

Развитие городских транспортных систем крупных городов



А. Э. Горев,
докт. экон. наук,
профессор кафедры
транспортных систем
Автомобильно-дорожного
факультета СПбГАСУ

В последнее время в нашей стране проблемы исчерпания ресурсов городских транспортных систем в крупных городах все больше привлекают внимание как органов власти, так и общества. Устойчивые тенденции урбанизации ведут к концентрации населения в крупных городах и, соответственно, к концентрации в них автомобильного парка при колоссальном отставании развития транспортной инфраструктуры.

Недостатки существующей в Санкт-Петербурге системы городского пассажирского транспорта

В России насчитывается 36 городов с числом жителей более 500 тыс. человек, в которых проживает 44 % населения страны. В 15 городах с числом жителей более 1 млн человек проживает 30 % населения. При этом численность автомобильного парка с 1990 г. возросла с 12 до 50 млн автомобилей, которые в соответствии с распределением населения концентрируются в крупных городах.

Рассмотрим в этой ситуации основные направления развития транспортных систем крупных городов, основываясь на примере Санкт-Петербурга. При этом с учетом предстоящей разработки нового Генерального плана города основное внимание целесообразно уделить расширению и повышению эф-

фективности использования рельсового транспорта как одной из существенных составляющих городской транспортной системы.

В Санкт-Петербурге основная нормативная документация по развитию транспортной системы с перспективой до 2025 г. сформировалась еще в 2011 г. на основе Транспортной стратегии и отраслевых схем развития метрополитена, объектов инфраструктуры наземного пассажирского транспорта и водного транспорта. Прошедшие годы показали, что данные документы не формируют ни стратегические, ни тактические направления развития транспортной системы мегаполиса. Степень выполнения отраслевой схемы развития объектов инфраструктуры наземного транспорта близка к нулю, отраслевая схема метрополитена постоянно корректируется как по направлениям строительства ли-

Таблица. Характеристика маршрутной сети наземного городского и пригородного пассажирского транспорта общего пользования

| Вид транспорта | Протяженность маршрутной сети, км | Средняя протяженность маршрута, км | Количество маршрутов, ед. | Плотность маршрутной сети, км/км ² | Кол-во маршрутов с интервалом 10 мин и менее, % от общего числа маршрутов | Средний интервал движения, мин |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| Городские социальные автобусные маршруты | 3429,76 | 10,8 | 317 | 2,39 | 7 | 20,7 |
| Пригородные социальные автобусные маршруты | 1840,11 | 31,2 | 59 | 1,28 | 0 | 86,1 |
| Коммерческие автобусные маршруты | 4471,8 | 14,6 | 307 | 3,11 | 40 | 12,9 |
| Итого, автобусный транспорт | 9741,67 | 14,3 | 683 | 6,78 | 21 | 17,2 |
| Троллейбусные маршруты | 511 | 11,1 | 46 | 0,36 | 35 | 10,2 |
| Трамвайные маршруты | 484,5 | 11,3 | 43 | 0,34 | 58 | 8,6 |
| Итого, электротранспорт | 995,5 | 11,2 | 89 | 0,69 | 46 | 9,3 |
| Итого по маршрутной сети | 10 737,17 | 13,9 | 772 | 7,48 | 24 | 15,8 |

ний, так и по срокам. Несмотря на убедительные доводы о невозможности в крупном городе по ресурсным возможностям обеспечить свободное движение автомобилей [1] и прописанные в Транспортной стратегии Санкт-Петербурга приоритеты немоторизированного движения, затем пассажирского транспорта общего пользования и только потом автомобильного, в сфере наземного транспорта в бюджетных расходах приоритет отдается инфраструктуре для автомобильного движения.

Поставленные в Транспортной стратегии цели и задачи направлены на кардинальное повышение эффективности городского пассажирского транспорта (ГПТ) на основе ускоренного обновления подвижного состава, развития сервисов интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и модернизации его инфраструктуры. Комплекс системно увязанных мероприятий направлен на повышение скорости и регулярности движения, снижение эксплуатационных затрат и улучшение качества транспортного обслуживания населения.

Основная причина, по которой не удалось решить поставленные задачи, заключается в отсутствии на практике системного подхода к развитию ГПТ, что приводит к негативным последствиям.

Наиболее дефицитный ресурс крупных городов – территория – не резервируется для развития инфраструктуры городского пассажирского транспорта, при планировании крупных жилых и деловых районов, транспортное пространство для эффективной работы ГПТ в достаточном объеме не предусматривается.

Серьезно нарушен баланс между развитием инфраструктуры разных видов ГПТ и автомобильного транспорта. Основные инвестиции в транспортной системе приходится на развитие инфраструктуры автомобильного транспорта и метрополитена, которые дают отложенный эффект в отдаленном будущем. В то же время инвестиции в развитие наземных видов ГПТ, которые при значительно меньших объемах могут дать быстрый и существенный эффект, практически отсутствуют.

При реконструкции улично-дорожной сети (УДС) не проводятся мероприятия по повышению скорости и безопасности движения ГПТ. Между тем они, как правило, включают незначительные объемы дорожных работ и мероприятия в рамках развития сервисов ГПТ ИТС

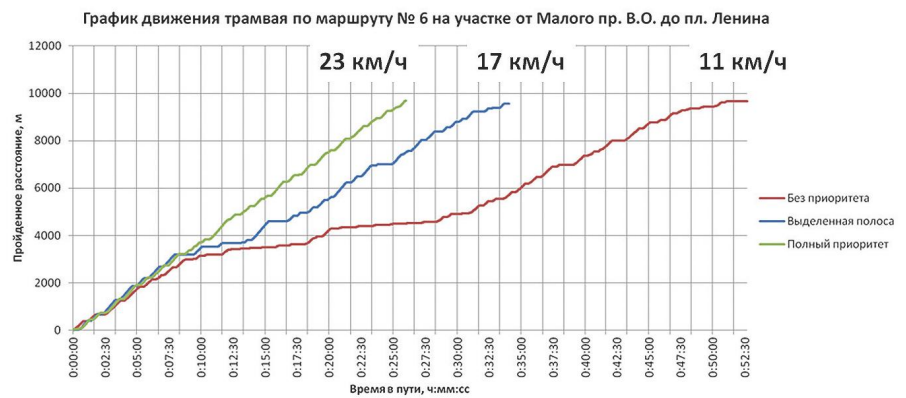


Рис. 1. Зависимость времени движения от уровня разделения транспортного пространства на примере трамвайного маршрута № 6

(или функций управления в рамках АСУ ДД и АСУ ГПТ) [2]. Хотя такие мероприятия в рамках реконструкции УДС требуют сравнительно меньших затрат, они связаны со сложными инновационными технологиями и поэтому не выгодны дорожным подразделениям.

Таким образом, в течение последних лет в городе формируется уникальная с точки зрения мировой практики двухмодальная транспортная система, состоящая из метрополитена и наземного транспорта, без разделения на индивидуальный и общего пользования по условиям движения. Отсутствие выделенного транспортного пространства для ГПТ ведет к постоянному снижению его скорости сообщения, которая в Санкт-Петербурге ниже скорости автомобильного транспорта.

В то же время практика европейских городов демонстрирует противоположные тенденции. Так, в Лондоне скорость сообщения ГПТ в час пик более чем в два раза превышает скорость движения автомобильного транспорта при сопоставимых с Санкт-Петербургом значениях уровня автомобилизации и плотности населения.

Сможет ли такая система обеспечить будущие потребности в мобильности населения? Однозначно нет.

Цели и задачи

Основная цель транспортной системы — обеспечение транспортного обслуживания населения и экономики при минимальных затратах. Этой цели отвечают сбалансированные (чаще почему-то используют термин «устойчивые») транспортные системы, которые отвечают социальным потребностям общества (и ориентированы на обслуживание не транспортных средств,

а людей), экологичны и экономически эффективны.

Сбалансированная транспортная система обеспечивает решение следующих задач:

- равный доступ населения к мобильности не зависимо от дохода и наличия личного транспорта;
- возможность четкого планирования длительности поездки, в том числе с использованием нескольких способов передвижения;
- минимальное воздействие транспорта на окружающую городскую среду;
- возможность достичь в городской черте любой точки назначения в течение часа;
- доступность транспортных услуг по стоимости, их безопасность и комфортность.

Для построения сбалансированной транспортной системы в Санкт-Петербурге необходимо, прежде всего, разделить транспортное пространство между ГПТ и автомобильным транспортом для обеспечения реального приоритета транспорта общего пользования. Это повысит скорость движения ГПТ, прогнозируемость времени поездки и снизит эксплуатационные затраты, что позволит отказаться от постоянного повышения стоимости проезда.

На рис. 1 приведена полученная в результате моделирования зависимость времени движения от уровня разделения транспортного пространства на примере трамвайного маршрута № 6. В современных условиях время движения составляет около часа и изменяется в широких пределах, что не позволяет населению его прогнозировать. Организация выделенной полосы сокращает его практически в два раза, колебания времени прохождения маршрута сокра-

щаются до 15 мин. Организация полного приоритета с обеспечением без задержек проезда регулируемых пересечений позволяет сократить время еще на 30 % с колебанием ± 5 мин. Приведенные на рис. 1 графики также наглядно показывают, что в начале рассматриваемого участка маршрута мероприятия по разделению транспортного пространства не влияют на скорость движения и, следовательно, не требуются.

Также необходимо сбалансировать бюджетные инвестиции между инфраструктурой для автомобильного транспорта, метрополитена и наземного ГПТ с учетом более высокой эффективности и более быстрой отдачи последних.

Кроме того, следует интегрировать разные виды рельсового транспорта в единую систему ГПТ для реализации больших объемов перевозок повышенной дальности в связи с активной застройкой пригородных зон высотными домами с большой плотностью.

Как сократить время поездки

Устойчивой тенденцией развития крупных городов является повышение доли населения, проживающих в ближайших пригородах и работающих в центре, т. е. транспортной системе приходится обслуживать все более протяженные поездки. При этом ситуация усложняется тем, что существенно увеличивается доля поездок, проходящих через границу города и области, традиционно развивающих свои транспортные системы автономно [3]. Проблема обостряется и вследствие деградации пригородного железнодорожного сообщения, которое традиционно играло ведущую роль в обслуживании пассажирских потоков между городом и областью. Также для нашей страны характерно не понижение плотности населения в пригородных зонах, а наоборот, многоэтажная плотная застройка.

В такой ситуации город пытается внедрить свою транспортную систему в область или организовывать транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) на конечных узлах своей транспортной системы. Первое эффективно удается только в Москве, где уже 5 станций московского метрополитена находятся в Московской области. Однако этот путь имеет существенные ограничения по протяженности линий, так как имеющиеся значения скорости сообщения на метрополитене близки к максимально возможным по условиям комфортности поездки,

и при увеличении протяженности линий метро время поездки будет только увеличиваться. При этом в сообщениях города и области преобладают трудовые корреспонденции, загружающие транспорт только в утренние и вечерние часы, что ведет к неэффективному использованию дорогостоящей инфраструктуры.

Организация ТПУ на конечных станциях метро ведет к парадоксальной ситуации. Стараясь повысить комфорт пересадки, транспортно-пересадочные узлы на стыке города и области концентрирует громадные пассажиропотоки, которые одновременно превышают тысячу человек, стремящихся как можно скорее пересечь из пригородного электропоезда в метро, поэтому в действительности в часы пик пассажир скорее сталкивается с дискомфортом и теряет много времени не только на переход, но и в очередях к турникетам, кассам и т. п. К тому же в подобных случаях наблюдается «эффект Выхино», когда на последующих станциях в городской черте пассажиры из-за переполненности вагонов не могут в них попасть, т. е. линия метро перестает обслуживать внутригородские корреспонденции. Чтобы избежать данных негативных последствий, следует рассредоточивать пересадочный поток между несколькими ТПУ.

Таким образом, существующие в крупных городах нашей страны транспортные системы практически исчерпали свои возможности по скорости сообщения и провозным возможностям. Можно, конечно, фантазировать про какие-то новые виды транспорта, но эффективные решения должны исходить из практических реалий.

Европейский опыт решения подобных транспортных проблем, где традиционно крупные города окружают обширная пригородная застройка, подталкивает привлечение для этих целей уже существующую инфраструктуру железнодорожного транспорта как наиболее скоростного и производительного вида наземного пассажирского транспорта. Для использования железной дороги в городской транспортной системе в наших условиях необходимо:

- внедрить в основу работы пригородного железнодорожного транспорта рыночные механизмы, когда привлечение пассажира производится более высоким качеством транспортной услуги;
- обеспечить скорость сообщения в городской черте выше, чем у метро,

что технически не представляет никаких проблем. При этом интервалы движения должны быть не более 20 мин в часы пик;

- приравнять тариф на поездку в городской черте к уровню тарифа метро, а в дальнейшем перейти на единый электронный билет с возможностью продолжения поездки на городском транспорте без дополнительной оплаты.

Очевидно, что эти простые принципы потребуют существенной перестройки организации работы пригородного железнодорожного транспорта и проведения институциональных изменений.

Основа развития сбалансированной транспортной системы – системный подход

Включение пригородного железнодорожного транспорта в городскую транспортную систему позволит получить скоростной сегмент уровня агломерации, эффективно интегрирующий транспортные системы города и области без создания системы экспресс-метро. В этом случае имеет смысл вернуться к давней идее советских инженеров о соединении тупиковых железнодорожных линий в Санкт-Петербурге тоннелями глубокого залегания [4].

Необходимость прямого железнодорожного сообщения в городе осознавалась еще в прошлом веке, когда с 1908 по 1914 г. осуществлялось движение поездов от Московского вокзала через Литейный мост и далее, используя трамвайные пути до Нейшлотского переулка. После постройки Финляндского железнодорожного моста соединительные ветки были разобраны, однако участок примерно до современной улицы Моисеенко действовал как подъездной к заводам до середины 1990-х годов, и окончательно демонтированы пути были лишь в 2010 г.

Строительство Финляндского железнодорожного моста позволило организовать железнодорожное сообщение между разными направлениями. Это периодически привлекает внимание к использованию Северного железнодорожного полукольца для пассажирского движения. Однако его полноценное использование как городской железной дороги нецелесообразно из-за высокой стоимости реконструкции, отдаленности от жилых массивов и невозможности с его помощью сократить время поездки по основным направлениям пассажиропотоков.

В рамках соединения тупиковых железнодорожных линий было бы целесообразно соединить тоннелями глубокого заложения московское направление с выходом тоннеля южнее Северного железнодорожного полукольца (ул. Профессора Качалова), финляндское направление — с выходом тоннеля в районе станции метро Выборгская, витебское — с выходом тоннеля в районе между железнодорожной станцией Воздухоплавательный парк и Благодатной улицей, а балтийское направление — с выходом тоннеля в районе ул. Трефолева. Подземные станции железной дороги необходимо интегрировать со станциями метро «Московские ворота», «Обводный канал», «Площадь Восстания», «Площадь Ленина».

При полном развитии тоннельной системы возможна организация следующих маршрутов с интервалами движения:

- Ораниембаум-1 – Мельничный ручей – 20 мин;
- Гатчина Варшавская – Васкелово – 30 мин;
- Павловск – Зеленогорск – 20 мин;
- Аэропорт «Пулково» – Сестрорецк – 20 мин;
- Тосно – Мельничный ручей – 20 мин.

Суммарный интервал движения поездов на общем участке тоннеля составит 4,3 мин.

Такое решение позволит вообще отказаться от отправления электропоездов с Московского вокзала, освободив место для составов высокоскоростного сообщения. Эффективность пригородного железнодорожного сообщения при этом многократно возрастает. Поездка на электричке станет существенно привлекательнее по сравнению с автобусом. Возникнут встречные потоки пассажиров (например, с Гражданки в промзону Стрельня) и условия для развития бизнеса в Ленинградской области.

Прекрасный пример такой интеграции пригородного железнодорожного транспорта в городскую транспортную систему реализован в г. Мюнхене, где

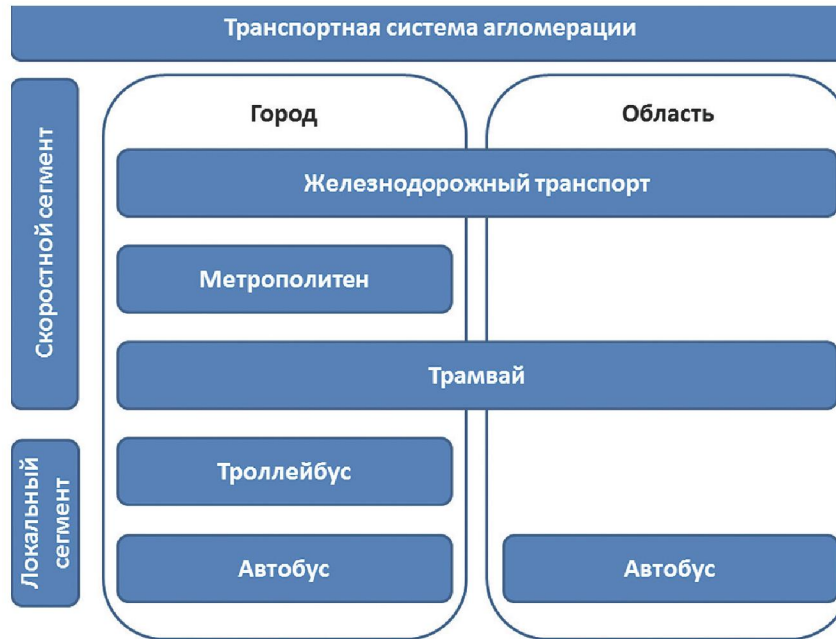


Рис. 2. Структура транспортной системы крупного города

железнодорожный тоннель проходит через весь город и имеет несколько подземных ТПУ в центре города, совмещенных со станциями метрополитена.

В городской черте агломерации скоростной сегмент транспортной системы второго уровня образует сеть метрополитена. Его развитие должно фокусироваться на обслуживании развивающихся жилых районов для обеспечения транспортных связей между ними и центром города.

Третий уровень скоростного сегмента – это трамвайные линии, функционирующие по выделенному или изолированному полотну, которые обеспечивают межрайонные связи, включая прилегающие районы области с плотной жилищной застройкой, находящейся вдали от железнодорожных линий. Трамвайная система должна использовать низкопольный подвижной состав большой вместимости и скоростные технологии организации движения, в перспективе обеспечивающие автоматическое управление без водителя, что решает острую социальную проблему дефицита водительских кадров в крупных городах. Благодаря низким эксплуатационным затратам и высокой производительности трамвайная система вполне может быть безубыточной в эксплуатации [5].

Между тем, сегодняшнее состояние трамвайных систем в большинстве городов России совершенно не отвечает современным требованиям. Такая ситуация требует существенных инвестиций, в поиске которых основной упор

делается на участие частного бизнеса. Однако городскому бюджету такие траты также по силам, так как перераспределение средств со строительства только одной транспортной развязки может обеспечить модернизацию трамвайной системы, обслуживающей несколько сотен тысяч человек. Приоритетное инвестирование в ГПТ без сомнения обеспечивает более эффективное расходование бюджетных средств.

Укрупненная структура предлагаемой транспортной системы приведена на рис. 2.

Предлагаемая структура переносит основную нагрузку пассажирского сообщения в агломерации с дорожного транспорта (автобуса) на внеуличный, хотя отдельные маршруты останутся функционировать. Это позволит избавить пассажиров от потерь времени в постоянных заторах и несколько увеличить пропускную способность входящих в город дорог, что является немаловажным фактором ввиду отсутствия, как правило, возможности их расширения.

Литература

1. База статистической информации Международного союза общественного транспорта - UITP Millennium Cities Database for Sustainable Transport . URL: www.uitp.com.
2. Жанказиев С. В. Разработка проектов интеллектуальных транспортных систем: учеб. пособие. М.: МАДИ, 2016. 104 с.
3. Горев А. Э. Повышение транспортной доступности территории Санкт-Петербурга // Вестн. гражданских инженеров. 2006. № 3. С. 45–48.
4. Проект планировочной организации и использования подземного пространства Ленинграда. Проектный институт «Ленпроект», 1983.
5. Горев А. Э. К вопросу об экономической эффективности городского пассажирского транспорта // Транспорт РФ. 2012. № 3-4 (40-41). С. 34–36.