

Вестник Томского государственного
архитектурно-строительного университета.
2023. Т. 25. № 3. С. 30–38.

ISSN 1607-1859 (для печатной версии)
ISSN 2310-0044 (для электронной версии)

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo
arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta –
Journal of Construction and Architecture.
2023; 25 (3): 30–38.

Print ISSN 1607-1859
Online ISSN 2310-0044

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 656.027.1:711.73(470.23-25)

DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-30-38

EDN: ZBFYJK

СОЗДАНИЕ КООРДИНИРОВАННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОМ ПЛАНИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Евгений Александрович Шестеров

Санкт-Петербургский государственный

архитектурно-строительный университет, г Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Актуальность исследования определена необходимостью совершенствования нормативно-правовой, методической и организационной базы в области координации функционирования современных транспортных систем на различных стадиях территориально-транспортного планирования городских территорий.

Целью исследования является разработка основных аспектов координации различных видов городского пассажирского транспорта с учетом современных тенденций формирования транспортной инфраструктуры городов. Разработанные на основе обследований на транспортной сети Санкт-Петербурга нормативы затрат времени населения на поездки, скорости передвижения пассажиров, а также затрат времени на передвижение в транспортно-пересадочных узлах позволяют выбрать направление транспортных связей в системе городского пассажирского транспорта Санкт-Петербурга, требующих оптимизации.

Практическое применение методики оценки уровня взаимодействия различных видов городского пассажирского транспорта заключается в том, что она позволяет рационально распределить объемы перевозок между различными видами общественного пассажирского транспорта. Результаты хронометражных обследований в транспортно-пересадочных узлах и визуальных обследований интенсивности движения транспорта и пешеходов на пересечениях магистральных улиц позволяют выявлять узлы, требующие первоочередного совершенствования по снижению затрат времени на пересадку, удобству пересадки и повышению пропускной способности узлов.

Ключевые слова: транспортная система, территориально-транспортное планирование, городские территории, городской пассажирский транспорт, транспортно-пересадочные узлы, пассажироперевозки, затраты времени на передвижение, пропускная способность

Для цитирования: Шестеров Е.А. Создание координированной транспортной системы при территориально-транспортном планировании развития городских территорий // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2023. Т. 25. № 3. С. 30–38. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-30-38. EDN: ZBFYJK

ORIGINAL ARTICLE

**COORDINATED TRANSPORT SYSTEM IN TERRITORY
AND TRANSPORTATION DEVELOPMENT IN URBAN AREAS****Evgenii A. Shesterov***Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint-Petersburg, Russia*

Abstract. Purpose: The development of the main aspects of coordinating various types of urban transport taking into account current trends in the formation the transport infrastructure.

Methodology/approach: Stop-watch reading, visual examination of the road and pedestrian traffic.

Research findings: Identified were placed that require reducing the time of transfer in transport, improving its convenience and increasing the traffic potential.

Practical implications: The proposed methodology to assess the interaction between different types of urban transport implies a rational traffic distribution.

Value: The paper determines the need to improve regulatory, methodological and organizational framework in the transport system coordination at various stages of territory and transport planning in urban areas.

Keywords: transport system, territory and transportation development, urban area, urban passenger transport, transport hub, time consumption, traffic potential

For citation: Shesterov E.A. Coordinated transport system in territory and transportation development in urban areas. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2023; 25 (3): 30–38. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-3-30-38. EDN: ZBFYJK

Введение

Актуальность исследования определена необходимостью совершенствования нормативно-правовой, методической и организационной базы в области координации функционирования современных транспортных систем на различных стадиях территориального планирования городских территорий.

Разработаны нормативы затрат времени населения, скорости передвижения пассажиров, а также затрат времени на передвижение в транспортно-пересадочных узлах (ТПУ). Они позволяют выбрать направление транспортных связей в системе городского пассажирского транспорта Санкт-Петербурга, требующих оптимизации. Практическое применение методики оценки уровня взаимодействия различных видов городского пассажирского транспорта (ГПТ) позволяет рационально распределить объемы пассажироперевозок между различными видами общественного пассажирского транспорта и индивидуального автомобильного транспорта. Целью исследования является разработка основных аспектов координации различных видов ГПТ с учетом современных тенденций формирования транспортной инфраструктуры городов.

Результаты

В настоящее время правовой основой территориального планирования развития городских территорий является Градостроительный кодекс Российской Федерации, определяющий документацию и последовательность терри-

ториального планирования – от схемы территориального планирования к генеральному плану города, правилам землепользования и застройки, проектам планировки отдельных районов.

Следует отметить, что каждому виду документа территориального планирования в качестве объекта планирования соответствует своя форма собственности. Это означает, что все уровни документов являются юридически самостоятельными, но взаимосвязанными друг с другом через механизмы согласования общественных и частных интересов. На практике это является важным обстоятельством, позволяющим органам власти любого уровня (федерального, регионального, местного) самостоятельно разрабатывать, согласовывать и утверждать требующиеся в соответствии с действующим законодательством документы территориального и транспортного планирования. Однако, учитывая, что основными принципами территориального планирования являются системность и комплексность, юридическая самостоятельность предполагает содержательную взаимосвязь документов территориального планирования различных уровней.

Целью территориального и транспортного планирования является определение в соответствующих документах назначения городских территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур с учетом баланса интересов граждан и их объединений Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.

Территориальному планированию должно предшествовать стратегическое планирование, основанное на определении общих направлений, целей и задач развития городских территорий. Поставленные при стратегическом планировании цели в дальнейшем проецируются на конкретную территорию, имеющую сложившуюся структуру землепользования, инженерную, транспортную и социальную инфраструктуры и иные индивидуальные особенности [1, 2].

Проведенные исследования показали, что в условиях рыночной экономики основным документом управления устойчивым развитием городских территорий является Стратегический план как основа для разработки генерального плана, представляющий собой инструмент консолидации усилий всех заинтересованных сторон, определяющий основные параметры социально-экономического развития города [3].

В России до недавнего времени при территориальном планировании нередко применялся отраслевой подход, что позволяло органам государственной власти и местного самоуправления принимать документы территориального планирования, направленные на решение отдельных краткосрочных экономических задач в ущерб задачам комплексного устойчивого развития городских территорий.

Для любого города наличие Стратегического и генерального планов обеспечивает возможность привлечения стратегических инвесторов, доступ к государственным инвестиционным инструментам по развитию инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры.

Территориально-транспортное планирование является частью градостроительной деятельности, и необходимость его развития обусловлена следующими предпосылками развития транспортных систем крупнейших городов:

– явным отставанием уровня развития транспортных систем крупнейших городов от потребностей населения. Транспортные проблемы сдерживают развитие городских территорий, снижают их инвестиционную привлекательность. Низкий уровень безопасности дорожного движения становится национальной проблемой;

– проблемой привлечения значительных инвестиций в модернизацию транспортных систем и длительным сроком окупаемости капитальных вложений;

– невозможностью решения транспортных проблем при введении в эксплуатацию одного-двух объектов в отрыве от объектов, находящихся в ведении других уровней власти.

Объектом территориально-транспортного планирования является городская транспортная система, включающая улицы и дороги, другие объекты транспортной инфраструктуры местного значения, а также объекты транспортной инфраструктуры регионального и федерального значения, находящиеся в границах территории городского поселения, за исключением объектов, не имеющих связей с местной сетью (проходящих транзитом), а также жизненно важные элементы транспортных сетей поселений, находящиеся на прилегающих территориях (объездные дороги и их элементы, аэропорты и т. д.).

Основной целью территориально-транспортного планирования является рациональное распределение ресурсов (финансовых, материальных, трудовых, технических, информационных и др.), направленных на развитие территориальной транспортной системы городского поселения, с учетом баланса интересов органов государственной власти и местного самоуправления, бизнес-структур и населения.

Анализ функционирования транспортных систем крупных и крупнейших городов РФ выявляет неудовлетворительные условия дорожного движения и пассажирских перевозок, особенно в часы пик, более того, показывает явную тенденцию к их ухудшению. В настоящее время средневзвешенные затраты времени на передвижение в крупнейших городах России составляют более 50 мин, а на направлениях между удаленными районами крупнейшего города – 90 и более минут, что в 1,5–2 раза превышает современные нормы. По оценкам экспертов, увеличение времени передвижения на работу всего лишь на 10 мин против установленной нормы (не свыше 30 мин) приводит к снижению производительности труда на 2,5–4 % и, следовательно, к народнохозяйственным издержкам.

Для перелома этой тенденции необходимы немедленные перемены в транспортной политике. Следует согласиться с исследованиями В.Р. Вучика, в которых отмечается, что российские города фактически не используют передовой опыт в сфере транспортного планирования и организации функционирования транспортных систем, накопленный во многих городах мира за последние полвека. Результатом этого становится повторение многих типичных ошибок из мировой практики прошлых лет, с которыми сталкиваются сегодня города России.

В работах В.Р. Вучика [4, 5] даны рациональные общие рекомендации для российских городов в области создания «рациональной транспортной политики».

В первую очередь это создание новых структур и групп экспертов по транспорту в городских администрациях для разработки стратегии развития в области территориально-транспортного планирования и координации всего круга вопросов, связанных с развитием и функционированием транспортной системы города (агломерации). Это и необходимость налаживания четкой координации между планированием землепользования и развитием транспортной системы, поскольку ведение нового строительства без адекватного наращивания транспортного ресурса всегда приводит к заторам. Это и создание сбалансированной транспортной системы, в которой должна быть четко определена роль и место улично-дорожной сети (УДС) и автомобильного трафика, общественного транспорта, пешеходного и других видов сообщений [6]. Это и введение жесткого регулируемого парковочного режима применительно к каждому классу УДС. Это и вопрос о введении платы в крупнейших городах за пользование отдельными участками УДС в центральных районах. Это и необходимость вернуться к централизованной системе управления наземным общественным транспортом (как это было в Ленинграде в 70–80-х гг. прошлого столетия, когда взаимодействие между различными видами городского пассажирского транспорта осуществлял Отдел координации при Ленгорисполкоме) и в первую очередь наладить регулярную работу магистральных маршрутов, устранив хаотичную конкуренцию за пассажира, особенно в отношении коммерческих перевозок.

Для крупнейших городов должна быть принята концепция дальнейшего развития в системе УДС сети скоростных дорог с обязательным контролируемым доступом и сети скоростного рельсового транспорта. В Санкт-Петербурге такая Программа разработана и утверждена Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 30.06.2014 г. № 552: «Концепция развития транспортной системы Санкт-Петербурга 2017–2038 гг. (перспектива до 2048 г.)». Главная задача на сегодняшний день – практическая реализация этой программы. Решать ее нужно комплексно с учетом взвешенного взаимодействия всей транспортной системы города: уличного пассажирского транспорта, метрополитена, скоростного легкорельсового транспорта, внутригородских участков железных дорог, индивидуального автомобильного транспорта.

Формы и методы взаимодействия и координации различных видов транспорта, как известно, реализуются в нескольких областях (сферах): технической, технологической, организационной, экономической и правовой. При этом координация работы различных видов городского пассажирского транспорта должна предусматривать в первую очередь следующие основные аспекты [9]:

- рациональное распределение объема пассажироперевозок между различными видами как наземного ГПТ (автобус, троллейбус, обычный трамвай), так и скоростного ГПТ (головные участки железной дороги, метрополитен, скоростной трамвай, иначе ЛРТ – легкий рельсовый транспорт) с учетом и работы индивидуального легкового транспорта в пассажироперевозках;
- рациональное построение координированной маршрутной системы;
- рациональное размещение транспортно-пересадочных узлов в планировочной структуре города;

– рациональное планировочное решение каждого ТПУ. Мультиmodalный пересадочный узел – вариант решения узлов в крупнейших городах. Он базируется на трех принципиальных положениях: узел соединяет в себе несколько видов транспорта, он может быть использован в любой градостроительной ситуации и создает комфортные условия для перемещения и размещения ожидающих пассажиров.

Вопросами изучения пересадочных узлов в нашей стране занимались многие исследователи [7, 8]. В комплексе пересадочные узлы и их оценка авторами не рассматривались.

Согласно исследованиям автора настоящей статьи в крупнейших городах может быть выделено четыре основных класса пересадочных узлов по признаку различных сочетаний видов ГПТ [9–13]:

- 1) пересадочные узлы между отдельными видами скоростного рельсового транспорта (СРТ): метрополитен, скоростной трамвай (легкорельсовый транспорт), внутригородские участки железной дороги;
- 2) пересадочные узлы на стыке систем скоростного рельсового и видов уличного пассажирского транспорта (УПТ);
- 3) пересадочные узлы между отдельными видами УПТ: трамвай, троллейбус, автобус;
- 4) комплексные (мультиmodalные) пересадочные узлы: 2 и более видов СРТ + УПТ.

В зависимости от взаимного размещения стыкуемых транспортных линий, ТПУ можно разделить на следующие типы:

- а) раздельные в одном уровне (устройства взаимодействующих видов транспорта расположены в одном уровне отдельно друг от друга);
- б) раздельные в разных уровнях (взаимодействующие транспортные линии проходят в разных уровнях, соединенных лестницами, пандусами, эскалаторами);
- в) совмещенные (наличие общего пересадочного устройства в одном уровне с организацией пересадки с одной посадочной площадки или на одной посадочной платформе по принципу «дверь в дверь»).

Исследования автора с учетом проведенных под его руководством многочисленных хронометражных и визуальных обследований в ТПУ Ленинграда, Москвы и Киева в 80–90-х гг. прошлого столетия на пересечениях магистральных улиц Санкт-Петербурга в 2000-х гг. позволили разработать оптимальные значения затрат времени на подходы при пересадке в ТПУ и оценить пропускную способность узлов. Для первого класса ТПУ оптимальные затраты времени на подходы при пересадке в зависимости от типов узлов рекомендованы для наземных станций метрополитена от 1,0 до 3,0 мин. Для подземных станций метрополитена глубокого заложения с учетом эскалаторного времени – от 5,5 до 7,0 мин, для станций мелкого заложения – от 3,5 до 5,0 мин. Для второго класса ТПУ для подземных станций метрополитена глубокого заложения с учетом эскалаторного времени – от 2,5 до 5,5 мин, для станций мелкого заложения – от 2,5 до 4,0 мин. Для третьего класса узлов оптимальные затраты времени на подходы при пересадке в зависимости от типов узлов рекомендованы от 1,0 до 2,5 мин.

Такая градация, в отличие от рекомендованного в своде правил «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» времени передвижения пассажиров на пересадку в пересадочных узлах, независимо от величины расчетных пассажиропотоков, не более 5 мин (без учета времени ожидания транспорта), позволяет более точно определить одну из составляющих общих затрат времени на передвижение пассажиров и таким образом объективно оценить уровень транспортного обслуживания населения. Сокращение накладных затрат времени на передвижение (затрат времени на пешеходные подходы и отходы, затраты времени на ожидание транспорта и затраты времени на пересадки при пересадочных сообщениях) невозможно осуществить без координированной работы всех видов городского пассажирского транспорта в транспортной системе любого города.

Немаловажное значение при решении вопросов координации работы различных видов городского пассажирского транспорта и повышения качества транспортного обслуживания населения должно уделяться вопросам безопасности движения транспорта и пешеходов, решение которых требует проведения комплекса мероприятий в области организации движения и обустройства элементов улиц и дорог [14, 15].

Заключение

Территориально-транспортное планирование как часть градостроительной деятельности в контексте его развития требует комплексного подхода при разработке транспортных разделов схем территориального планирования, генеральных планов городов, правил землепользования и застройки, проектов планировки отдельных районов. В основе комплексного подхода лежат в том числе формы и методы взаимодействия и координации различных видов транспорта, основные аспекты которых изложены в настоящей статье.

Разработка технологии взаимодействия различных видов ГПТ направлена в первую очередь на создание «рациональной транспортной политики» и, как конечный результат этой политики, – на повышение качества транспортного обслуживания населения. Решение основной задачи ГПТ – перевозка пассажиров при минимально возможной затрате времени на передвижения в условиях максимального комфорта является квинтэссенцией любой градостроительной деятельности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Sherbina E.V., Danilina N.V., Vlasov D.N.* City planning issues for sustainable development // *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015. V. 10. № 22. P. 43131–43138.
2. *Ahmadi F., Toghyani S.* The Role of Urban Planning in Achieving Sustainable Urban Development. 2011. URL: http://research.iaun.ac.ir/pd/ahmadi.f/pdfs/PaperM_8634.pdf (дата обращения: 04.01.2019).
3. *Митягин С.Д.* Градостроительство. Эпоха перемен. Санкт-Петербург : Зодчий, 2016. 280 с.
4. *Вучик В.Р.* Транспорт в городах, удобных для жизни / пер. с англ. А. Калинина ; под научн. ред. М. Блинкина. Москва : Издательский дом «Территория будущего», 2011. 576 с. (Серия «Университетская библиотека Александра Погорельского»).
5. *Vuchik V.R.* Urban transit system and technology. John Wiley and sons. Inc., 2007. 624 p.
6. *Агасьянц А.А.* Развитие сети автомобильных магистралей в крупнейших городах. Транспортно-градостроительные проблемы. Москва : Изд-во АСВ, 2010. 248 с.

7. Азаренкова З.В. Транспортно-пересадочные узлы в планировке городов. Москва : ОАО «Типография «Новости», 2011. 96 с.
8. Власов Д.Н. Транспортно-пересадочные узлы. 2-е изд. Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. 192 с.
9. Шестеров Е.А. Совершенствование транспортной сети на основе методики оценки уровня взаимодействия системы городского пассажирского транспорта // Проблемы комплексного проектирования городской среды : материалы зональной конф. Пенза : ПДНТИ, 1987. С. 87–90.
10. Шестеров Е.А. К методике оценки работы транспортных пересадочных узлов крупного города // Исследования по функциональным, физико-техническим и эстетическим проблемам архитектуры / под ред. В.С. Гвоздякова, А.Н. Овсянникова, 1989. С. 74–77.
11. Шестеров Е.А. Сравнительная оценка функционирования транспортно-пересадочных узлов в транспортной системе Санкт-Петербурга (на примере крупных пересадочных узлов в Московском районе) // Материалы 63-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета. Санкт-Петербург, 2006. С. 65–68.
12. Kopylova T., Mikhailov A., Shestеров E.A. Level-of-Service concept regarding intermodal hubs of urban public passenger transport // *Transportation Research Procedia*. 2018. 36. P. 303–307.
13. Shestеров E., Mikhailov A. Accident Rates at Signalized Intersections // *Transportation Research Procedia*. 2017. 20. P. 613–617.
14. Шестеров Е.А. Анализ пропускной способности Московского проспекта на пересечениях с магистралями общегородского значения // II Междунар. науч.-практич. конф. : сб. трудов. Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2017. С. 311–316.
15. Yakimov M.R. Urban Transport Systems Efficiency and Safety // *Transportation Research Procedia*. 2017. V. 20. P. 702–708.

REFERENCES

1. Sherbina E.V., Danilina N.V., Vlasov D.N. City planning issues for sustainable development. *International Journal of Applied Engineering Research*. 2015; 10 (22): 43131–43138.
2. Ahmadi F., Toghyani S. The role of urban planning in achieving sustainable urban development. 2011. Available: http://research.iaun.ac.ir/pd/ahmadi.f/pdfs/PaperM_8634.pdf (accessed on 04.01.2019).
3. Mityagin S.D. Urban planning. The age of change. Saint-Petersburg: Zodchii, 2016. 280 p. (In Russian)
4. Vuchik V.R. Transport in cities convenient for living. M. Blinkin, ed., Moscow: Territoriya budushchego, 2011. 576 p. (In Russian)
5. Vuchik V.R. Urban transit system and technology. John Wiley and Sons. Inc., 2007. 624 p.
6. Agasyants A.A. Development of motorway network in major cities. Transport and town planning problems. Moscow: ASV, 2010. 248 p. (In Russian)
7. Azarenkova Z.V. Transport-transfer hubs in cities planning. Moscow: Novosti, 2011. 96 p. (In Russian)
8. Vlasov D.N. Transport-transfer hubs, 2nd ed. Moscow, 2017. 192 p. (In Russian)
9. Shestеров E.A. Improvement of transport network on the basis of evaluation methodology of urban passenger transport system. In: *Proc. Zonal Conf. 'Problems of Integrated Design of Urban Environment'*, Penza, 1987. Pp. 87–90. (In Russian)
10. Shestеров E.A. Evaluation methods of transport hubs in a big city. In: Research on functional, physical and technical and aesthetic problems of architecture. V.S. Gvozdyakov and A.N. Ovsyannikov, eds., 1989. Pp. 74–77. (In Russian)
11. Shestеров E.A. Comparative assessment of transport hub functioning in St.-Petersburg (by the example of large transfer hubs in the Moscow district). In: *Proc. 63rd Sci. Conf. of Professors, Teachers, Researchers, Engineers and Graduate Students*. Saint-Petersburg, 2006. Pp. 65–68. (In Russian)
12. Kopylova T., Mikhailov A., Shestеров E.A. Level-of-service concept regarding intermodal hubs of urban public transport. *Transportation Research Procedia*. 2018; (36): 303–307.

13. *Shesterov E., Mikhailov A.* Accident rates at signalized intersections. *Transportation Research Procedia*. 2017; (20): 613–617.
14. *Shesterov E.A.* Analysis of traffic capacity of Moscow avenue at the intersection with important highways. In: *Proc. 2nd Int. Conf.* Saint-Petersburg, 2017. Pp. 311–316. (In Russian)
15. *Yakimov M.R.* Urban transport systems efficiency and safety. *Transportation Research Procedia*. 2017; (20): 702–708.

Сведения об авторе

Шестеров Евгений Александрович, канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4, eashest@rambler.ru

Author Details

Evgenii A. Shesterov, PhD, A/Professor, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering 4, 2nd Krasnoarmeiskaya Str., 190005, Saint-Petersburg, Russia, eashest@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 12.04.2023
Одобрена после рецензирования 10.05.2023
Принята к публикации 16.05.2023

Submitted for publication 12.04.2023
Approved after review 10.05.2023
Accepted for publication 16.05.2023