

Научная статья  
<https://doi.org/10.24412/2220-2404-2024-11-10>  
УДК 656.1



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ШКОЛЬНИКОВ В ГОРОДСКУЮ МАРШРУТНУЮ СЕТЬ

**Коновалова Т.В., Надирян С.Л.**

*Кубанский государственный технологический университет*

**Аннотация** Цель: целью данного исследования является анализ экономических и социальных аспектов интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть.

**Методы:** при проведении исследовательских работ авторами были использованы такие методы исследования, как анализ и синтез.

**Результаты:** на сегодняшний день достигнуты следующие результаты: были рассчитаны затраты на перевозку на муниципальном и школьном маршрутах, а также определены себестоимость перевозок и прибыль компании-перевозчика для школьного маршрута.

**Выводы:** в данной статье авторы рассматривают экономические и социальные аспекты интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть. Развитие маршрутной сети пассажирского транспорта происходит вследствие развития жилой застройки. При увеличении плотности населения увеличивается количество образовательных и дошкольных учреждений, к которым должна быть обеспечена либо пешая доступность, либо доступная транспортная сеть. По этой причине возникает необходимость в постоянном развитии маршрутных сетей и повышение эффективности работы городского пассажирского транспорта в условиях интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть. Авторы провели расчет интеграции перевозок школьников на примере подвоза детей к двум школам в г. Краснодаре. Были произведены расчеты затрат на топлива, затрат на смазочные и прочие материалы, затрат на фонд оплаты труда, затрат на оплату единого социального налога, затрат на ТО и ТР, затрат на восстановление износа и ремонта автошин. В ходе расчетов была определена себестоимость перевозки на муниципальном и школьном маршрутах; а также рассчитана прибыль компании-перевозчика для школьного маршрута.

**Ключевые слова:** городской пассажирский транспорт, затраты на перевозку, пассажирские перевозки, маршрутная сеть, муниципальный маршрут, себестоимость перевозки, школьные перевозки.

## ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF THE INTEGRATION OF SCHOOL TRANSPORTATION INTO THE URBAN ROUTE NETWORK

**Tatyana V. Konovalova, Sofiya L. Nadiryan**

*Kuban State Technological University*

**Abstract. Purpose.** The purpose of this study is to analyze the economic and social aspects of integrating transportation of schoolchildren into the urban route network.

**Methods:** when conducting research, the authors used research methods such as analysis and synthesis.

**Results.** To date, the following results have been achieved: transportation costs on municipal and school routes have been calculated, as well as the cost of transportation and the profit of the carrier company for the school route have been determined.

**Conclusions.** In this article, the authors consider the economic and social aspects of the integration of schoolchildren's transportation into the urban route network. The development of the route network of passenger transport is due to the development of residential development. With an increase in population density, the number of educational and preschool institutions increases, to which either walking distance or an accessible transport network should be provided. For this reason, there is a need for constant development of route networks and improving the efficiency of urban passenger transport in the context of the integration of schoolchildren's transportation into the urban route network. The authors calculated the integration of schoolchildren's transportation on the example of transporting children to two schools in Krasnodar. Calculations were

*made for the cost of fuel, the cost of lubricants and other materials, the cost of the payroll, the cost of paying the unified social tax, the cost of maintenance and maintenance, the cost of restoring wear and repair of tires. In the course of calculations, the cost of transportation on municipal and school routes was determined; and also calculated the profit of the carrier company for the school route.*

**Keywords:** urban passenger transport, transportation costs, passenger transportation, route network, municipal route, cost of transportation, school transportation.

### Введение.

Развитие маршрутной сети пассажирского транспорта в большинстве российских городов происходит постепенно, как правило, вследствие развития жилой застройки и изменения системы расселения населения на территории города. Зачастую это приводит к неэффективной работе транспорта, так как существующие маршрутные сети не полностью соответствуют нормативным показателям качества транспортного обслуживания населения.

Одним из ключевых факторов, негативно влияющих на эффективность работы городского пассажирского транспорта, является стремительное развитие городов, появление новых центров формирования и притяжения пассажиропотоков, таких как административные, торговые, спортивные объекты.

При увеличении плотности населения в жилых районах за счет строительства многоэтажных жилых комплексов, увеличивается количество образовательных и дошкольных учреждений, к которым должна быть обеспечена либо пешая доступность, либо доступная транспортная сеть. В связи с этим, возникает необходимость в постоянном развитии маршрутных сетей и повышение эффективности работы городского пассажирского транспорта в условиях интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть. При этом ключевым показателем эффективности должны выступать социальные показатели, а экономические эффекты переходить на второй план. Особенно важное значение при интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть приобретают показатели безопасности.

### Результаты.

Интеграция перевозок школьников в городскую маршрутную сеть может проходить по двум сценариям (альтернативным для конкретного участка маршрутной сети):

1. Подвоз школьниками автобусами, осуществляющими перевозки исключительно детей к школам.
2. Подвоз детей городским пассажирским транспортом, осуществляющим перевозки по регулярным маршрутам.

Технология перевозок по этим сценариям существенно отличается, но в обоих случаях затраты несет муниципальное образование. В первом случае, в виде муниципального контракта с перевозчиком, выбранным на конкурсной основе, а во втором – в виде компенсации затрат на перевозку каждого школьника перевозчику, осуществляющему перевозки пассажиров на регулярных городских маршрутах.

В связи с тем, что в обоих случаях все затраты перевозчиков, связанные с обеспечением безопасности, комфорта поездки и т.п., практически равны; для выбора сценария перевозок произведем сравнение затрат в себестоимости, связанных непосредственно с перевозочной деятельностью.

Проведем расчет на примере подвоза детей к двум школам в г. Краснодаре.

На маршруте перевозки школьников работает организация ООО «К», которая осуществляет свою деятельность в области «Деятельность сухопутного пассажирского транспорта: внутригородские и пригородные перевозки пассажиров» - код ОКВЭД 49.31. Вид деятельности соответствует 7 классу риска, ставка платежей на страхование от несчастного случая составляет 0,8 %.

Расчет затрат на расход топлива определяется по формуле 1:

$$Z_T = Q_n \cdot 54,3 \cdot n_{ег}, \quad (1)$$

где  $Z_T$  – затраты на расход топлива, руб.;  
 $Q_n$  – топливо, затраченное на перевозку, л.  
54,3 руб. – стоимость 1 литра бензина, руб.;  
 $n_{ег}$  – количество ездов за год.

Рассчитаем затраты на расход топлива по формуле 1:

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$Z_T = 7,3 \cdot 54,3 \cdot 3525 = 1\,397\,275 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$Z_T = 8 \cdot 54,3 \cdot 700 = 304\,080 \text{ руб.}$$

Затраты на смазочные и прочие материалы составляют 5% от затрат на расход топлива и определяются по формуле 2:

$$Z_{\text{см}} = Z_{\text{т}} \cdot 5\%, \quad (2)$$

где  $Z_{\text{см}}$  – затраты на смазочные и прочие материалы, руб.

$Z_{\text{т}}$  – затраты на расход топлива, руб

Рассчитаем затраты на смазочные и прочие материалы по формуле 2:

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$Z_{\text{см}} = 1\,397\,275 \cdot 0,05 = 69\,864 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$Z_{\text{см}} = 304\,080 \cdot 0,05 = 15\,204 \text{ руб.}$$

Фонд оплаты труда рассчитывается по формуле 3:

$$\text{ФОТ} = n_{\text{вод}} \cdot \text{ЗП}_{\text{ср}} \cdot 12, \quad (3)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда, руб.;

$n_{\text{вод}}$  – количество водителей, чел.;

$\text{ЗП}_{\text{ср}}$  – средняя заработная плата одного водителя, руб.

Произведем расчет фонда оплаты труда по формуле 3.

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$\text{ФОТ} = 6 \cdot 55\,000 \cdot 12 = 3\,960\,000 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$\text{ФОТ} = 5 \cdot 65\,000 \cdot 12 = 3\,900\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату единого социального налога рассчитываются по формуле 4:

$$\text{ЕСН} = (C_{\text{п}} + C_{\text{м}} + C_{\text{сф}} + C_{\text{нс}}) \cdot \text{ФОТ}, \quad (4)$$

где ЕСН – единый социальный налог, руб.;

$C_{\text{п}}$  – взнос на обязательное пенсионное страхование, составляет 22%;

$C_{\text{м}}$  – отчисления на обязательное медицинское страхование работника, составляет 5,1%;

$C_{\text{сф}}$  – платежи в Страховой фонд, составляют 2,9%;

$C_{\text{нс}}$  – платежи на страхование от несчастного случая, ставка зависит от риска предпринимательской деятельности.

Произведем расчет единого социального налога по формуле 4:

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$\text{ЕСН} = (0,22 + 0,051 + 0,029 + 0,008) \cdot 3\,960\,000 = 1\,219\,200 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$\text{ЕСН} = (0,22 + 0,051 + 0,029 + 0,008) \cdot 3\,900\,000 = 1\,201\,200 \text{ руб.}$$

Исходя из полученного расчета, делаем вывод о том, что ежегодно на выплату единого социального налога за одного водителя по муниципальному маршруту платится 203 200 руб., по школьному маршруту 240 240 рублей.

Затраты на ТО и ТР рассчитываются по формуле 5:

$$Z_{\text{ТОиТР}} = C_{\text{а}} \cdot n_{\text{а}} \cdot 15\%, \quad (5)$$

где  $Z_{\text{ТОиТР}}$  – затраты на ТО и ТР, руб.;

$C_{\text{а}}$  – стоимость автомобиля, руб.;

$n_{\text{а}}$  – количество автомобилей на маршруте,

ед.

Рассчитаем затраты на ТО и ТР по формуле

5.

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$Z_{\text{ТОиТР}} = 6\,000\,000 \cdot 5 \cdot 0,15 = 4\,500\,000 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$Z_{\text{ТОиТР}} = 5\,500\,000 \cdot 5 \cdot 0,15 = 4\,125\,000 \text{ руб.}$$

Рассчитаем затраты на восстановление износа и ремонта автошин по формуле 6:

$$Z_{\text{ш}} = n_{\text{а}} \cdot C_{\text{ш}} \cdot 30\%, \quad (6)$$

где  $Z_{\text{ш}}$  – затраты на восстановление износа и ремонта автошин, руб.;

$n_{\text{а}}$  – количество автомобилей на маршруте,

ед.;

$C_{\text{ш}}$  – стоимость комплекта шин, руб.

Рассчитаем затраты на восстановление износа и ремонта автошин по формуле 7:

Для автомобиля муниципального маршрута:

$$Z_{\text{ш}} = 5 \cdot 90\,000 \cdot 0,3 = 135\,000 \text{ руб.}$$

Для автомобиля школьного маршрута:

$$Z_{\text{ш}} = 5 \cdot 75\,000 \cdot 0,3 = 112\,500 \text{ руб.}$$

Для определения себестоимости маршрута необходимо суммировать все затраты по формуле 7:

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{т}} + Z_{\text{см}} + Z_{\text{ТОиТР}} + Z_{\text{ш}} + \text{ФОТ} + \text{ЕСН}, \quad (7)$$

где  $Z_{\text{общ}}$  – общие затраты, руб.

Произведем расчет общих затрат по формуле 7.

Для муниципального маршрута:

$$Z_{\text{общ}} = 1\,397\,275 + 69\,864 + 3\,960\,000 + 1\,219\,200 + 4\,500\,000 + 135\,000 = 11\,281\,339 \text{ руб.}$$

Для школьного маршрута:

$$Z_{\text{общ}} = 304\,080 + 15\,204 + 3\,900\,000 + 1\,201\,200 + 4\,125\,000 + 112\,500 = 9\,657\,984 \text{ руб.}$$

Теперь нужно рассчитать то, что непосредственно платит компании ООО «К» на данном маршруте. Доход компании составляет 15% от общих затрат и рассчитывается по формуле 8:

$$D = Z_{\text{общ}} \cdot 0,15 \quad (8)$$

где  $D$  – доход, руб.

$Z_{\text{общ}}$  – общие затраты, руб.

Произведем расчет прибыли с данного маршрута по формуле 8:

$$P = 9\,657\,984 \cdot 0,15 = 1\,448\,698 \text{ руб.}$$

**Обсуждение.**

Из статистических данных новым муниципальным маршрутом до своих школ будут добираться 300 учеников с бесплатным проездным билетом на 50 поездок в месяц, следовательно, данная стоимость будет возмещаться перевозчику городом. На одного школьника за один учебный год приходится 450 бесплатных поездок (18 000 рублей), на 300 школьников 5 400 000 руб. в год.

Согласно расчетам, экономически более эффективным сценарием для подвоза к двум школам в г. Краснодаре является подвоз детей городским пассажирским транспортом, осуществляющим перевозки по регулярным маршрутам.

**Заключение.**

Выводы о варианте интеграции перевозок школьников в городскую маршрутную сеть только по показателям экономической эффективности делать нельзя. Так как данная проблема имеет как экономические, так и социальные аспекты; причем, социальные преобладают над экономическими. Поэтому вопросы количественной оценки социальных факторов требует дальнейшего исследования.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование в формате double-blind peer review (рецензенту неизвестны имя и должность автора, автору неизвестны имя и должность рецензента). Рецензия может быть предоставлена заинтересованным лицам по запросу.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

All articles are reviewed in the double-blind peer review format (the reviewer does not know the name and position of the author, the author does not know the name and position of the reviewer). The review can be provided to interested persons upon request.

**Литература:**

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

6. Надирян, С.Л. Оптимизация структуры парка безрельсовых транспортных средств, обслуживающих городские пассажирские маршруты, на основе результатов математического моделирования / С.Л. Надирян, В.И. Рассоха, Д.А. Дрючин // *International Journal of Advanced Studies*. – 2023. – Том 13, № 3. – С. 180-202.

7. Повышение эффективности контрольно-надзорной деятельности на транспорте / В. М. Соболев, А. А. Изюмский, И. Н. Котенкова, Я. А. Мотренко. – Краснодар : Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2023. – 200 с.

8. Коновалова, Т. В. К вопросу о развитии маршрутной сети городского наземного электрического транспорта / Т. В. Коновалова, С. В. Коцурба // *Проблемы функционирования систем транспорта : Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 04–06 декабря 2019 года. Том 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. – С. 155-158.*

#### References:

1. Optimization of the number of vehicles serving regular routes of urban agglomerations: monograph / D.A. Dryuchin, T.V. Konovalova, E.A. Lebedev, S.L. Nadiryman, V.I. Rassokha; FGBOU HE "Orenburg State University"; FGBOU HE "Kuban State Technological University". – Krasnodar : Publishing House – Yug, 2024. – 178 p.

2. "The program for calculating the number of vehicles serving the regular route of urban passenger transport while ensuring optimal passenger compartment occupancy." Nadiryman S.L., Dryuchin D.A., Rassokha V.I., Izyumsky A.A. Certificate of registration of the computer program RU 2024660023, 05/02/2024. Application dated 04/18/2024.

3. "The program for calculating the technical and economic performance of buses on the regular route of urban passenger transport while ensuring optimal occupancy of the cabin." Nadiryman S.L., Dryuchin D.A., Rassokha V.I., Izyumsky A.A. Certificate of registration of the computer program RU 2024619554, 04/24/2024. Application dated 04/18/2024.

4. "Program for calculating the cost of passenger transportation on municipal regular transportation routes". Nadiryman S.L., Dryuchin D.A., Rassokha V.I. Certificate of registration of the computer program RU 2023668943, 09/06/2023. Application No. 2023667650 dated 08/25/2023.

5. Nadiryman, S.L. Modeling of efficiency indicators of urban passenger transport in the maintenance of non-stationary passenger flows / S.L. Nadiryman, V.I. Rassokha // *The world of transport and technological machines*. – 2023. – № 4-1 (83). – Pp. 81-90.

6. Nadiryman, S.L. Optimization of the structure of the fleet of trackless vehicles serving urban passenger routes based on the results of mathematical modeling / S.L. Nadiryman, V.I. Rassokha, D.A. Dryuchin // *International Journal of Advanced Studies*. – 2023. – Volume 13, No. 3. – pp. 180-202.

7. Improving the efficiency of control and supervisory activities in transport / V. M. Sobolev, A. A. Izyumsky, I. N. Kotenkova, Ya. A. Motrenko. – Krasnodar : Limited Liability Company "Publishing House - Yug", 2023. – 200 p.

8. Konovalova, T. V. On the issue of the development of the route network of urban ground electric transport / T. V. Konovalova, S. V. Kotsurba // *Problems of functioning of transport systems : International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists, Tyumen, December 04-06, 2019. Volume 2. – Tyumen: Tyumen Industrial University, 2019. – pp. 155-158.*

#### Информация об авторах:

**Надирян София Леоновна**, старший преподаватель кафедры транспортных процессов и технологических комплексов, Институт механики, робототехники, инженерии транспортных и технических систем, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Российская Федерация, sofio0008@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-7489-9982

**Коцурба София Вячеславовна**, ассистент кафедры транспортных процессов и технологических комплексов, Институт механики, робототехники, инженерии транспортных и технических систем, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Российская Федерация; sofio8008@yandex.ru. ORCID: 0009-0001-4884-4224

**Tatyana V. Konovalova**, Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of the Department; Department of Transport Processes and Technological Complexes, Institute of Mechanics, Robotics, Engineering of Transport and Technical Systems, Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation.

**Sofia L. Nadiryan**, Senior Lecturer, Department of Transport Processes and Technological Complexes, Institute of Mechanics, Robotics, Engineering of Transport and Technical Systems, Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation.