

# Развитие общественного транспорта и изменение транспортного поведения

**Сакульева Татьяна Николаевна**

Канд. экон. наук, доц. каф. управления транспортными комплексами  
ORCID: 0000-0001-7052-9725, e-mail: sakulyeva\_tn@mail.ru

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

## Аннотация

Целью статьи является выявление задач развития городской транспортной инфраструктуры и изменения транспортного поведения пассажиров. Городской транспорт должен позволить решить следующие задачи: возможность планирования времени поездки, обеспечение надежности и безопасности поездки, создание условий доступности транспортных услуг по их стоимости, безопасности и комфорта, а также обеспечить транспортное обслуживание при минимальных экономических затратах. В процессе применения аналитических методов исследования выявлены актуальные проблемы городской инфраструктуры и предложены направления решения этих проблем. Проанализировано транспортное поведение человека в условиях стремительного развития информационных и коммуникационных технологий. Растущая цифровизация приводит к созданию большого разнообразия предложений реализации мобильности и ее использования. Кроме мультимодальности, это также касается и предложений по информационной поддержке и организации работы систем.

## Ключевые слова

Городская транспортная инфраструктура, транспортное поведение, городской транспорт, железнодорожный транспорт, метро, автотранспорт, автобусы

**Для цитирования:** Сакульева Т.Н. Развитие общественного транспорта и изменение транспортного поведения // Вестник университета. 2023. № 5. С. 63–69.

# Public transport development and changing transport behavior

**Tatyana N. Sakulyeva**

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Department of Transport Department of Transport Complex Management  
ORCID: 0000-0001-7052-9725, e-mail: sakulyeva\_tn@mail.ru

State University of Management, Moscow, Russia

## Abstract

The purpose of the article is to identify the tasks of developing urban transport infrastructure and changing the transport behavior of passengers. Urban transport should allow solving the following tasks: the possibility of planning the travel time, ensuring the reliability and safety of the trip, creating conditions for the availability of transport services at their cost, safety and comfort, as well as providing transport services at minimal economic costs. In the process of applying analytical research methods, actual problems of urban infrastructure have been identified and directions for solving these problems have been proposed. Human transport behavior in the conditions of rapid development of information and communication technologies has been analyzed. The growing digitalization leads to the creation of a wide variety of proposals for the implementation of mobility and its use. In addition to multimodality, this also applies to suggestions for information support and organization of systems.

## Keywords

Urban transport infrastructure, transport behavior, urban transport, rail transport, underground, motor transport, buses

**For citation:** Sakulyeva T.N. (2023) Public transport development and changing transport behavior. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 63–69.

## ВВЕДЕНИЕ

Общественный транспорт – это основа обеспечения мобильности населения. Пассажир – клиент системы, которого необходимо сопровождать на протяжении всего этапа поездки от ее планирования до реализации. При этом большое значение приобретают новые информационные и коммуникационные возможности [1; 2]. Кроме наличия привлекательного транспортного предложения, важнейшими критериями качества общественного транспорта являются время в пути, надежность услуги и ее информационная обеспеченность.

На общественный транспорт (далее – ОТ) возлагается главная роль в региональном и муниципальном транспортном планировании, в сокращении транспортных расходов конкретных пользователей и территориальных сообществ, в повышении качества жизни жителей города и сельской местности [3; 4].

## ГОРОДСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Развитие городской транспортной системы включает в себя следующие задачи:

- равный доступ населения к транспортным средствам;
- возможность планирования времени поездки внутри города;
- обеспечение экологической безопасности от использования транспортных средств;
- создание условий доступности транспортных услуг по их стоимости, безопасности и комфорту;
- обеспечение транспортного обслуживания бизнес-субъектов при минимальных экономических затратах.

Для пользователя важна вся поездка от исходной точки до цели. Поэтому остановочные пункты должны располагаться с учетом топографических условий и интересов различных групп пользователей на определенном расстоянии друг от друга.

Сеть ОТ должна быть привлекательна и целесообразна по возможности для максимального количества потенциальных пассажиров. Поэтому необходимо сформировать понятную схему маршрутов, соединяющих центр города и/или части населенного пункта. При прокладке маршрутов следует соблюдать баланс между функцией простого соединения и обеспечения максимального объема транспортного спроса. Решающим фактором здесь является соотношение количества пассажиров, проезжающих без остановки, пассажиров на посадке/высадке и пересадке. Если есть соответствующий спрос, то обе функции можно разделить, например, за счет (дополнительного) создания экспресс-маршрутов, рабочих поездок и прямых рейсов.

Маршруты без пересадок обеспечивают пассажирам большее удобство и, как правило, более короткое время в пути. Они реализуются, в первую очередь, за счет создания прямых трасс движения для большого пассажиропотока. В нестабильных условиях следует избегать организации длинных маршрутов (например, городской железнодорожный диаметр). Созданию дополнительных прямых связей и разгрузке центральных участков системы общественного транспорта могут помочь хордовые линии. Кольцевые маршруты позволяют лучше распределить спрос и добиться большей гибкости в случае сбоя. Так как предложить варианты беспересадочной связи всем пассажирам невозможно, то необходимо продумать удобные варианты с пересадками. Создание подходящих маршрутов движения снижает уровень психологического сопротивления их использованию.

Объем транспортного предложения взаимосвязан со спросом со стороны пользователей и зависит от дня недели и времени суток. С учетом цели поездки и пространства, в котором оно организуется, эти зависимости сильно варьируются. В связи с этим представляется разумным применять пространственные решения с использованием различных вариантов транспортного обслуживания, например, отдельно для дневного и отдельно для позднего вечернего или ночного времени. Конкретный спрос должен рассматриваться локально. Во время разработки схемы движения транспорта следует обращать внимание на то, чтобы маршрутная сеть была понятной, и маршруты имели выятные отличия.

Поддержание и развитие инфраструктуры очень важно для обеспечения надежности. В городском общественном транспорте нужно учитывать различных участников, составляющих этот процесс. Строительство безбарьерных остановок может осуществляться только при участии городов и муниципалитетов, а также соответствующих органов по дорожному строительству. Планирование, строительство и обслуживание элементов инфраструктуры часто поручается самим транспортным компаниям.

Эти же участники оказывают влияние и на мероприятия по увеличению скорости движения на городском общественном транспорте. На местном железнодорожном транспорте ответственность за участки путей и станции несут компании по железнодорожной инфраструктуре. Нормы строительства станций, например, в отношении создания безбарьерного пространства имеют решающее значение для обеспечения надежности этой составляющей транспортной системы. Наряду с обеспечением транспортного обслуживания привлекательность ОТ может быть значительно улучшена путем реализации правовых, организационных, планировочных, технических и производственных мероприятий, а также посредством распространения информации, ориентированной на пассажиров.

## ТРАНСПОРТНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Поведение каждого человека при выборе способа передвижения оценивается исключительно по субъективным критериям. Единоразово доказанная надежность городской транспортной системы играет большую роль при принятии решения об использовании общественного транспорта.

Основой надежного ОТ всегда является безопасная поездка целиком, включая ее подготовку. Качество функционирования ОТ предполагает достаточный уровень взаимодействия участников процесса перемещения пассажира «от двери до двери».

ОТ должен предлагать подходящие и надежные варианты транспортного обслуживания с учетом изменений транспортного поведения так, чтобы удерживать существующих пассажиров и привлекать новых. Также следует принять во внимание, что многие жизненные установки и схемы поведения закладываются еще в детстве. То есть определенная группа пользователей должна получить больше внимания и знаков участия. Транспортное поведение населения очень разнообразно. Для каждой поездки пассажир пытается выбрать то, что, на его взгляд, больше всего ему подходит. Ежедневно люди осуществляют самые различные поездки. Так, например, для дороги на работу может использоваться автобус (ОТ), а для поездки на дачу – личный автомобиль. Поэтому для правильного планирования и организации необходимо изучить предпочтения при реализации транспортного спроса и определить в нем позицию ОТ. При планировании поездок на ОТ необходимо учитывать участок подхода к остановке и участок движения от выхода из транспортного средства до точки назначения, а также возможную пересадку в пути следования.

Опросы пассажиров показывают, из чего складываются их ожидания, насколько они выполняются и какие факторы являются решающими для выбора модальности при поездке. Их удовлетворенность формируется на основании сравнения качества ожидаемых и получаемых услуг.

С учетом конкуренции модальностей необходимо стремиться к получению новых пользователей, чтобы сформировать основной круг пассажиров и расширять его, привлекая пока не использованный потенциал.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий будет продолжаться. Вместе с тем увеличится необходимость информирования пользователя на ожидаемом им уровне и его индивидуального сопровождения. Вероятнее всего, появится больше разновидностей принятия пользователями ОТ участия в развитии коммуникационных средств и систем. В этой связи транспортные компании и объединения должны искать подходящие решения для обеспечения пользователя надежной информацией, особенно в случае каких-либо сбоев или отклонений от запланированного режима работы.

Растущая цифровизация приводит к созданию большого разнообразия предложений реализации мобильности и ее использования [2; 3]. Кроме мультимодальности, это также касается и предложений по информационной поддержке и организации работы систем. В настоящий момент все задействованные лица проходят обучение тому, как создать согласованное и надежное предложение для пользователя.

Уровень автоматизации процессов будет возрастать. Это может повысить гибкость предложений по мобильности. Но, как следствие, автоматизация процессов увеличит и требования к их планированию и контролю.

В дорожном движении будущего могут получить большое развитие автономные (беспилотные) транспортные средства. Но до этого следует определить правовые аспекты и правила техники безопасности. Поэтому необходимо оценить их влияние на предложение и спрос в области мобильности, а также инфраструктуры и управления транспортными системами в целом [5–7].

ОТ является надежным, если пользователь при соотнесении своих ожиданий с предложением может рассчитывать на реализацию планируемой транспортной связи, и услуга в целом является для него убедительной.

При этом надежность – это больше, чем просто соблюдение расписания. Это совокупность качеств, которая оценивается по реализуемости набора ключевых показателей транспортной услуги. Тариф и техническая реализация системы оплаты очень важны при принятии решения о выборе модальности.

Достижение надежности и ее поддержание в дальнейшем является политической, правовой, планировочной и технико-производственной задачей, требующей участия всех лиц, задействованных в сфере ОТ.

Основное требование пользователя к пунктуальности и надежности системы – это корректно определяемое и предсказуемое полное время в пути. Полное время поездки – это плановое время от начала до окончания, включая все составляющие поездки. Полное время в пути подразделяется на непосредственно время движения по маршруту (время в дороге) и на время, затраченное на пересадках и остановках (время остановки).

Для оптимизации времени поездки следует избегать слишком раннего прихода транспортного средства, компенсировать разброс требований разных пользователей во времени и не допускать опозданий и их накопления. Так как разброс по времени всегда существует, предварительно рассчитанное полное время в пути является максимально приближенным к реальности. Опоздания, которые не могут быть компенсированы на маршруте, должны быть компенсированы как минимум в конце поездки. При большом разбросе требований по времени корректировка технологического времени на обратный рейс эффективнее и удобнее для пользователей, чем колебания полного времени поездки в течение дня. При этом, когда попытки сократить время в пути слишком сильно препятствуют достижению пунктуальности, то приоритет внимания следует отдать именно ей с учетом соблюдения производственной необходимости.

На местном железнодорожном транспорте и в метро время в пути может быть рассчитано точно на основе параметров маршрута и его подвижного состава. Неизбежный разброс при учете индивидуальных параметров движения компенсируется коэффициентами. Время стоянки поезда на станциях опирается на эмпирические значения количества пассажиров и пересадок, а также на системные требования (например, действующего расписания движения). Этот подход также применим при планировании маршрутов скоростных трамваев и городской железной дороги, на которые приходится большой объем перевозок и на которые в наименьшей степени влияют внешние факторы.

В случае автобусных и трамвайных линий, которые зависят от общего движения, предопределение времени в пути обычно строится на основе времени передвижения, полученного от предыдущих поездок.

Транспортные компании несут ответственность за некоторые факторы в рамках планирования и эксплуатации. Остальные факторы не могут быть отрегулированы без сотрудничества партнеров и оказываются зоной их коллективной ответственности. Критерии влияния должны целенаправленно изучаться и управляться для определения лучшего времени в пути и пунктуальности с точки зрения привлекательности и надежности ОТ [8–10].

Развитие цифровых технологий в области ОТ позволяет при необходимости более четко дифференцировать заданное время в пути.

На местном железнодорожном транспорте должно быть предусмотрено дополнительное время при увеличении пассажиропотока. На городском и региональном транспорте также следует запланировать время посадки и высадки на остановках с большим количеством пассажиров. Чтобы не создавать препятствий со стороны транспортных средств друг другу, время их прибытия и отправления при необходимости следует координировать.

Если в конкретном транспортном районе или в связи с особой функцией маршрута есть специальные требования, например, много пассажиров с багажом, то для посадки и высадки следует выделить больше времени. Это также касается и провоза велосипедов в салоне или отдельного провоза велосипедов на борту специальной техники с прицепами.

В тех транспортных районах, где работают несколько транспортных компаний, заданное время в пути и время на разворот должны быть рассчитаны в соответствии с единым методом планирования. Это способствует получению реалистичной информации о наличии и доступности транспортных связей, установлению стабильных рабочих процессов, обеспечению функциональности пересадок и доступности согласованной динамической информации для пассажиров.



Общий алгоритм поиска решений основывается на знаниях о транспортных ресурсах, установленных при планировании целевых показателей и известном уровне транспортного спроса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие инфраструктуры должно основываться на ключевых и ориентированных на будущее концепциях предложений и экономических перспективах. Чтобы инфраструктура могла соответствовать будущим потребностям, необходимо разрабатывать производственные концепции и требования по провозной способности систем на базе серьезных прогнозов спроса и технического развития, при этом не занижая значение спроса или не преувеличивая потенциал технического развития. Последующее содержание и обеспечение исправности всего оборудования следует учитывать уже на этапе планирования.

Инфраструктура должна иметь достаточные резервы, которые помогают компенсировать неизбежные нарушения в повседневной работе [11; 12]. В зависимости от местных требований необходимо также создавать резервы на случай запланированных отклонений от обычного режима движения в связи со строительными работами, временным изменением маршрута или проведением массовых мероприятий. Дополнительные «стратегические» резервы позволяют справиться с неожиданным увеличением спроса или реализовать изменившиеся рабочие концепции. Создать резерв можно еще за счет сохранения свободных участков, которые могут потребоваться в будущем. Системы, важные для пассажиров или групп пассажиров (например, лифты), должны быть запроектированы с запасом в зависимости от количества пассажиров. Это обеспечивает удобство использования ОТ в случае сбоев и проведения профилактических работ. Чтобы гарантировать надежность ОТ, необходимо учитывать и соблюдать общеевропейские, национальные, региональные и местные условия, а также законодательные нормы. Поэтому работа ОТ нуждается в достаточном и долгосрочном стабильном финансировании.

Для поддержания достаточного развития ОТ необходимо учитывать новые и постоянно меняющиеся внешние условия. Особенно это касается транспортного спроса и следования техническому прогрессу, а также наличия квалифицированного персонала с высоким уровнем мотивации.

## Библиографический список

1. Горев А.Э. Развитие городских транспортных систем крупных городов. *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*. 2016; 6 (67): 50–53 с.
2. Давыдова А.В., Ильминская С.А. Проблемы и перспективы развития городского пассажирского транспорта. *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2014; 12: 2–11 с. <https://doi.org/10.24891/fa>
3. Новожилов М.В., Иванова А.И. Перспективы развития транспортной системы в Санкт-Петербурге. *Экономика. Право. Инновации*. 2020; 2: 10–16 с.
4. Барабкин Д.С., Айдарханов А.А. Перспективы развития транспортной системы в Санкт-Петербурге. *Alfabuild*. 2018; 1 (3): 24–32 с.
5. Донченко В.В., Купавцев В.А. Анализ основных квалификационных систем средств индивидуальной мобильности. *Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета*. 2021; 3: 252–263 с. <https://doi.org/10.26518>
6. Tadviser. *Интеллектуальная транспортная инфраструктура (ИТС) в России*. <https://www.tadviser.ru/index.php/> Статья: Интеллектуальная\_транспортная\_инфраструктура\_(ИТС)\_Россия (дата обращения: 09.03.2023).
7. E-cars tech. *Сколько электромобилей в мире: сводная аналитика на конец 2021*. <https://e-cars.tech/analitika/skolko-elektromobiley-v-mire-svodnaya-analitika-na-konets-2021-goda/> (дата обращения: 11.03.2023).
8. Мохов А.И., Душкин Р.В. Функциональный подход к интеллектуализации объектов на основе комплексотехники. *E-Management*. 2020; 3(4): 13–25 с.
9. Терелянский П.В. Российские компании, формирующие информационно-коммуникационные технологические заделы. *Управление*. 2020; 8(3): 103–111 с.
10. Smirnov A. et al. *Infomobility for personal trip management. Intelligent Information Technologies, Mathematical Modeling, System Analysis and Automation*. 2015. 430–434 с.
11. Sundmaeker H., Guillemin P., Friess P. et al. *Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2010. 43–47 с. <https://doi.org/10.2759/26127>
12. Уорсли Т., Мартин Л., Мур Б. и др. *Управление заторами в городах* Пер. С англ. Ботвиньева Я.Е., Донченко В.В. Санкт-Петербург: ООО «КОСТА 3Д». 2020. 335 с.

## References

1. Gorev A.E. Development of urban transport systems of large cities. *Transport of the Russian Federation. Journal of Science, Practice, Economics*. 2016; 6 (67):50–53 pp. (In Russian).
2. Davydova L.V., Ilminskaya S.A. Problems and prospects for the development of urban passenger transport. *Financial analytics: problems and solutions*. 2014;12:2–11 pp. [https://doi.org/ 10.24891/fa](https://doi.org/10.24891/fa) (In Russian).
3. Novozhilov M.V., Ivanova A.I. Prospects for the development of the transport system in Saint- Petersburg. *Economy. Law. Innovation*. 2020; 2: 10–16 pp.(In Russian).
4. Barabkin D.S., Aydarkhanov A.A. Prospects for the development of the transport system in Saint- Petersburg. *Alfabuild*. 2018; 1 (3): 24–32 pp. (In Russian).
5. Donchenko V.V., Kupavtsev V.A. Main classification system of personal mobility equipment analysis. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta*. 2021;3:252–263 pp. <https://doi.org/10.26518> (In Russian).
6. Tadviser. *Intelligent transport infrastructure (ITS) in Russia*. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интеллектуальная\\_транспортная\\_инфраструктура\\_\(ИТС\)\\_Россия](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интеллектуальная_транспортная_инфраструктура_(ИТС)_Россия) (accessed 09.03.2023). (In Russian).
7. E-cars tech. *How many electric vehicles in the world: summary analytics at the end of 2021*. <https://e-cars.tech/analitika/skolko-elektromobiley-v-mire-svodnaya-analitika-na-konets-2021-goda/> (accessed 11.03.2023). (In Russian).
8. Mokhov A.I., Dushkin R.V. Functional approach to object intellectualization based on complex engineering. *E-Management*. 2020;3(4):13–25 pp. (In Russian).
9. Tereliansky P.V. Russian companies forming information and communication technology groundworks. *Upravlenie*. 2020;8(3):103–111 pp. (In Russian).
10. Smirnov A., et al. *Infomobility for personal trip management. Intelligent Information Technologies, Mathematical Modeling, System Analysis and Automation*. 2015. 430–434 pp.
11. Sundmaecker H., Guillemin P., Friess P. et al. Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2010. 43–47 pp. <https://doi.org/10.2759/26127>
12. Worsley T., Martin L., Moore B. et al. *Managing traffic congestion*. Trans. From Eng. Botvineva Ya.E., Donchenko V.V. Saint-Petersburg: ООО «Kosta ZD». -2020. (In Russian).