

**М.Г. Бояршинов, А.Г. Шумков**

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет, Пермь, Россия

## **ЗАДАЧИ, ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ**

Рассмотрены проблемы и возможные направления обеспечения транспортной доступности в Пермском крае. Приведен ряд определений понятия «транспортная доступность», на основе которых были выделены общие затрагиваемые параметры – время перемещения, а также затрачиваемая при этом стоимость. В то же время в законодательстве заложены основные нормы создания транспортной инфраструктуры, критерии оценки перемещений общественного транспорта, ценообразования и пр. Одной из самых важных задач транспортной доступности является повышение эффективности внутригородских пассажирских перевозок. В статье представлена динамика изменения транспортной инфраструктуры города Перми в течение 10–15 лет, отмечено уменьшение численности населения на 10 %, при этом рост парка автомобилей на 30 %, в центральной части города численность «дневного» населения увеличивается в 3,6 раза, численность автомобилей – в 4,8 раза. В рамках исследования выявлены проблемы транспортной доступности города Перми, такие как: нерациональное управление дорожным движением, приводящее к возникновению заторов и загруженности транспортных узлов; малая транспортная обеспеченность отдельных районов города с высокой плотностью населения; низкий уровень дорожной безопасности, что делает невозможным использование экологически чистых способов передвижения (ходьба и велосипедный транспорт) и др. Для примера рационального транспортного сообщения районов города представлена схема движения трамваев в городе Волгограде, основным отличием от движения того же вида транспорта в Перми является возможность попасть во все районы города без пересадки. Результатом работы является оценка возможности повышения уровня транспортной доступности города.

**Ключевые слова:** транспортная доступность, транспортная система города, общественный транспорт.

**M.G. Boyarshinov, A.G. Shumkov**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

## **OBJECTIVES, PROBLEMS AND DIRECTIONS OF ENSURING TRANSPORT ACCESSIBILITY IN PERM TERRITORY**

The problems and possible directions of ensuring transport accessibility in the Perm Territory are discussed. In the article a number of definitions of the concept of transport accessibility are given, on the basis of which the general parameters affected were identified, including the travel time and the cost. At the same time, the basic standards for creating transport infrastructure and the criteria for assessing public transport traffic, pricing, etc. are set by the legislation. One of the most important tasks of transport accessibility is to increase the efficiency of intercity passenger transportation. In the article the dynamics of changes in the transport infrastructure of the city of Perm over 10–15 years is presented; it is noted that the population decreased by 10 %, while the fleet of cars increased by 30 %, and in the central part of the city the number of “daytime” people increased by 3.6 times, the number cars by 4.8 times. Within the framework of the study, the problems of transport accessibility of the city of Perm were identified, such as: irrational traffic management leading to traffic jams and traffic congestion; low transport security of certain areas of the city with a high population density; low level of road safety that makes it impossible to use environmentally friendly modes of transportation (walking and cycling), etc. As an example of rational transport connections of the city districts, the tram traffic layout in the city of Volgograd is presented; the main difference from the traffic of the same type of transport in Perm is the ability to get to all city districts without a change. The result of the study is the assessment of the possibility of increasing the level of transport accessibility of the city.

**Keywords:** transport accessibility, city transport system, public transport.

Транспорт – один из ключевых факторов формирования экономического и социального пространства. Транспортная инфраструктура делает коммерческую деятельность проще благодаря связи различных стран, регионов, городов, существенным образом влияет на их экономическое развитие [1]. Если рассматривать современное городское пространство, то транспорт

должен позволять жителям быть мобильными, давать возможность добраться из исходного пункта в конечный наиболее быстрым, экономичным и удобным способом [2].

Поскольку речь заходит о перемещении человека в пространстве, следует определиться с понятием «транспортная доступность», которое в настоящее время имеет множество определений:

- качественный уровень транспортного обслуживания хозяйственных объектов и населения; зависит от протяженности путей сообщения, соответствия географической конфигурации размещения транспортных линий и производительных сил, пропускной и провозной способностей видов транспорта и других факторов [3];

- нормативный показатель затрат времени на транспортное сообщение между различными пунктами в пределах систем группового расселения [4];

- характеристика определенного пункта или территории, показывающая степень возможности преодоления выбранными способами пространства, отделяющего его от других рассматриваемых пунктов или территорий [5];

- один из определяющих параметров экономической системы, затрагивающий не только транспортную инфраструктуру, но и всю социально-экономическую сферу [6];

- расстояние до ближайших автомобильных магистралей и их загруженность, удобство подъезда к территории, удаленность от аэропортов и железнодорожных станций, наличие общественного транспорта, техническое состояние дорог [7];

- возможность различных групп населения пользоваться объектами транспортной инфраструктуры в целях реализации своих передвижений, возможность достигнуть мест работы, учебы и приобретения товаров, услуг, а также реализовать другие функции жизнедеятельности.

Дополнительные определения того же понятия с точки зрения социальной направленности транспортной подвижности (мобильности) населения [6]:

- доступность транспорта для различных групп населения (затраты времени на поездки с какой-либо целью; транспортные услуги людям с ограниченными возможностями);

- отношение протяженности дорог территории к численности населения (транспортная обеспеченность);

- среднее за год число поездок одного жителя (коэффициент подвижности);

- годовое количество пассажио-километров в расчете на одного жителя (километрическая подвижность);

- время, проведенное в поездках одним жителем в течение года (часовая подвижность населения).

Общие затрагиваемые факторы в вышеприведенных определениях – это время перемещения, а также затрачиваемая при этом стоимость. Благодаря наличию развитой транспортной инфраструктуры проявляется экономический эффект, выражающийся в концентрации и специализации производства, расширении торговли, повышении конкурентоспособности, росте занятости и увеличении доходов населения.

В то же время развитие транспортной инфраструктуры влечет за собой отрицательные последствия: рост выбросов автотранспортом загрязняющих веществ в атмосферу; снижение безопасности движения; увеличение числа заторов на подходах к основным сетям и пр.

Основными нормативными документами, регулирующими вопросы транспортной доступности в Российской Федерации, являются:

- 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом в РФ»;

- 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта»;

- Постановление Правительства РФ от 14.02.2009 г. № 112 «Правила перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»;

- 19-КЗ «Об основах организации транспортного обслуживания населения на территории Пермского края»;

– 20-КЗ «О передаче органам местного самоуправления Пермского края государственных полномочий по регулированию тарифов на перевозки пассажиров и багажа автомобильным и городским электрическим транспортом на поселенческих, районных и межмуниципальных маршрутах городского, пригородного и междугородного сообщений»;

– СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89).

В последнем документе, в частности, устанавливается следующее:

11.2. Затраты времени в городах на передвижение от мест проживания до мест работы для 90 % трудящихся (в один конец) не должны превышать 40 минут для городов с населением 1 миллион человек.

11.15. Дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта следует принимать не более 500 м; указанное расстояние следует уменьшать в климатических подрайонах IА, IБ, IГ и IIА до 300 м, а в климатическом подрайоне IД и IV климатическом районе – до 400 м.

В общегородском центре дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта должна составлять:

- от объектов массового посещения – не более 250 м;
- в производственных зонах – не более 400 м от проходных предприятий;
- в зонах массового отдыха и спорта – не более 800 м от главного входа;
- в районах индивидуальной усадебной застройки – может быть увеличена до 600 м.

Одной из самых важных задач транспортной доступности является повышение эффективности внутригородских пассажирских перевозок. Для оценки эффективности используют разработанные методы [4, 5, 8–11]: топологические, транспортного разграничения, потенциалов, инверсионных балансов, пространственно-временные, изолиний и пр.

Транспортная инфраструктура Перми за последние 10–15 лет существенно изменилась [12, 13], численность населения сократилась на 10 %, парк автомобилей вырос на 30 %, среднее расстояние перемещений увеличилось в 2,5 раза, длина маршрутной сети общественного транспорта сократилась на 21,4 %.

34 % экономически активного населения (170 000 человек) вышли из сферы крупных и средних предприятий и находятся в сфере малого предпринимательства, самозанятости, инициативной деятельности и других форм самостоятельного обеспечения.

Перемещение работающего населения между местами труда и проживания:

- 4000 человек между Закамском и Гайвой (правый берег Камы);
- 6 500 человек между Левшино и Заостровкой, Верхними Муллами (левый берег Камы);
- 103 000 человек между «спальными» районами и центром города, в том числе 13 500 – из Закамска, 5 000 – из микрорайона Гайва, 17 000 – из микрорайонов Молодежный и Левшино.

В центральной части Перми численность «дневного» населения увеличивается в 3,6 раза, численность автомобилей – в 4,8 раза.

В рамках целей и задач генерального плана развития города Перми динамика автомобилизации не является целевым показателем увеличения пропускной способности улично-дорожной сети, возможности передвижения индивидуального автомобильного транспорта определяются городским пространством (но не наоборот): ограничения на передвижения в личных автомобилях компенсируются развитием общественного транспорта, пространство города обеспечивает баланс между ограничениями личному и приоритетом общественному транспорту.

Проблемы транспортной доступности в городе Перми:

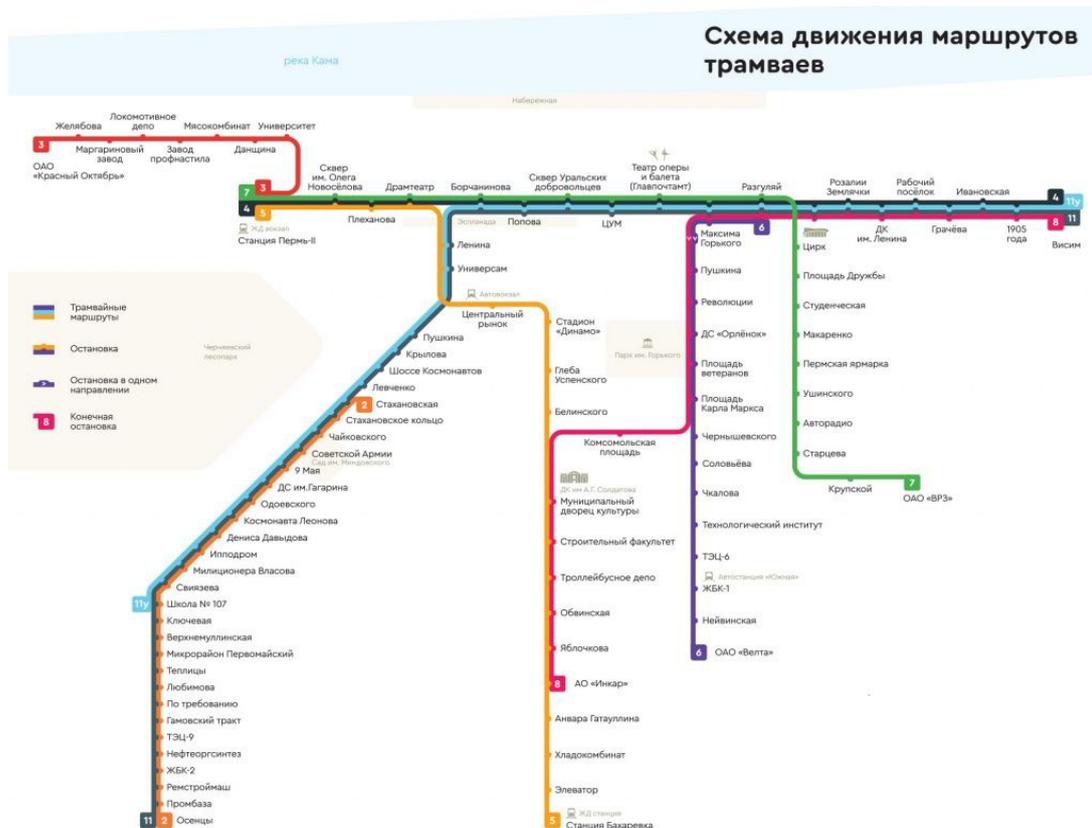
- нерациональное управление дорожным движением, что приводит к возникновению заторов и загроможденности транспортных узлов;
- малая транспортная обеспеченность отдельных районов города с высокой плотностью населения;
- неудовлетворительный уровень сообщения с центром города периферийных районных образований;

- основные транспортные маршруты движения проложены по дорогам с несоответствующими геометрическими параметрами;
- низкий уровень дорожной безопасности делает невозможным использование экологически чистых способов передвижения (ходьба и велосипедный транспорт).

Одним из примеров рационального сообщения районов города может служить линия скоростного сообщения в г. Волгограде [14]. На рисунке, *а* видно, что путь трамвая пролегает через все районы города, расположенные на одном из берегов реки, это позволяет без пересадок добраться до нужного места, без лишних затрат времени и средств. Рисунок, *б* отражает трамвайную сеть города Перми, для перемещения из одной части города в другую требуется пересадка. Частично данная проблема могла бы быть решена за счет возможности бесплатной пересадки с одного вида транспорта на другой (автобус – трамвай) в течение 40 либо 60 мин в зависимости от маршрута. Но это не всегда может быть оптимальным вариантом для перемещения, так как затраты времени увеличиваются (пересадки, ожидание другого вида транспорта и проч.) [15].



*а*



*б*

Рис. Схемы трамвайных маршрутов г. Волгограда (*а*) и г. Перми (*б*)

Решение проблемы транспортной доступности – в развитии улично-дорожной сети, которое предполагает:

- проектирование и реконструкцию улиц с учетом беспрепятственного движения транспорта;
- выделение отдельных полос движения для приоритетного проезда общественного транспорта;
- обеспечение отсутствия заторов за счет рационального управления дорожным движением;
- обеспечение связи северной и южной, западной и восточной частей города за счет направления транзитных потоков в обход центральной части;
- снижение скорости транспорта, повышение безопасности на дорогах и уменьшение воздействия автомобилей на окружающую среду;
- сооружение надземных или подземных переходов в местах пересечения пешеходами улиц с большой интенсивностью движения;
- обеспечение отдельными пешеходными и велосипедными линиями движения пешеходов и велосипедистов;
- снижение разрешенной скорости движения до 50 км/ч для повышения уровня безопасности дорожного движения и улучшения городской окружающей среды.

В рамках реализации повышения уровня транспортной доступности города Перми предлагается:

1. Провести оценку международной и внутрироссийской транспортной доступности Пермского края.
2. Разработать рекомендации по рациональному развитию транспортной инфраструктуры для повышения экономической привлекательности региона.
3. Выполнить оценку транспортной доступности городов и районов Пермского края.
4. Подготовить рекомендации по рациональному проектированию, созданию и использованию городских и районных транспортных инфраструктур для ускорения экономического развития Пермского края.
5. Определить приоритеты развития транспортной инфраструктуры городов Пермского края с учетом значимости улично-дорожной сети: магистральных дорог, улиц местного, районного и общегородского значения.
6. Оптимизировать транспортные развязки, автомобильные, велосипедные и пешеходные потоки для повышения скорости движения транспортных средств с целью обеспечения безопасности движения и улучшения экологической ситуации.
7. Организовать подготовку специалистов, способных использовать современные технологии транспортных процессов, формулировать критерии и показатели, цели и задачи, приоритеты, пути и методы решения транспортных задач, управлять транспортной инфраструктурой, оценивать эффективность систем организации и безопасности движения в рамках стандартов в области перевозки грузов, пассажиров с учетом экономической и экологической безопасности.

#### Список литературы

1. Щербанин Ю.А. Транспорт и экономический рост: взаимосвязь и влияние // Евразийская экономическая интеграция. – 2011. – № 3 (12). – С. 65–78.
2. Wachs M., Kumagai T.G. Physical accessibility as a social indicator // Socio-Economic Planning Science. – 1973. – № 6. – С. 437–456.
3. Определение транспортной обеспеченности и доступности [Электронный ресурс]. – URL: <http://studopedia.org/4-86712.html> (дата обращения: 15.10.2019).
4. Определение транспортной доступности [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/stroitel/1749> (дата обращения: 23.10.2019).
5. Дубовик В.О. Методы оценки транспортной доступности территории // Региональные исследования. – 2013. – Т. 42, № 4. – С. 11–18.

6. Иванов М.В. Развитие транспортной инфраструктуры региона: факторы, направления, инструментарий оценки: дис. ... канд. экон. наук. – Н. Новгород, 2016. – 196 с.
7. Оценка транспортной доступности склада [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.logists.by/library/view/Ocenka-transportnoj-dostupnosti> (дата обращения: 23.10.2019).
8. Исследование фактической и когнитивной транспортной доступности районов города (на примере г. Витебск): отчет экспедиции НСО кафедры социально-экономической географии зарубежных стран географического факультета МГУ/ М.Ю. Архипова, Т.А. Ачкасова, Ю.А. Баронина [и др.]. – М.: Изд-во МГУ, 2013. – 43 с.
9. Allen W.B., Liu D., Singer S. Accessibility measures of U.S. Metropolitan Areas // *Transportation Research, Part B*. – 1993. – № 6. – С. 439–449.
10. Geurs K.T., van Wee B. Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions // *Journal of Transport Geography*. – 2004. – № 12. – С. 127–140.
11. Hägerstrand T. What about people in regional science? – Lund, 1970. – 24 с.
12. Краткое изложение обоснований проекта генерального плана города Перми / Администрация города Перми. – Пермь, 2010. – 145 с.
13. Петров В.Ю., Петухов М.Ю., Якимов М.Ю. Анализ режимов работы улично-дорожной сети г. Перми / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2004. – 275 с.
14. Аксенов И.А. Развитие транспортной инфраструктуры региона (на примере Владимирской области): дис. ... канд. экон. наук. – Великий Новгород, 2014. – 194 с.
15. Семенов В.В., Ермаков А.В. Исторический анализ моделирования транспортных процессов и транспортной инфраструктуры // *Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша*. – 2015. – № 3. – 36 с.

#### References

1. Shcherbanin Yu.A. Transport i ekonomicheskij rost: vzaimosvyaz' i vliyanie [Transport and economic growth: interconnection and influence] *Evrazijskaya ekonomicheskaya integraciya*, 2011, no. 3 (12), pp. 65–78.
2. Wachs M., Kumagai T.G. Physical accessibility as a social indicator // *Socio-Economic Planning Science*, 1973, no. 6, pp. 437–456.
3. Determination of transport availability and accessibility, available at: <http://studopedia.org/4-86712.html> (accessed 15 october 2019).
4. Definition of transport accessibility, available at: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/stroitel/1749> (accessed 23 October 2019).
5. Dubovik V.O. Metody ocenki transportnoj dostupnosti territorii [Methods for assessing the transport accessibility of the territory] *Regional'nye issledovaniya*, 2013, no. 4, pp. 11–18.
6. Ivanov M.V. Razvitie transportnoj infrastruktury regiona: faktory, napravleniya, instrumentarij ocenki [Development of the transport infrastructure of the region: factors, directions, assessment tools] Ph.D. thesis, Nizhny Novgorod, 2016, 196 p.
7. Ocenka transportnoj dostupnosti sklada [Assessment of the transport availability of the warehouse], available at: <http://www.logists.by/library/view/Ocenka-transportnoj-dostupnosti> (accessed 23 october 2019).
8. Arhipova M.Yu., Achkasova T.A., Baronina Yu.A. and other. Issledovanie fakticheskoj i kognitivnoj transportnoj dostupnosti rajonov goroda (na primere g. Vitebsk). Otchyot ekspedicii NSO kafedry social'no-ekonomicheskoy geografii zarubezhnyh stran geograficheskogo fakul'teta Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni M.V. Lomonosova [A study of the actual and cognitive transport accessibility of city districts (for example, Vitebsk). Report of the expedition of the NSO of the Department of Socio-Economic Geography of Foreign Countries of the Geographical Department of Moscow State University Lomonosov] Moscow, MSU, 2013, 43 p.
9. Allen W.B., Liu D., Singer S. Accessibility measures of U.S. Metropolitan Areas // *Transportation Research, Part B*, 1993, no. 6, pp. 439–449.
10. Geurs K.T., van Wee B. Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions // *Journal of Transport Geography*, 2004, no. 12, pp. 127–140.
11. Hägerstrand T. What about people in regional science? Lund, 1970, 24 p.
12. Kratkoe izlozhenie obosnovanij proekta general'nogo plana goroda Permi [A summary of the rationale for the draft master plan of the city of Perm]. – Perm': Administration of the city of Perm, 2010, 145 p.
13. Petrov V.Yu., Petuhov M.Yu., Yakimov M.Yu. Analiz rezhimov raboty ulichno-dorozhnoj seti g. Permi [Analysis of the operating modes of the road network in Perm] Perm', PNRPU, 2004, 275 p.
14. Aksekov I.A. Razvitie transportnoj infrastruktury regiona (na primere Vladimirskoj oblasti) [Development of the transport infrastructure of the region (on the example of the Vladimir region)] Ph.D. thesis, Velikij Novgorod, 2014, 194 p.
15. Semenov V.B., Ermakov A.V. Istoricheskij analiz modelirovaniya transportnyh processov i transportnoj infrastruktury [Historical analysis of modeling of transport processes and transport infrastructure] *Preprinty IPM im. M.V. Keldysha*, 2015, no. 3, 36 p.

Получено 27.12.2019

**Об авторах**

**Бояршинов Михаил Геннадьевич** (Пермь, Россия) – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: atm@pstu.ru).

**Шумков Арсений Геннадьевич** (Пермь, Россия) – аспирант кафедры «Автомобили и технологические машины» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: atm@pstu.ru).

**About the authors**

**Mikhail G. Boyarshinov** (Perm, Russian Federation) – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: atm@pstu.ru).

**Arseny G. Shumkov** (Perm, Russian Federation) – Postgraduate student, Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: atm@pstu.ru).