

НАУКИ ОБ АТМОСФЕРЕ И КЛИМАТЕ/ATMOSPHERIC AND CLIMATE SCIENCES

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.155.85>

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА КАК СРЕДСТВА
УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДАХ

Научная статья

Нестеренко И.С.¹, Нестеренко Г.А.^{2,*}

¹ ORCID : 0000-0003-4749-010X;

² ORCID : 0000-0003-1528-4627;

^{1,2} Омский государственный технический университет, Омск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (nga112001[at]list.ru)

Аннотация

В работе приводятся результаты исследования целесообразности использования общественного транспорта с позиции экологической обстановки в крупных городах.

Показана практическая значимость и ценность принятия решения о переходе на использование общественного транспорта и транспорта предприятия для доставки работников от места жительства к месту работы и обратно.

Приведены результаты расчетов количества вредных выбросов в атмосферу при использовании личного транспорта и при использовании общественного.

Сделан вывод о целесообразности такого перехода и предложены решения по улучшению экологической обстановки в крупных городах. Даны практические рекомендации по использованию транспортных средств и используемому топливу.

Ключевые слова: экология, транспорт, топливо, время, вредные выбросы.

EVALUATION OF THE FEASIBILITY OF USING PUBLIC TRANSPORT AS A MEANS OF IMPROVING THE
ENVIRONMENTAL SITUATION IN CITIES

Research article

Nesterenko I.S.¹, Nesterenko G.A.^{2,*}

¹ ORCID : 0000-0003-4749-010X;

² ORCID : 0000-0003-1528-4627;

^{1,2} Omsk State Technical University, Omsk, Russian Federation

* Corresponding author (nga112001[at]list.ru)

Abstract

The work presents the results of a study of the expediency of the use of public transport from the point of view of the environmental situation in large cities.

The practical significance and value of making a decision to switch to the use of public transport and company transport for transporting workers from residence to workplace and back is shown.

The results of calculations of the amount of harmful emissions into the atmosphere when using private transport and when using public transport are given.

The conclusion is made about the expediency of such a transition, and solutions to improve the environmental situation in large cities are proposed. Practical recommendations on the use of vehicles and fuels are given.

Keywords: ecology, transport, fuel, time, harmful emissions.

Введение

В современном мире проблемы защиты окружающей среды стоят очень остро. Это связано со стремительным развитием технологий и промышленности. Воздействие на окружающую среду оказывают не только промышленные предприятия, но и транспортные средства. В больших городах уровень вредных выбросов от транспортных средств составляет до 20% от всех выбросов.

Пассажирские перевозки обеспечиваются различными видами транспорта, однако удельный вес их в выполнении объема пассажирских перевозок неодинаков. Ведущее место занимает автомобильный транспорт.

С каждым годом количество автомобилей на городских автодорогах увеличивается. Только за последние 10 лет количество автомобилей в России выросло на 30% [1]. Данный факт позволяет сделать вывод о том, что экологическая обстановка, связанная с образованием вредных выбросов от автомобильного транспорта, будет ухудшаться.

В качестве способов уменьшения количества вредных выбросов в атмосферу можно рекомендовать уменьшение количества поездок на автомобильном транспорте, особенно находящемся в частном использовании, за счет стимулирования использования общественного транспорта.

Целью работы является оценка целесообразности возможности использования общественного транспорта, как средства улучшения экологической обстановки в крупных городах.

Методы и принципы исследования

При анализе пассажирских перевозок обычно используют два основных понятия [2]:

Пассажиропоток — это количество пассажиров, следующих в определенном направлении за рассматриваемый промежуток времени;

Пассажирооборот — это выполненная или планируемая к выполнению транспортная работа по перевозке пассажиров (пасс. км).

Для изучения пассажиропотоков и пассажирооборота используют различные методы обследования, но наиболее часто используют анкетный метод.

Этот метод охватывает всю маршрутную сеть обслуживаемого района и позволяет выявить пассажиропотоки по всем видам транспорта.

Этот метод обследования перевозок пассажиров основан на заполнении гражданами или специальными учетчиками анкет опроса о количестве поездок, цели и способах передвижения, маршрутах следования, местах пересадки, времени передвижения и для выяснения других вопросов, в зависимости от цели проводимого обследования.

При использовании анкетного метода обследования могут применяться различные формы и способы получения необходимой информации. Обследования анкетным методом могут проводиться путем непосредственного опроса граждан учетчиками по месту жительства (в том числе по телефону), месту работы или учебы, на остановочных пунктах или во время поездки на общественном транспорте, а также путем рассылки анкет по почте, передачи их для заполнения администрации предприятий, организаций и учреждений и другими способами. Анкетный метод позволяет получать наиболее обширную информацию для изучения не только пассажиропотоков, но и социальной структуры пассажиров, степени удовлетворения спроса населения на транспортные услуги, оценки качества транспортного обслуживания пассажиров, затратах населения на транспорт и иных вопросов.

В анкетах содержатся вопросы о количестве поездок на различных видах общественного пассажирского транспорта в городском (автобус, трамвай, троллейбус) и пригородном (автобус) сообщениях в зимний (октябрь–апрель) и в летний (май–сентябрь) сезоны, а также о принадлежности пассажиров к той или иной категории (группе) и степени использования ими абонементных проездных билетов длительного пользования.

Успех анкетного обследования и достоверность полученных данных во многом определяются характером, простотой и ясностью поставленных вопросов. Основным недостатком анкетного метода обследования является его большая трудоемкость и высокая себестоимость.

Таким образом, для проведения количественной оценки целесообразности использования общественного транспорта в работе было принято допущение. Таким допущением являлись осредненные показатели при проведении исследований.

Основные результаты

Для количественной оценки вредных выбросов были взяты среднестатистические значения по эксплуатируемым транспортным средствам. В качестве примера выбраны легковые автомобили, находящиеся в частном использовании. В качестве примера предприятия была взята компания с численностью работников 5500 человек.

Исходными данными для проведения расчетов являются следующие показатели:

1. Личным транспортом для совершения поездок «на работу — с работы» пользуются 52% работников;
2. Служебным транспортом пользуются 12% работников предприятия;
3. Общественным транспортом пользуются 31% сотрудников;
4. Ходят пешком 5% сотрудников.

Расстояния от мест проживания сотрудников до работы составляло от 350 м до 15,5 км. Таким образом, для упрощения расчетов, было принято осредненное значение расстояния, которое составило 9,5 км. Данное расстояние преодолевают сотрудники на личном транспорте.

В абсолютном выражении суммарный пробег личного транспорта от мест проживания до работы и обратно можно рассчитать используя выражение:

$$L = 2 * (k * P_{\text{т}} * l) \quad (1)$$

где $P_{\text{т}}$ — явочная численность работников предприятия;

k — коэффициент, учитывающий количество сотрудников, использующих личный транспорт;

l — расстояние от места проживания до места работы.

После проведенных расчетов было установлено, что суммарный пробег личного транспорта составил 54340 км за один рабочий день. При преодолении данного расстояния выделяется большое количество вредных выбросов от транспортных средств. Проведенный анализ, согласно методике расчета массы выделяемого углекислого газа в атмосферу [3], показал, что осредненное количество выбрасываемого в атмосферу углекислого газа составило 25,5 кг на 100 км пробега автомобилей. Таким образом, в течении одного рабочего дня в атмосферу будет выделено 13857 кг. углекислого газа.

При проведении исследований был рассмотрен случай, при котором общественным транспортом будет пользоваться 62% сотрудников, а личным 21%. В этом случае суммарный пробег личного транспорта составит 21945 км за один рабочий день. Таким образом, в течении одного рабочего дня в атмосферу будет выделено 5596 кг. углекислого газа.

Таким образом, уменьшение вредных выбросов в атмосферу в течение одного дня составит 8261 кг. Эти данные справедливы для рабочих дней. В выходные и праздничные дни ситуация будет выглядеть иначе. Это связано со значительным уменьшением числа поездок на личном транспорте. Однако представленные сведения дают основание считать переход от использования личного транспорта к общественному является целесообразным.

Обсуждение

Проводя оценку целесообразности использования общественного транспорта можно предложить следующие меры оптимизации.

Для оптимизации можно использовать транспорт предприятия для перевозки своих сотрудников от места жительства к месту работы и обратно. Это позволит сократить число единиц общественного транспорта на линии. Кроме того, в выходные и праздничные дни транспорт предприятия не будет выходить на маршрут, что существенно снизит транспортный поток на городских улицах и, как следствие, уменьшится количество вредных выбросов в атмосферу.

При таком подходе количество вредных выбросов в атмосферу может уменьшиться примерно на 30% в течение года.

Для снижения уровня вредных выбросов целесообразно использовать газобаллонное топливо или биотопливо в качестве альтернативы бензинам и дизельному топливу [4], [5], [6].

Также к альтернативным способам можно отнести использование транспортных средств на электрической тяге (электромобили, электроавтобусы, троллейбусы и т.д.) [7], [8], [9], [10].

Заключение

Приведенные результаты исследований показывают целесообразность использования общественного транспорта и транспорта предприятий для перевозки сотрудников. Такой подход позволит существенно снизить уровень вредных выбросов в атмосферу и улучшить экологическую ситуацию, особенно в крупных городах.

Данное решение также позволит существенно уменьшить транспортный поток на городских улицах и, как следствие, снизить продолжительность поездок по времени.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Трубин А. В МВД назвали количество зарегистрированного в России транспорта [Электронный ресурс] / А. Трубин // Autonews. — 2023. — URL: <https://www.autonews.ru/news/6448e30e9a79475d7382a104>. (дата обращения: 30.09.24)
2. Нестеренко И. С. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса : учеб. пособие / И. С. Нестеренко; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Омский гос. технический ун-т". — Омск : ОмГТУ, 2006. — 106 с. — EDN QNTEHP.
3. Шаклеина В. А. Расчеты массы выделяемого углекислого газа в атмосферу у некоторых марки автомобилей и их влияние на окружающую среду / В. А. Шаклеина, С. Д. Опошнянский // Экологическая безопасность в техносферном пространстве : сборник материалов Шестой Международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 19 мая 2023 года. — Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2023. — С. 340–343. — EDN RREGKS.
4. Талызин В. С. Применение двухкомпонентной топливной системы питания двигателя / В. С. Талызин // Современные научные исследования и разработки : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Прага, Чехия, 20 марта 2023 года / Под общей редакцией А.И. Вострецова. — Нефтекамск: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2023. — С. 22–25. — EDN KBYQAK.
5. Нестеренко Г. А. Использование водородного топливного элемента в транспортных средствах для магистральных грузоперевозок / Г. А. Нестеренко // Автомобильная промышленность. — 2024. — № 8. — С. 9–11. — EDN HNNTJJ.
6. Ларионов Л.Б. Целесообразность использования альтернативного топлива / Л. Б. Ларионов, П. А. Болоев, П. И. Ильин [и др.] // Известия МГТУ МАМИ. — 2015. — Т. 1, № 3(25). — С. 76–80. — EDN UXKHBN.
7. Нестеренко Г. А. Применение зарядных станций для транспортных средств на электрической тяге / Г. А. Нестеренко, И. С. Нестеренко // Автомобильная промышленность. — 2023. — № 7. — С. 18–20. — EDN BGTRDP.
8. Нестеренко Г.А. Экологические аспекты эксплуатации электромобилей / Г. А. Нестеренко, Т. В. Чибикина, С. А. Войнаш [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2024. — № 5. — С. 507–510. — DOI: 10.24412/2071-6168-2024-5-507-508. — EDN UVIRLI.
9. Левицкий Е. Н. Влияние производства и эксплуатации электромобилей на экологию / Е. Н. Левицкий, А. Н. Зеленина, И. Я. Львович // Вестник Воронежского института высоких технологий. — 2023. — № 3(46). — С. 6–7. — EDN ATNXTL.
10. Рагимов Э. А. Влияние электромобилей на экологию / Э. А. Рагимов // International Journal of Advanced Studies. — 2020. — Т. 10, № 1. — С. 50–66. — DOI: 10.12731/2227-930X-2020-1-50-66. — EDN UZNFMX.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Trubin A. V MVD nazvali kolichestvo zaregistrovannogo v Rossii transporta [The Ministry of Internal Affairs named the number of vehicles registered in Russia] [Electronic source] / A. Trubin // Autonews. — 2023. — URL: <https://www.autonews.ru/news/6448e30e9a79475d7382a104>. (accessed: 30.09.24) [in Russian]
2. Nesterenko I. S. Organizatsiya perevoznichnykh uslug i bezopasnost' transportnogo processa : ucheb. posobie [Organization of transportation services and safety of the transport process: study guide] / I. S. Nesterenko; Federal Agency for Education, State of Higher Prof. Educational Institution "Omsk State Technical University". — Omsk: Omsk State Technical University, 2006. — 106 p. — EDN QNTEHP. [in Russian]
3. Shakleina, V. A. Raschety massy vydelyaemogo uglekislogo gaza v atmosferu u nekotorykh marki avtomobilej i ih vliyanie na okruzhayushchuyu sredu [Calculations of the mass of carbon dioxide released into the atmosphere by some brands of cars and their impact on the environment] / V. A. Shakleina, S. D. Oposhnyansky // Ekologicheskaya bezopasnost' v tekhnosfernom prostranstve : sbornik materialov Shestoj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii prepodavatelej, molodykh uchenykh i studentov, Ekaterinburg, 19 maya 2023 goda [Environmental safety in the technosphere: collection of materials from the Sixth International Scientific and Practical Conference of Teachers, Young Scientists and Students, Yekaterinburg, May 19, 2023]. — Ekaterinburg: Russian State Vocational Pedagogical University, 2023. — P. 340–343. — EDN REGKS. [in Russian]
4. Talyzin V. S. Primenenie dvuhkomponentnoj toplivnoj sistemy pitaniya dvigatelya [Application of a two-component fuel engine power system] / V. S. Talyzin // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki : Materialy Mezhdunarodnoj (zaочноj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Praga, Chexiya, 20 marta 2023 goda [Modern scientific research and development : Proceedings of the International (correspondence) scientific and Practical Conference, Prague, Czech Republic, March 20, 2023] / Under the general editorship of A.I. Vostretsov. — Neftekamsk: Mir Nauki Scientific Publishing Center (IP Vostretsov Alexander Ilyich), 2023. — P. 22–25. — EDN KBYQAK. [in Russian]
5. Nesterenko G. A. Ispol'zovanie vodorodnogo toplivnogo jelementa v transportnykh sredstvakh dlja magistral'nykh gruzoperevozok [The use of a hydrogen fuel cell in vehicles for mainline cargo transportation] / G. A. Nesterenko // Avtomobil'naya promyshlennost' [Automotive industry]. — 2024. — No. 8. — P. 9–11. — EDN HNDTJJ. [in Russian]
6. Larionov L.B. Celesoobraznost' ispol'zovaniya al'ternativnogo topliva [The expediency of using alternative fuels] / L. B. Larionov, P. A. Boloev, P. I. Ilyin [et al.] // Izvestiya MGTU MAMI [Proceedings of MSTU MAMI]. — 2015. — Vol. 1, No. 3(25). — P. 76–80. — EDN UXKHBN. [in Russian]
7. Nesterenko G. A. Primenenie zaryadnykh stancij dlya transportnykh sredstv na elektricheskoy tyage [The use of charging stations for electric vehicles] / G. A. Nesterenko, I. S. Nesterenko // Avtomobil'naya promyshlennost' [Automotive industry]. — 2023. — No. 7. — P. 18–20. — EDN BGTROP. [in Russian]
8. Nesterenko G.A. Ekologicheskie aspekty ekspluatscii elektromobilej [Environmental aspects of electric vehicle operation] / G. A. Nesterenko, T. V. Chibikova, S. A. Voynash [et al.] // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki [Proceedings of Tula State University. Technical Sciences]. — 2024. — No. 5. — P. 507–510. — DOI: 10.24412/2071-6168-2024-5-507-508. — EDN UVIRLI. [in Russian]
9. Levitsky E. N. Vliyanie proizvodstva i ekspluatscii elektromobilej na ekologiyu [The impact of production and operation of electric vehicles on the environment] / E. N. Levitsky, A. N. Zelenina, I. Ya. Lvovich // Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologij [Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies]. — 2023. — № 3(46). — P. 6–7. — EDN ATNXTL. [in Russian]
10. Ragimov E. A. Vliyanie elektromobilej na ekologiyu [The impact of electric vehicles on the environment] / E. A. Ragimov // International Journal of Advanced Studies. — 2020. — Vol. 10, No. 1. — P. 50–66. — DOI: 10.12731/2227-930X-2020-1-50-66. — EDN UZNFMX. [in Russian]