положениями, позволяющими учесть особенности ведения хозяйственной деятельности транспортными предприятиями и интенсивность использования основных фондов. В частности, для оценки эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок на наземном городском транспорте предлагается использовать метод единичных расходных ставок, получивший распространение в вопросах анализа хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте [11-13].

Предлагаемый авторами подход отличается от рекомендаций Аредовой А.А. об использовании метода удельных затрат для

определения переменных и постоянных издержек для автобусных перевозок [14].

В предлагаемой авторами методике условно-переменные и условно-постоянные издержки учитываются раздельно, без использования условного допущения об их корреляции между собой, что повышает достоверность расчётов. Методика позволяет рассчитывать себестоимость расходов для любого вида городского наземного транспорта – трамвая, троллейбуса, автобуса и электробуса (с ультрабыстрой или ночной подзарядкой) [15; 16].

Кроме того, для всестороннего учета затрат, каждая из расходных ставок имеет одновременно три признака:

- эксплуатационный измеритель, от которого она зависит;
- эксплуатационный функционал, за который отвечает расходная ставка (руководство предприятием, перевозочная деятельность, обслуживание подвижного состава, хозяйство пути, хозяйство тягового электроснабжения, общехозяйственная деятельность);
- экономическое значение расходной ставки (фонд оплаты труда и социальные отчисления, энергоносители, материалы, амортизация, прочие).

В зависимости от эксплуатационного измерителя расходы предлагается разделить на группы «A», «B», «C» и «F».

Распределение расходных ставок по признаку экономического значения, а также обозначения выделяемых групп представлены в таблице 1.

*Транспортная единица (ТЕ) – одно или несколько сцепленных (в поезд) между собой транспортных средств далее – ТС), единовременно совершающих рейс, нулевой рейс или отстой в ожидании выполнения рейса.*

*Частным случаем транспортной единицы является трамвайный поезд, состоящий из нескольких сцепленных между собой трамвайных вагонов.*

*Таблица 1.*

**Группы единичных расходных ставок по признакам «эксплуатационный измеритель» и «экономическое назначение»**

| Группы расходных ставок | Единица измерения расходной ставки | Группа расходов по элементам затрат (по экономическому назначению) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ФОТ и социальные отчисления | Энергоносители | Материалы | Амортизация | Прочие |
| **Условно-переменные** | | | | | | |
| **A** | расходы, линейно зависящие от продолжительности работы транспортных единиц | | | | | |
| | руб/ТЕ-ч | A.1, A.2 | A.3 | | | A.4 |
| **B** | расходы, линейно зависящие от пробега транспортных единиц | | | | | |
| | руб/ТЕ-км | B.1, B.6, B.8 | B.3, B.5 | B.2, B.4, B.7, B.9 | | B.10 |
| **D** | расходы, линейно зависящие от инвентарного количества транспортных единиц | | | | | |
| | руб/ТЕ в сутки | | | | D.1 | D.2 |
| **Условно-постоянные** | | | | | | |
| **C** | расходы, дискретно зависящие от протяжённости объектов линейной инфраструктуры | | | | | |
| | руб. на всю фиксированную протяжённость линейной инфраструктуры в сутки | C.1, C.4 | | C.2, C.5 | C.3, C.6, C.7 | |
| **F** | расходы, отвечающие за нелинейную инфраструктуру и дискретно зависящие от количества единиц инвентарного парка приведенных транспортных единиц | | | | | |
| | руб. на всю фиксированную расчётную ёмкость инвентарного парка (в приведенных ТС) в сутки | F.1, F.2, F.3, F.4, F.6 | F.10, F.12 | F.5, F.7, F.8 | F.9, F.9э | F.11, F.13, F.14, F.15 |

К функциональной группе «***общее управление предприятием***» относятся следующие расходные ставки:

F.1 – фонд оплаты труда (далее – ФОТ) и социальные отчисления на руководство и инженерно-технический персонал, осуществляющий общее управление транспортным предприятием (включая службу движения);

F.8 – материалы, используемые для общехозяйственной деятельности (обслуживание зданий и помещений) на транспортном предприятии и в парке или депо, включая помещения на конечных станциях.

К функциональной группе «***перевозочная деятельность***» относятся следующие расходные ставки:

A.1 – ФОТ и социальные отчисления на линейных водителей (водители специальных машин не включаются);

A.2 – ФОТ и социальные отчисления кондукторов;

A.3 – электроэнергия или топливо, расходуемые на кондиционирование и отопление салонов и кабин транспортных единиц;

A.4 – экологический штраф, обусловленный расходом топлива на кондиционирование и отопление салонов и кабин транспортных единиц;

B.5 – электроэнергия или топливо, расходуемые на перемещение линейного подвижного состава (только для автобусов);

B.10 – экологический штраф, обусловленный расходом топлива на совершение механической работы по перемещению линейного подвижного состава (только для автобусов).

К функциональной группе «***обслуживание подвижного состава***» относятся следующие расходные ставки:

B.1 – ФОТ и социальные отчисления на рабочих и инженерно-технический персонал, занятый в техническом обслуживании и ремонте линейного подвижного состава;

B.2 – материалы, используемые при техническом обслуживании и ремонте линейного подвижного состава;

B.3 – электроэнергия, расходуемая при техническом обслуживании и ремонте линейного подвижного состава (работа станков и др. оборудования);

B.4 – износ шин линейного подвижного состава (только для безрельсовых видов транспорта);

D.1 – амортизация и модернизация в течение срока службы линейного подвижного состава;

D.2 – транспортный налог, начисляемый на владельца линейного подвижного состава (учитывается для транспортных средств, имеющих государственные номера – автобусов и электробусов);

F.2 – ФОТ и социальные отчисления на руководство и инженерно-технический персонал, осуществляющий общее управление парком или депо.

К функциональной группе «***хозяйство пути***» (дорожное хозяйство) относятся следующие расходные ставки:

B.6 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих ремонт трамвайного пути или выделенных дорожных полос (только условно-переменная составляющая);

B.7 – материалы, используемые при ремонте трамвайного пути или выделенных дорожных полос (только условно-переменная составляющая);

C.1 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих текущее содержание трамвайного пути или выделенных дорожных полос (только условно-постоянная составляющая);

C.2 – материалы, используемые при текущем содержании трамвайного пути или выделенных дорожных полос (только условно-постоянная составляющая);

C.3 – амортизация машин и оборудования, используемого при текущем содержании и ремонте трамвайного пути или выделенных дорожных полос;

F.4 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих текущее содержание трамвайного пути и /или дорожного полотна на территории парка или депо;

F.5 – материалы, используемые при текущем содержании и ремонте трамвайного пути и/ или дорожного полотна на территории парка или депо.

К функциональной группе «***хозяйство тягового электроснабжения***» относятся следующие расходные ставки:

B.8 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих ремонт системы тягового электроснабжения трамваев и троллейбусов (только условно-переменная составляющая);

B.9 – материалы, используемые при ремонте системы тягового электроснабжения трамваев и троллейбусов (только условно-переменная составляющая);

C.4 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих текущее содержание системы тягового электроснабжения трамвая и троллейбуса (только условно-постоянная составляющая);

C.5 – материалы, используемые при текущем содержании системы тягового электроснабжения трамвая и троллейбуса (только условно-постоянная составляющая);

C.6 – амортизация тяговых подстанций трамвая и троллейбуса;

C.7 – амортизация машин и оборудования, используемого при текущем содержании и ремонте системы тягового электроснабжения трамвая и троллейбуса;

F.6 – ФОТ и социальные отчисления на работников, осуществляющих текущее содержание и ремонт объектов нелинейной тяговой энергетической инфраструктуры (для трамвая и троллейбуса контактной и кабельной сети на территории парка или депо, для электробуса – зарядных станций, тяговых подстанций и кабельных сетей, расположенных на территории парка и на конечных станциях);

F.7 – материалы, используемые при текущем содержании и ремонте объектов нелинейной тяговой энергетической инфраструктуры (для трамвая и троллейбуса контактной и кабельной сети на территории парка или депо, для электробуса – зарядных станций, тяговых подстанций и кабельных сетей, расположенных на территории парка и на конечных станциях);

F.9э – амортизация нелинейной энергетической инфраструктуры для электробусов.

К функциональной группе «***общехозяйственная деятельность***» относятся следующие расходные ставки:

F.3 – ФОТ и социальные отчисления на рабочих и инженерно-технический персонал, осуществляющий общехозяйственную деятельность (содержание зданий, помещений и тому подобное);

F.9 – амортизация зданий и нелинейных сооружений, паркового или деповского оборудования и инвентаря;

F.10 – тепловая энергия, используемая для отопления производственных и административно-бытовых зданий и помещений, включая помещения на конечных станциях;

F.11 – горячее и холодное водоснабжение и канализация в производственных и административно-бытовых помещениях, включая помещения на конечных станциях;

F.12 – электроэнергия, используемая на освещение и работу бытовых приборов (не включая станки и тяжёлое оборудование) в производственных и административно-бытовых помещениях, включая помещения на конечных станциях;

F.13 – связь в административно-бытовых и производственных помещениях;

F.14 – налоги на землю и имущество;

F.15 – прочие расходы, не учтённые в других расходных ставках (расходы на командировки, участие в выставках, рекламу, содержание социально-культурных объектов и т.п.).

**Расчет**

В рамках настоящей статьи в качестве полигона апробации предлагаемой методики оценки значений эксплуатационных расходов рассматриваются системы наземного городского пассажирского транспорта городов Минск, Санкт-Петербург, Самара и Казань.

Исходные данные приняты в соответствии с уровнем цен, действующих на ноябрь 2024 г. в Санкт-Петербурге.

Для получения референсных значений расходных ставок было произведено сравнение исходных значений эксплуатационных

расходов по транспортным предприятиям Минска, Санкт-Петербурга, Казани и Самары с расчётными значениями, полученными с учетом использования адаптированного метода единичных расходных ставок.

Для удобства сравнения эксплуатационных расходов между собой все они приведены к одному измерителю транспортной работы – 1000 место-км исходя из занятости всех сидячих мест и размещения стоящих пассажиров с плотностью в 3 чел/м$^2$.

Отчётные значения предоставлены транспортными предприятиями указанных городов за первое полугодие 2022 г. Они представлены в таблицах 1 и 2 с учётом индексации цен к уровню ноября 2024 года (использован коэффициент пересчёта 1,2714). Для Минска, кроме того, значения величин эксплуатационных расходов переведены из белорусских рублей в российские рубли по курсу июня 2022 года «1:25,11».

Поскольку целью сравнения расчётных значений с отчётными было показать не только результат работы методики расчёта, но и выявить ряд зависимостей между себестоимостью транспортной работы (выраженной в руб./1000 место – км) и эксплуатационными показателями, расчетные значения в таблицах 2 и 3 определялись с допущением, согласно которому для рассматриваемых городов соответствующие расходные ставки одинаковые (разница в ценах и величинах заработной платы между регионами не учитывалась, а уровни цен и заработных плат приняты как для Санкт-Петербурга).

Принятое допущение обусловило то, что многие расчетные значения существенно превышают отчетные, что в первую очередь касается показателей, связанных с фондом оплаты труда и социальными отчислениями.

Условные обозначения некоторых сокращений, применяемых в таблицах 2 и 3: РС – расходная ставка; ТО – техническое обслуживание; ТС – транспортное средство; ФОТ – фонд оплаты труда; ТЕ – транспортная единица.

*Таблица 2.*

**Сравнение отчётных и расчётных значений себестоимости транспортной работы (трамвай и троллейбус)**

| Вид транспорта | С учетом РС | Трамвай | | | | | | | | Троллейбус | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Отчётные данные | | | | Расчёт | | | | Отчётные данные | | | | Расчёт | | | |
| | | М | СП | К | С | М | СП | К | С | М | СП | К | С | М | СП | К | С |
| Показатель | | руб/1000 место-км | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФОТ и социальные отчисления водителей | *A.1* | 379 | 444 | 210 | 328 | 545,6 | 398,3 | 390,4 | 421,9 | 487 | 789 | 348 | 681 | 816,9 | 757,5 | 848 | 758,3 |
| Расходы на ремонт и ТО ТС | *B.1– B.3* | 236,2 | 324,9 | 141,0 | 280,8 | 395,2 | 367,6 | 329,0 | 398,9 | 148,2 | 435,2 | 113,7 | 387,9 | 507,6 | 444,1 | 487,2 | 435,6 |
| Суммарные топливо-энергетические затраты | *A.3, B.5* | 245,5 | 209,5 | 80,3 | 166,0 | 175,3 | 161,5 | 145,0 | 177,0 | 215,8 | 162,9 | 147,2 | 245,6 | 175 | 150,8 | 164,5 | 147,1 |
| Шины | *B.4* | | | | | | | | | 8,8 | 9,8 | 15,2 | 24,2 | 14,9 | 13,1 | 14,4 | 12,9 |
| Содержание и ремонт системы тягового электроснабжения | *B.8, B.9, C.4 –C.7, F.6, F.7* | 86,3 | 142,9 | 10,1 | 44,1 | 121,8 | 97,4 | 152,5 | 130,2 | 121,8 | 221,2 | 13,5 | 77,8 | 350,3 | 226,5 | 246,2 | 491,2 |
| Содержание и ремонт пути (дорожного полотна) | *B.6, B.7, C.1– C.3, F.4, F.5* | 255,5 | 741,3 | 21,9 | 72,6 | 247,9 | 200,4 | 297,3 | 262,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13,7 | 13,1 | 15,2 | 34,2 |
| Амортизация ТС | *D.1* | 51,0 | 293,1 | 236,8 | 16,1 | 267,4 | 291,5 | 197,1 | 388,1 | 177,9 | 320,3 | 201,4 | 64,1 | 342,5 | 315,1 | 286,4 | 728,7 |
| Прочая амортизация | *F.9* | 130,4 | 34,9 | 346,0 | 18,2 | 13,4 | 8,2 | 11,4 | 14,2 | 9,3 | 42,1 | 111,2 | 27,1 | 9 | 8,6 | 18,1 | 31 |
| Содержание и ремонт зданий и сооружений | *F.3, F.8* | 26,0 | 20,7 | 1,4 | 11,5 | 82,2 | 43,4 | 64,5 | 78,8 | 23,5 | 12,2 | 1,8 | 17,2 | 49,8 | 47,7 | 79,4 | 184,1 |
| Прочие | *(A.2), A.4, D.2, B.10, F.1, F.2, F.10 – F.15* | 489,4 | 804,0 | 357,6 | 605,6 | 583,2 | 389,2 | 695,0 | 745,6 | 350,3 | 1161,2 | 501,9 | 774 | 404 | 461,5 | 982,9 | 1373,5 |
| **ИТОГО** | | **1899,3** | **3015,6** | **1405,4** | **1543,3** | **2432,1** | **1957,4** | **2282,2** | **2617,4** | **1543** | **3124,2** | **1454,1** | **2298,7** | **2683,8** | **2438** | **3142,2** | **4196,6** |
| Составляющая, зависящая от ТЕ-ч | *A* | 379,1 | 444,3 | 210,3 | 328,4 | 571,1 | 471,7 | 628,5 | 528,7 | 487,3 | 759,4 | 348,2 | 680,8 | 858,9 | 868,8 | 1303,6 | 905,2 |
| Составляющая, зависящая от ТЕ-км | *B* | 481,7 | 534,9 | 230,8 | 463,1 | 593,3 | 548,8 | 492,2 | 598,8 | 372,8 | 609 | 284,5 | 682 | 693,6 | 607,3 | 666,4 | 595,9 |
| Составляющая, зависящая от инв. кол-ва ТЕ в парке | *D* | 51,0 | 293,1 | 236,8 | 16,1 | 267,4 | 291,5 | 197,1 | 388,1 | 177,9 | 320,3 | 201,4 | 64,1 | 342,5 | 315,1 | 286,4 | 728,7 |
| Пост. составляющая всего | *C+F* | 987,5 | 1743,3 | 727,5 | 735,7 | 1000,3 | 645,3 | 964,5 | 1 101,8 | 505 | 1435,5 | 620 | 871,7 | 788,8 | 646,7 | 885,7 | 1966,7 |
| Пост. составляющая С | *C* | | | | | 289,9 | 224,9 | 374,6 | 298,6 | | | | | 303,6 | 183,9 | 195,9 | 434,5 |
| Пост. составляющая F | *F* | | | | | 710,4 | 420,4 | 589,9 | 803,2 | | | | | 485,2 | 462,8 | 689,8 | 1532,2 |
| Всего на одно приведенное ТС в сутки, руб/сут | | **24957** | **42949** | **26906** | **13974** | **31958** | **27878** | **43693** | **23699** | **18346** | **39643** | **20121** | **12503** | **31911** | **30935** | **43482** | **22826** |
| Условные обозначения: М – Минск, СП – Санкт-Петербург, К – Казань, С – Самара | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Расчетное значение превышает отчетное более чем на 10% | | | | | | | | | | Расчетное значение меньше отчетного более чем на 10% | | | | | | | |

*Таблица 3.*

**Сравнение отчётных и расчётных значений себестоимости транспортной работы (автобус и электробус)**

| Вид транспорта | С учетом РС | Автобус | | | | | | | | Электробус | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Отчётные данные | | | | Расчёт | | | | Отчётные данные | Расчёт |
| | | Минск | Санкт-Петербург | Казань | Самара | Минск | Санкт-Петербург | Казань | Самара | Минск | |
| Показатель | | руб / 1000 место-км | | | | | | | | | |
| ФОТ и социальные отчисления водителей | *A.1* | **436** | **533** | **385** | **558** | **1 070** | **822,1** | **1 142** | **1 287** | **504,2** | **1310,3** |
| Расходы на ремонт и ТО ТС | *B.1, B.2, B.3* | **127,3** | **169,8** | **102,2** | **288,6** | **476,6** | **354,0** | **442,0** | **498,0** | **286,4** | **728,2** |
| Суммарные топливо-энергетические затраты | *A.3, B.5* | **276,5** | **248,7** | **232,2** | **319,7** | **305,0** | **226,6** | **283,2** | **319,0** | **113,0** | **195,8** |
| Шины | *B.4* | **6,4** | **7,1** | **9,7** | **12,8** | **15,4** | **11,5** | **14,4** | **16,3** | **5,3** | **15,4** |
| Содержание и ремонт системы тягового электроснабжения | *B.8, B.9, C.4 – C.7, F.6, F.7* | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | 94,4 | 210,3 |
| Содержание и ремонт пути (дорожного полотна) | *B.6, B.7, C.1 – C.3, F.4, F.5* | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **12,8** | **8,0** | **7,4** | **17,2** | **0,0** | **16,2** |
| Амортизация ТС | *D.1* | **172,4** | **252,4** | **73,9** | **26,8** | 468,1 | 358,0 | 295,9 | 572,9 | **633,4** | 1 165,3 |
| Прочая амортизация | *F.9* | 13,8 | 28,0 | 2,3 | 0,0 | 12,1 | 9,3 | 7,9 | 16,1 | 18,5 | 115,1 |
| Содержание и ремонт зданий и сооружений | *F.3, F.8* | **17,7** | **2,7** | **0,0** | **0,0** | **59,4** | **41,8** | **40,8** | **87,5** | **24,2** | **150,9** |
| Прочие | *(A.2), A.4, D.2, B.10, F.1, F.2, F.10 – F.15* | **241,3** | **601,4** | **516,2** | **765,1** | **554,8** | **582,9** | **772,0** | **761,5** | 500,0 | **969,1** |
| **ИТОГО** | | **1 291,1** | **1 843,1** | **1 322** | **1 971,1** | **2 974** | **2 414,3** | **3 006** | **3 575** | **2 179,4** | **4 876,4** |
| Составляющая, зависящая от ТЕ-ч | *A* | 435,8 | 532,9 | 385,1 | 558,1 | 1 107 | 984,5 | 1 586,8 | 1 364,7 | 504,2 | 1 369 |
| Составляющая, зависящая от ТЕ-км | *B* | 410,2 | 425,7 | 344,2 | 621,0 | 889,6 | 717,1 | 766,1 | 853,9 | 417,5 | 880,6 |
| Составляющая, зависящая от инвентарного количества ТЕ в парке | *D* | 172,4 | 252,4 | 73,9 | 26,8 | 471,5 | 360,7 | 298,4 | 577,6 | 633,4 | 1 170,1 |
| Пост. составляющая всего | *C+F* | 272,8 | 632,1 | 518,4 | 765,1 | 506,5 | 352,0 | 354,6 | 778,7 | 870,1 | 1 456,7 |
| Пост. составляющая C | *C* | | | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | 0,0 |
| Пост. составляющая F | *F* | | | | | 506,5 | 352,0 | 354,6 | 778,7 | | 1 456,7 |
| Всего на одно приведенное ТС в сутки, руб/сут | | **14 713** | **27 317** | **23 248** | **17 911** | **33 893** | **35 782** | **52 872** | **32 485** | **21 950** | **49 113** |

Расчетное значение превышает отчетное более чем на 10%

Расчетное значение меньше отчетного более чем на 10%

**Результаты**

Как видно из таблиц 2 и 3 в Казани и Самаре расчётные составляющие себестоимости транспортной работы по содержанию пути и системы электроснабжения в несколько раз выше, чем отчётные значения. Это связано с недостаточным качеством содержания пути и контактной сети в этих хозяйствах. И, наоборот, в Санкт-Петербурге расчётная затратная часть себестоимости на содержание и ремонт трамвайного пути ниже отчётной. Это связано с тем, что в последние годы производятся капитальные ремонты трамвайных путей повышенными темпами для ликвидации отставаний по производству капитального ремонта путей.

На рисунке 1 представлены диаграммы с выделением составляющих себестоимости транспортной работы по экономическому назначению – фонда оплаты труда и социальных отчислений, энергоносителей, материалов, амортизации и прочих расходов.

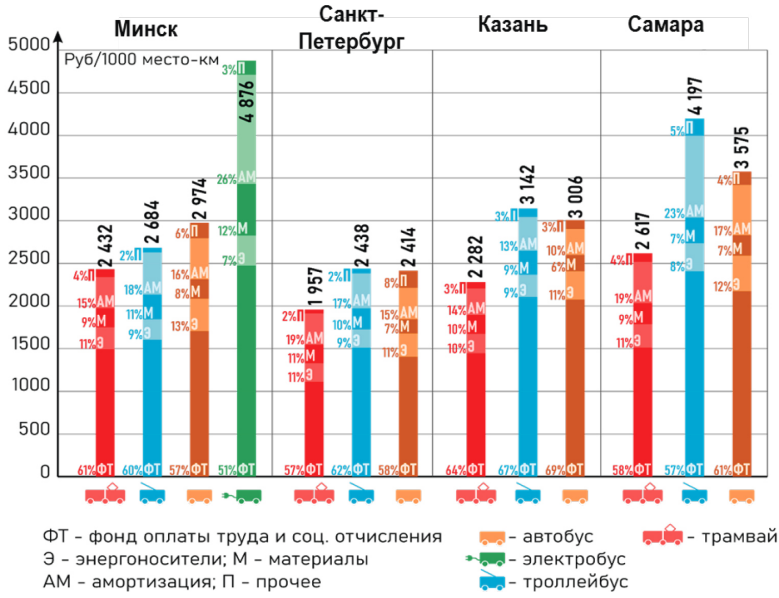


**Рис. 1.** Диаграмма себестоимости транспортной работы с выделением составляющих по группам экономического назначения

Как видно из рисунка 1 структура расходов по составляющим экономического назначения, полученная путём расчёта расходов методом единичных расходных ставок, примерно одинаковая. Так на фонд оплаты труда приходится от 56 % до 69% (наименьшие значения у трамваев). На энергоносители у троллейбусов приходится по 7,7 – 8,8 % расходов, у трамваев – 9,9 – 11,2 %, у автобусов – 11,0 – 12,7 %. На материалы у автобусов приходится 6,4 – 7,7 %, у троллейбусов 7,2 – 10,9 %, у трамваев 9,2 – 11,1 %. Самые высокие показатели доли амортизации от общих расходов составляют у троллейбусов – 12,5 – 22,9 %, у трамваев они находятся в диапазоне от 13,7% до 18,6 %, у автобусов – от 10,1 % до 16,5 %. Доля прочих расходов у троллейбусов 2,2 – 4,8%, у трамваев 2,4 – 3,8%, у автобусов 3,4 – 8,4 %.

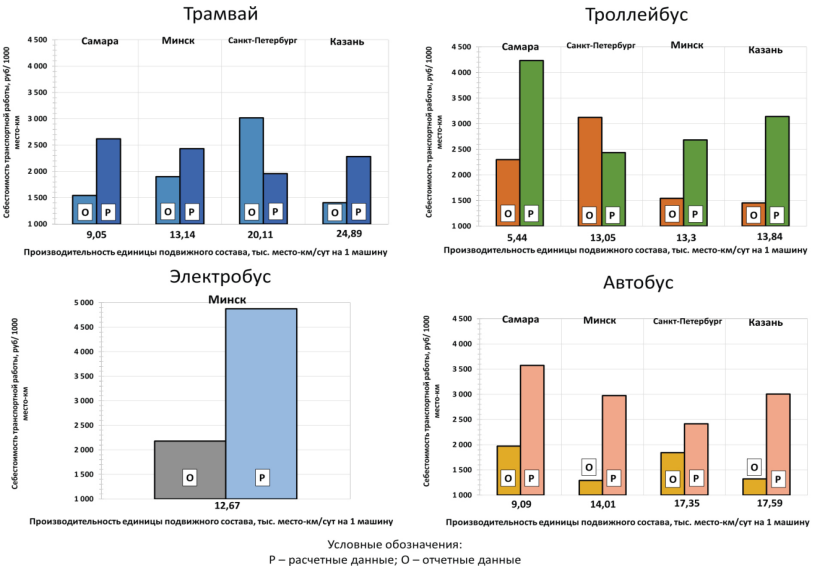


**Рис. 2.** Зависимость значения себестоимости транспортной работы от производительности единицы подвижного состава

На рисунках 2 и 3 показаны зависимости себестоимости транспортной работы соответственно от производительности одной единицы подвижного состава (тыс. место-км на одну машину в сутки)

и от средней интенсивности использования трамвайной или троллейбусной линии (средней провозной способности на 1 км длины линии), причём как для расчётных, так и для отчётных значений.

Как видно из рисунка 2 расчётная себестоимость перевозки на автобусах в Санкт-Петербурге получилась ниже, чем в Казани (при почти одинаковой производительности подвижного состава) за счёт того, что в Санкт-Петербурге используются автобусы – «гармошки» очень большого класса вместимости (33,4% от общего количества), благодаря чему в Санкт-Петербурге существенно ниже, чем в Казани, составляющая себестоимости группы «А».

Расчётная себестоимость транспортной работы трамваев Санкт-Петербурга ниже, чем у трамваев Казани, несмотря на то, что средняя производительность одного вагона в Казани выше, чем в Санкт-Петербурге. Это является следствием того, что в Казани невысокая доля трамвайных вагонов очень большого класса вместимости, а кроме того, в Казани, среди рассматриваемых городов – наиболее низкая интенсивность использования трамвайных линий (составляющие себестоимости группы «С» завышены).

Себестоимость транспортной работы у минского троллейбуса оказалась выше, чем троллейбуса Санкт-Петербурга, не смотря на чуть большую производительность единицы подвижного состава из-за меньшей интенсивности использования троллейбусных линий в Минске, чем в Санкт-Петербурге.

Как видно из рисунка 3 себестоимость транспортной работы с увеличением интенсивности использования трамвайной или троллейбусной линии в целом имеет тенденцию к снижению. Но из-за влияния других факторов эта зависимость также не имеет явного вида. Максимальная производительность подвижного состава трамвая Казани среди анализируемого перечня городов оказывает влияние на значение себестоимости транспортной работы, поэтому несмотря на самую низкую интенсивность использования трамвайной линии, себестоимость не является максимальной среди рассматриваемых значений.

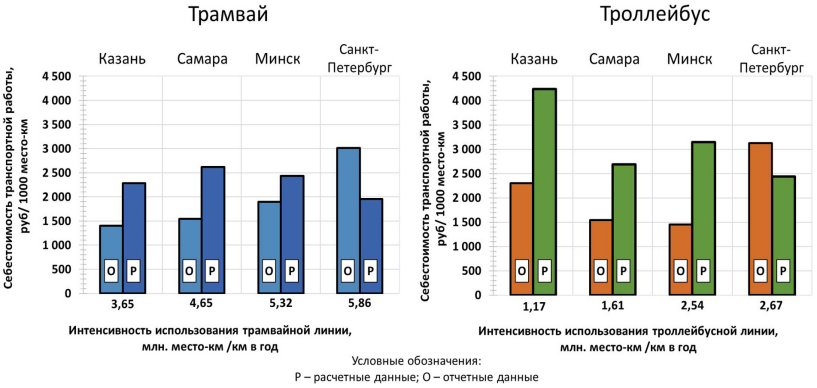


**Рис. 3.** Зависимость значения себестоимости транспортной работы от интенсивности использования трамвайной или троллейбусной линии

## Обсуждение

Расходные ставки могут служить индикаторами эффективности организации различных процессов. В таблице 4 представлены основные индикационные возможности укрупнённых расходных ставок A, B, D, C и F. Однако важно отметить, что при сравнении различных вариантов организации транспортной работы с целью выбора оптимального варианта необходимо учитывать все группы расходов одновременно.

*Таблица 4.*

**Индикационные возможности укрупнённых расходных ставок**

| **Расходная ставка** | Что показывает | От каких факторов зависит |
|---|---|---|
| **A** | Эффективность подобранного для перевозок типа подвижного состава, эффективность организации движения | Вместимость транспортных единиц, скорость сообщения |
| **B** | Энергоэффективность подвижного состава, эффективность организации ремонта и обслуживания подвижного состава | Тип подвижного состава, производительность персонала и машин и оборудования, посредством которых осуществляется техническое обслуживание и ремонт подвижного состава |

| | | |
|---|---|---|
| **D** | Ресурсная эффективность подвижного состава | Срок службы и стоимость подвижного состава |
| **C** | Эффективность эксплуатации линейной инфраструктуры | Интенсивность использования линейной инфраструктуры, производительность персонала, машин и оборудования, осуществляющих техническое обслуживание линейной инфраструктуры |
| **F** | Эффективность эксплуатации нелинейной инфраструктуры и работы аппарата управления | Интенсивность использования нелинейной инфраструктуры, производительность персонала и оборудования, осуществляющих техническое обслуживание нелинейной инфраструктуры, производительность труда аппарата управления |

**Выводы**

На основе исходных данных подобраны и рассчитаны референсные значения расходных ставок для трамваев, троллейбусов (включая троллейбусы с увлеченным автономным ходом – ТУАХ), автобусов и электробусов различного класса вместимости, для трамвайных и троллейбусных линий различной протяжённости и трамвайных, троллейбусных и автобусных парков (депо) различной ёмкости.

На основе сформированных единичных расходных ставок были рассчитаны эксплуатационные расходы и себестоимость транспортной работы для предприятий НГПТ в Минске, Санкт-Петербурге, Казани и Самаре. Расчёт произведён в ценах ноября 2024 г. региона Санкт-Петербург. Полученные расчётные значения были сравнены с отчётными. Сопоставление позволило сделать ряд выводов, касающихся качества ведения хозяйственной деятельности.

Расчётные значения себестоимости транспортной работы на основе расчёта методом расходных ставок составили: для трамвая 2000 – 2600 руб/1000 место-км, для троллейбуса 2400 – 4200 руб/1000 место-км, для автобуса 2400 – 3600 руб/1000 место-км, для электробуса (рассмотрен только Минск) – около 4900 руб/1000 место-км. Значение себестоимости транспортной работы зависит

как от вида транспорта (технического исполнения подвижного состава и инфраструктуры), так и от качества ведения хозяйственной деятельности.

Значения себестоимости транспортной работы снижаются с ростом производительности подвижного состава и интенсивности использования линейной инфраструктуры, но эти зависимости нелинейные и сложные.

Единичные и укрупнённые расходные ставки являются индикаторами, указывающими на эффективность подобранного подвижного состава, эффективность организации движения, энергоэффективность и ресурсную эффективность подвижного состава, эффективность организации технического обслуживания подвижного состава, эффективность эксплуатации линейной и нелинейной инфраструктуры, эффективность работы аппарата управления и др.

Метод единичных расходным ставок может быть использован для формирования целевых значений себестоимости транспортной работы по различным её составляющим для предприятий городского пассажирского транспорта как со стороны самих транспортных предприятий, так и со стороны органов региональной и местной власти, осуществляющих полномочия по бюджетированию и организации перевозочной деятельности на городском пассажирском транспорте.

**Конфликт интересов.** В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

### *Список литературы*

1. Поначугин, А. В. (2015). Проблемы бюджетного субсидирования предприятий пассажирского транспорта общего пользования в ус-

ловиях модернизации экономики. *Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки*, *(8)*, 201–206.

2. Сафронов, К. Э. (2011). Оценка эффективности инвестиций в модернизацию парков городского пассажирского транспорта. *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*, *(4)*, 55–58.
3. Горев, А. Э. (2012). К вопросу об экономической эффективности городского пассажирского транспорта. *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*, *(3-4)*, 34–36.
4. Персианов, В. А., & Беднякова, Е. Б. (2013). К вопросу финансирования общественного транспорта. *Вестник университета*, *(19)*, 91–97.
5. Глушкова, Ю. О., Пахомова, А. В., & Асоян, А. Р. (2018). Сравнение экономической эффективности эксплуатации троллейбуса и автобуса с учетом экологического фактора. *Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии*, *15*(3), 372–389.
6. Капский, Д. В., Кузьменко, В. Н., Красильникова, А. С., Семченков, С. С., Кот, Е. Н., & Ларин, О. Н. (2022). Анализ развития различных видов городского электрического транспорта в Полоцке и Новополоцке. *Наука и техника*, *21*(2), 150–157. https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-2-150-157
7. Горев, А. Э., Попова, О. В., Плотников, Д. Г., & Олещенко, Е. М. (2024). Эффективность автоматизированного управления транспортными средствами в трамвайных системах. *Автоматика на транспорте*, *10*(1), 32–51. https://doi.org/10.20295/2412-9186-2024-10-01-32-51
8. Насыбуллин, А. М. (2024). Оценка влияния факторов на назначение попутных остановок контейнерным поездам, курсирующим по технологии постоянного формирования. *Мир транспорта и технологических машин*, *(3-1)*, 23–34. https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1(86)-23-34
9. Насыбуллин, А. М. (2024). *Развитие технологии перевозочного процесса контейнерными поездами постоянного формирования*. Диссертация на соискание учёной степени кандидата наук. Российский университет транспорта. 256 с.

10. Приказ Минтранса России от 20 октября 2021 г. № 351. Об утверждении порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, а также цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), при осуществлении закупок в сфере регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.
11. Смехова, Н. Г., Купоров, А. И., & Кожевников, Ю. Н. (2003). *Себестоимость железнодорожных перевозок*. Учебник для вузов железнодорожного транспорта. Москва: Маршрут. 495 с.
12. Насыбуллин, А. М. (2023). Назначение попутных остановок грузовому поезду, курсирующему по технологии постоянного формирования. *Экономика железных дорог*, *(12)*, 64–83.
13. Насыбуллин, А. М., Айсина, Л. Р., & Домани, М. Д. (2023). Перспективы использования подвижного состава на комбинированном ходу для пассажирских перевозок. *Мир транспорта и технологических машин*, *(4-1)*, 91–98. https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-4-1(83)-91-98
14. Аредова, А. К. (2019). *Развитие научно-методических подходов к формированию стоимости городских пассажирских перевозок*. Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук. 204 с.
15. Колин, А. В. (2018). Троллейбус, автобус или электробус? *Транспорт Российской Федерации*, *(3)*, 38–42.
16. Колин, А. В., & Рыбаков, П. В. (2023). Сравнение ремонтопригодности и трудоемкости выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту троллейбусов и автобусов. *Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета*, *20*(4), 444–457. https://doi.org/10.26518/2071-7296-2023-20-4-444-457

## *References*

1. Ponochugin, A. V. (2015). Problems of budget subsidies for passenger transport enterprises in the context of economic modernization. *Humanitarian, Socio-Economic and Social Sciences*, *(8)*, 201–206.

2. Safronov, K. E. (2011). Evaluation of investment efficiency in the modernization of urban passenger transport fleets. *Transport of the Russian Federation. Magazine on Science, Practice, and Economics*, *(4)*, 55–58.
3. Gorev, A. E. (2012). On the issue of economic efficiency of urban passenger transport. *Transport of the Russian Federation. Magazine on Science, Practice, and Economics*, *(3-4)*, 34–36.
4. Persianov, V. A., & Bednyakova, E. B. (2013). On funding public transport. *University Bulletin*, *(19)*, 91–97.
5. Glushkova, Y. O., Pakhomova, A. V., & Asoyan, A. R. (2018). Comparison of trolleybus and bus operating costs taking into account ecological factors. *Bulletin of Siberian State Automobile and Highway Academy*, *15*(3), 372–389.
6. Kapsky, D. V., Kuzmenko, V. N., Krasilnikova, A. S., Semchenkov, S. S., Kot, E. N., & Larin, O. N. (2022). Analysis of different types of electric urban transport development in Polotsk and Novopolotsk. *Science and Technology*, *21*(2), 150–157. https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-2-150-157
7. Gor'ev, A. E., Popova, O. V., Plotnikov, D. G., & Oleshchenko, E. M. (2024). Efficiency of automated vehicle control in tram systems. *Avtomatika na transporte [Automation in Transport]*, *10*(1), 32–51. https://doi.org/10.20295/2412-9186-2024-10-01-32-51
8. Nasibullin, A. M. (2024). Evaluating the impact of factors on assigning intermediate stops to container trains running under constant formation technology. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin [World of Transport and Technological Machines]*, *(3-1)*, 23–34. https://doi.org/10.33979/2073-7432-2024-3-1(86)-23-34
9. Nasibullin, A. M. (2024). *Development of container train transport process technology under permanent formation mode*. Unpublished doctoral dissertation. Russian University of Transport. 256 pp.
10. Order of the Ministry of Transport of Russia No. 351 dated October 20, 2021. On approval of procedures for determining initial (maximum) contract price and contract prices concluded with single suppliers (con-

tractors, executors) in regular passenger and baggage transportation by road vehicles and urban land electric transport.
11. Smekhova, N. G., Kuroporov, A. I., & Kozhevnikov, Y. N. (2003). *Cost of railway transportation*. Moscow: Marshrut. 495 pp.
12. Nasibullin, A. M. (2023). Assigning intermediate stops to freight trains running under permanent formation technology. *Economika zheleznykh dorog [Railroad Economics]*, *(12)*, 64–83.
13. Nasibullin, A. M., Ayisina, L. R., & Domani, M. D. (2023). Prospects for using dual-mode rolling stock for passenger transportation. *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin [World of Transport and Technological Machines]*, *(4-1)*, 91–98. https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-4-1(83)-91-98
14. Arelova, A. K. (2019). *Development of scientific-methodological approaches to pricing urban passenger transportation*. Unpublished doctoral dissertation. 204 pp.
15. Kolin, A. V. (2018). Trolleybus, bus or electric bus? *Transport of the Russian Federation*, *(3)*, 38–42.
16. Kolin, A. V., & Rybakov, P. V. (2023). Comparing maintainability and labour intensity of maintenance operations for trolleybuses and buses. *Bulletin of Siberian State Automobile and Road University*, *20*(4), 444–457. https://doi.org/10.26518/2071-7296-2023-20-4-444-457

## ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

**Колин Алексей Валентинович,** начальник научно-образовательного центра «Независимые комплексные транспортные исследования»

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»*

*ул. Образцова, 9, стр. 9, г. Москва, 127994, Российская Федерация*

*alex5959@yandex.ru*

**Рыбаков Павел Валерьевич,** инженер научно-образовательного центра «Независимые комплексные транспортные исследования»
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»*
*ул. Образцова, 9, стр. 9, г. Москва, 127994, Российская Федерация*
*rybakov.sc@mail.ru*

**Красильников Павел Андреевич,** старший преподаватель кафедры «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы»
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»*
*ул. Образцова, 9, стр. 9, г. Москва, 127994, Российская Федерация*
*spjasshka@yandex.ru*

**Айсина Лилия Ринатовна**, старший преподаватель кафедры «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы»
*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»*
*ул. Образцова, 9, стр. 9, г. Москва, 127994, Российская Федерация*
*l.r.aysina@mail.ru*

## DATA ABOUT THE AUTHORS

**Aleksey V. Kolin,** Head of the Scientific and Educational Center “Independent Integrated Transport Research”

*Russian University of Transport*
*9 build. 9, Obraztsova Str., Moscow, 127994, Russian Federation*
*alex5959@yandex.ru*
*SPIN-code: 1039-5188*
*ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8206-1656*

**Pavel V. Rybakov**, Engineer of the Scientific and Educational Center "Independent Integrated Transport Research"
*Russian University of Transport*
*9 build. 9, Obraztsova Str., Moscow, 127994, Russian Federation*
*rybakov.sc@mail.ru*
*SPIN-code: 4822-3515*
*ORCID: https://orcid.org/0009-0000-4554-013X*

**Pavel A. Krasilnikov**, Senior Teacher of the Department "Transport business management and intelligent systems"
*Russian University of Transport*
*9 build. 9, Obraztsova Str., Moscow, 127994, Russian Federation*
*spjasshka@yandex.ru*
*SPIN-code: 1541-6328*
*ORCID: https://orcid.org/0009-0007-3957-641X*

**Liliya R. Aysina,** Senior Teacher of the Department "Transport business management and intelligent systems"
*Russian University of Transport*
*9 build. 9, Obraztsova Str., Moscow, 127994, Russian Federation*
*l.r.aysina@mail.ru*
*SPIN-code: 3177-5980*
*ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9458-6441*

Поступила 01.02.2025
После рецензирования 14.02.2025
Принята 28.02.2025

Received 01.02.2025
Revised 14.02.2025
Accepted 28.02.2025