

Санкт-Петербургский государственный университет
Институт наук о Земле
Кафедра экономической и социальной географии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Пространственные различия в роли трамвая в системе общественного
транспорта Москвы

Выполнил: студент IV курса
Гольденберг Леонид Маркович

Научный руководитель:
к.г.н., доцент Морачевская Кира Алексеевна

Рецензент:
к.г.н. Неретин Александр Сергеевич

Санкт-Петербург
2023

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы экономико-географического изучения системы городского общественного транспорта.....	7
1.1. Эволюция представлений и подходов к исследованию городского общественного транспорта.....	7
1.2. Роль трамвайных сетей в транспортных системах городов мира.....	20
1.3. Методика оценки роли трамвая в системе общественного транспорта города	31
Глава 2. Развитие сети и роль трамвая в системе общественного транспорта Москвы	37
2.1. Историко-географический анализ развития сети московского трамвая	37
2.2. Оценка пассажиропотоков	52
2.3. Оценка функционального использования трамвайных маршрутов	61
Глава 3. Роль трамвайных маршрутов в районах Москвы с разными морфотипами застройки	70
3.1. Маршруты в пределах исторического центра Москвы.....	70
3.2. Маршруты в районах «хрущевской» застройки	80
3.3. Краснопресненская трамвайная сеть	95
Заключение	105
Список литературы	109
Приложение 1	116
Приложение 2	122
Приложение 3	123

Введение

В современных условиях роль крупных городов как авангарда урбанизации, фундамента современных мировых цивилизаций и опорных центров развития, аккумуляции и сохранения потенциала и перспектив развития общества становится очевидным. При этом на них обрушивается ряд проблем экономического и экологического характера, аспекты, связанные с неудовлетворительным качеством жизни и т.д. Другими словами, как выразился эксперт в сфере изучения транспорта В. Вучик, факторы, являющиеся ключевыми в определении города «удобного для жизни» (Вучик, 2011). При этом за проблемами городских сообществ зачастую стоят проблемы функционирования городских транспортных систем, а именно ключевая из них, отражающая проблематику и самих обществ – дихотомия общественных и индивидуальных интересов, в данном ключе выражающаяся через столкновение пользователей городским общественным транспортом и владельцев личных автомобилей.

В свою очередь, именно трамвайный транспорт и иные виды рельсового транспорта позволяют агломерациям стать функционально эффективными и удобными для жизни, являются ключевыми элементами в формировании интермодальной и вариативной транспортной системы, что подтверждается спектром их достоинств и возможностей – прежде всего, скоростными возможностями и пропускными способностями.

С начала 2010-х гг., в условиях заметных транспортных проблем, Москва снова, как и столетие назад, начала развивать столичную трамвайную систему: были восстановлены отдельные участки сети, активным образом обновляется трамвайная инфраструктура, а трамваи стали одними из символов московского транспорта. В связи с ростом внимания к первому особый интерес представляет то, какое положение в системе общественного транспорта столицы занимают трамваи при актуальном развитии сети последнего, а также какую роль по обеспечению населения общественным транспортом выполняют трамвайные маршруты в транспортной системе Москвы в целом и в столичных районах с разными морфотипами застройки в частности.

Объект исследования: система общественного транспорта Москвы

Предмет исследования: пространственные различия в роли трамвая в системе общественного транспорта Москвы

Целью исследования явилось выявить пространственные различия в роли трамвая в системе общественного транспорта Москвы

Для достижения сформулированной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы экономико-географического изучения системы городского общественного транспорта;
2. Разработать методику оценки роли трамвая в системе общественного транспорта города;
3. Оценить развитие сети и роль трамвая в системе общественного транспорта Москвы;
4. Определить роль трамвайных маршрутов в районах Москвы с разными морфотипами застройки

Эмпирическую базу исследования составили статистические данные, собираемые Департаментом транспорта Москвы и органами государственной статистики, ретроспективные картографические материалы системы общественного и трамвайного транспорта столицы, результаты собственного социологического опроса, аналитические отчеты консалтинговых компаний, публикации в СМИ, веб-сайты о системах пассажирского транспорта и т.д.

Теоретическая база исследования опирается на труды исследователей и специалистов в сфере изучения транспорта В. Вучика, К. Канского, В.Н. Бугроменко, Б.Б. Родомана, С.А. Тархова, П.В. Зюзина, М.Я. Блинкина и др.

В процессе выполнения работы и осуществления поставленных задач были использованы следующие методы исследований: ретроспективного анализа, социологический, историко-географический, картографический, сравнительно-географический, метод ключей.

Научная новизна исследования состоит в попытке определить пространственные различия в роли трамвая в системе общественного транспорта Москвы в различных морфотипах застройки города.

Итоговый текст работы состоит из трех глав и дополняющих их введения, заключения, списка литературы и трех приложений. Первая глава раскрывает теоретические основы экономико-географического изучения систем городского общественного транспорта, где раскрывается эволюция представлений и подходов к исследованию городского общественного транспорта, а также роль трамвая в транспортных системах городов мира и их функционального назначения в городском пространстве. Также приведена разработанная автором методика оценки роли трамвая в системе городского общественного транспорта в целом и районах с разными морфотипами застройки в частности.

Вторая глава посвящена анализу развития сети и определению роли трамвая в системе общественного транспорта Москвы. В этой связи представлен подробный историко-географический анализ развития сети данного вида транспорта с момента ее появления и до настоящего времени, а также основные положения о современной роли трамваев в системе общественного транспорта столицы на основе данных о пассажиропотоках и функциональном использовании трамвайных маршрутов пассажирами. Кроме того, производится типологизация последних, исходя из собранных данных по пассажиропотокам, типам локализации и направлениям связи, также количества пересечений с другими видами общественного транспорта столицы.

Третья глава посвящена определению роли трамвайного транспорта в районах Москвы с разными морфотипами застройки: исторический центр в пределах Садового кольца, районы «хрущевской» застройки, а также позднесоветской застройки в пределах Краснопресненской трамвайной сети. Выделение основных функций и роли трамвайного транспорта в разных морфотипах городской застройки проводится на основе анализа ключевых параметров покрытия транспортными сетями городских пространств, данных по пассажиропотокам, количестве возможных пересадок на линии прочих видов

общественного транспорта, характеристик частоты и скорости движения, а также результатов социологического опроса.

В заключении обобщены все основные итоги, полученные по ходу выполнения работы, а также сформулированы выводы о пространственных различиях в роли трамвая в системе общественного транспорта Москвы.

Глава 1. Теоретические основы экономико-географического изучения системы городского общественного транспорта

1.1. Эволюция представлений и подходов к исследованию городского общественного транспорта

На сегодняшний день роль крупных городов как авангарда урбанизации, фундамента современных мировых цивилизаций и опорных центров развития, аккумуляции и сохранения потенциала и перспектив развития общества становится очевидным (Лаппо, 2012). Однако одновременно с характеристикой городов как центров сосредоточения человеческой деятельности на них обрушивается ряд проблем экономического и экологического характера, аспекты, связанные с неудовлетворительным качеством жизни и т.д. Другими словами, как выразился эксперт в сфере изучения транспорта В. Вучик, факторы, являющиеся ключевыми в определении города «удобного для жизни» (Вучик, 2011). При этом за проблемами городских сообществ зачастую стоят проблемы функционирования городских транспортных систем, а именно ключевая из них, отражающая проблематику и самих обществ – дихотомия общественных и индивидуальных интересов, в данном ключе выражающаяся через столкновение пользователей городским общественным транспортом и владельцев личных автомобилей.

По этой причине изучение систем городского общественного транспорта является одним из способов выявления причин и взаимосвязей проблем развития городских агломераций на разных уровнях планирования, а также попыткой решения дилеммы выбора городской транспортной политики – ограничение использования личных автомобилей или перестройка городов под нужды автомобилистов – и, как следует, определение вектора последующего развития агломераций.

Переходя к эволюции подходов и представлений к исследованию городского общественного транспорта, отметим, что обзор существующей литературы демонстрирует первостепенную ориентацию на качественные методы оценки. Однако многие элементы данного направления уже эволюционировали от описаний и выявления закономерностей к применению инструментов

математического анализа, как например, раздел, связанный с изучением транспортных сетей – во многом предшественник непосредственных исследований городского общественного транспорта.

Обозначенный раздел географического изучения конфигурации транспортных сетей в исторической ретроспективе шел от идиографического описания (пространственной морфологии с помощью статистических показателей, обобщенных геометрических фигур при упрощенном представлении о конфигурациях и закономерностях морфологии сетей) к нормативному моделированию (формированию идеальных и изучению абстрактных конфигураций) и номотетическому анализу – изучению закономерностей морфологии, основных пространственных свойств транспортных сетей и их конкретных конфигураций с использованием дискретной математики: корреляционного, регрессионного и факторного анализа, теории вероятностей и графов и т.д. (Тархов, 2005). Всего же выделяют полтора десятка ключевых направлений исследований конфигурации транспортных сетей, в которых преобладают элементы обозначенных методологий (Приложение 3).

Со временем менялись и представления о конфигурации транспортных сетей. Если первые представления были сродни сложным рисункам с ссылкой на карты, то последующие эволюционировали к идеальным геометрическим фигурам – шестиугольникам, эллипсам и т.д. – или типам конфигураций. Далее доминировало представление о разделении сети на составные части и с последующем описанием ее геометрических и топологических свойств. При этом на первых двух этапах конфигурация сетей рассматривалась как второстепенный и фоновый предмет, а в номотетических работах стала главным предметом исследования. В свою очередь, сегодня конфигурация является пространственной структурой с собственными морфологическими свойствами, которой присущи саморазвитие и квазиестественность (Тархов, 2005).

При этом несмотря на историческое развитие изучения конфигурации транспортных сетей с середины XIX в. от пионеров данного направления И. Коля и Э. Энгеля, немецких географов Х.Хауфа, В. Кристаллера и А. Лёша, советских

исследователей С.В. Бернштейна-Когана, Г.А. Гольца, И.М. Маергойза и Г.М. Лаппо до современных специалистов В.Н. Бугроменко, Б.Б. Родомана и С.А. Тархова количество работ и исследований как по данной тематике, так по непосредственному изучению городских транспортных систем немного, а до появления монографии С.А. Тархова «Эволюционная морфология транспортных сетей», вышедшей в 2005 году, практически не были изучены «динамические топологические закономерности эволюции конкретных транспортных сетей» (Тархов, 2005, с. 44), что серьезно усложняет изучение транспортных систем и анализ изменений, происходящих в них.

Монография С.А. Тархова представляет собой комплексную работу по анализу пространственной структуры транспортных сетей и поиску их эволюционных закономерностей и во многом является логическим продолжением работ по смежной тематике известных отечественных специалистов В.Н. Бугроменко, Г.А. Гольца, Б.Б. Родомана и др. В своем исследовании автор использует следующую систему взаимообусловленных и взаимосвязанных терминов: ветвь – дендрид – дерево; цикл – остов – ярус. В свою очередь, сложность структуры транспортной сети определяется количеством ярусов (рис. 1).

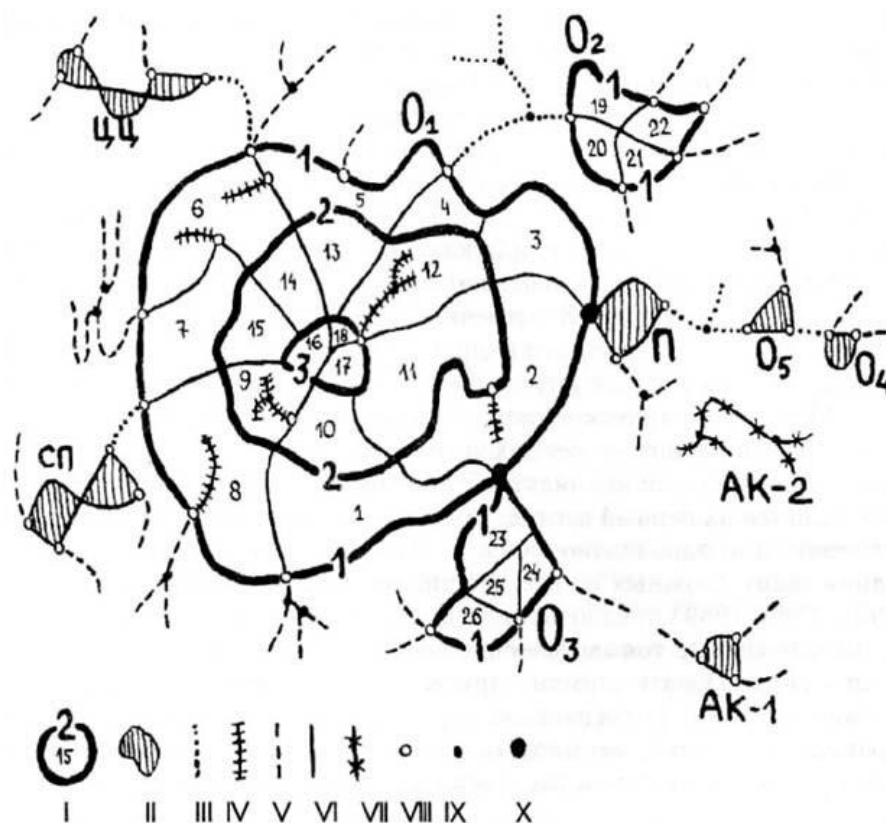


Рис. 1. Топоморфологические части циклических транспортных сетей (Тархов, 2005, с. 49)

Обозначенная система понятий позволяет проводить расчленение структуры транспортных сетей, их классификацию, основанную на числе топологических ярусов в циклическом остове, а также сформировать стадиальную схему эволюции сетей. На основе предлагаемого метода С.А. Тархов анализирует структуры сетей в разрезе стран. Так, по показателю сложности структуры сети железных дорог лидирует Европа в целом и Германия в частности, в остове железных дорог которой имеется 7 топологических ярусов. На момент проведения исследования для России результат составил 4 яруса. Аналогичное исследование было проведено и по топологической структуре автомобильных дорог (Тархов, 2005).

Кроме того, автор анализирует эволюцию сетей различных видов транспорта – железнодорожного и различных видов городского общественного. Как итог, были выделены пространственные закономерности роста и распада транспортных сетей – сетеразрушения (Хмельницкий, 2007). В последующих главах на основе

историко-географического анализа сети московского трамвая данные причины будут рассмотрены более подробно.

Наиболее интересным представляется следующий вывод: «Выявленные особенности пространственного строения сетей различных видов транспорта и разных уровней масштаба указывает на то, что для всех изученных сетей (железных дорог, автодорог, городского пассажирского транспорта) характерно топоморфологическое сходство. Обнаружено, что эти сети имеют одни и те же структурные элементы (циклы и ветви) и компоненты (циклические остовы, дендриты, автономные компоненты). Они разделяются лишь числом и размерами этих элементов и компонентов» (Тархов, 2005, с. 113-114). Таким образом, труд С.А. Тархова позволяет изучать пространственную структуру транспортных сетей на любом уровне – страновом, региональном, городском – выявлять дефекты и предлагать возможные решения проблем и совершенствования структуры.

Подробно тематике исследования систем городского общественного транспорта посвящены работы П.В. Зюзина. В ряде статей, а также кандидатской диссертации он подробнейшим образом рассматривает пространственную трансформацию сетей общественного транспорта как российских городов, так и всего постсоветского пространства, описывает спектр проблем, появившегося вследствие «пересадки горожанина на автомобиль» (Императивы развития..., 2020). Автор отмечает, что транспортная инфраструктура, являясь одновременно одной из городских подсистем и связующим элементом между функциональными и территориальными зонами города, отражает как содержание, так и пространственные формы трансформационных процессов в городах, несущие, среди прочего, социально-экономические и территориальные изменения.

Так, рассуждая об изменениях сетей городского общественного транспорта в постсоциалистических государствах, П.В. Зюзин выделяет, что именно плановая структура хозяйствования, а затем переход на рыночные рельсы повлияли как на облик самих городов, так и на пространственную организацию общественного транспорта, где сначала появилась необходимость обеспечения четкой ритмичности и высокой интенсивности движения для обслуживания крупных

пассажиропотоков на направлениях «Центр – промзоны» и «Спальные районы – промзоны», что послужило формированию крупнейшей в мире системе сетей пассажирского электротранспорта, а затем переориентации и адаптации общественного транспорта на новые центры притяжения пассажиропотоков при «гиперавтомобилизации», где транспортные сети в городах как развивались и усложнялись, так и сокращались и полностью ликвидировались при изменении соотношения разных видов первого (Зюзин, 2012).

На основе собранной информации по критерию изменения топологической и метрической структур автор выделил 5 типов развития систем общественного транспорта: эволюционный (рост сети), стагнационный, инволюционный (деградация сети), полный топологический распад (исчезновение сети) и консервация. При этом для разных видов общественного транспорта изменения топологических показателей транспортных сетей носили разнонаправленный характер. Так, автобусные системы, оказавшие наиболее гибкими, трансформировали посредством топологического роста, тогда как метрополитены развивались без усложнения – за счет роста протяженности. Как итог, для большинства постсоветских автобусных систем и метрополитена характерны эволюционный и стагнационный типы, тогда как для троллейбусных и трамвайных – инволюционный (рис. 2). При этом для троллейбусных систем характерен более высокий уровень нарушения топологии сетей, другими словами, если в трамвайных системах в первую очередь сокращался линейных охват систем, то в первых – плотность сети.

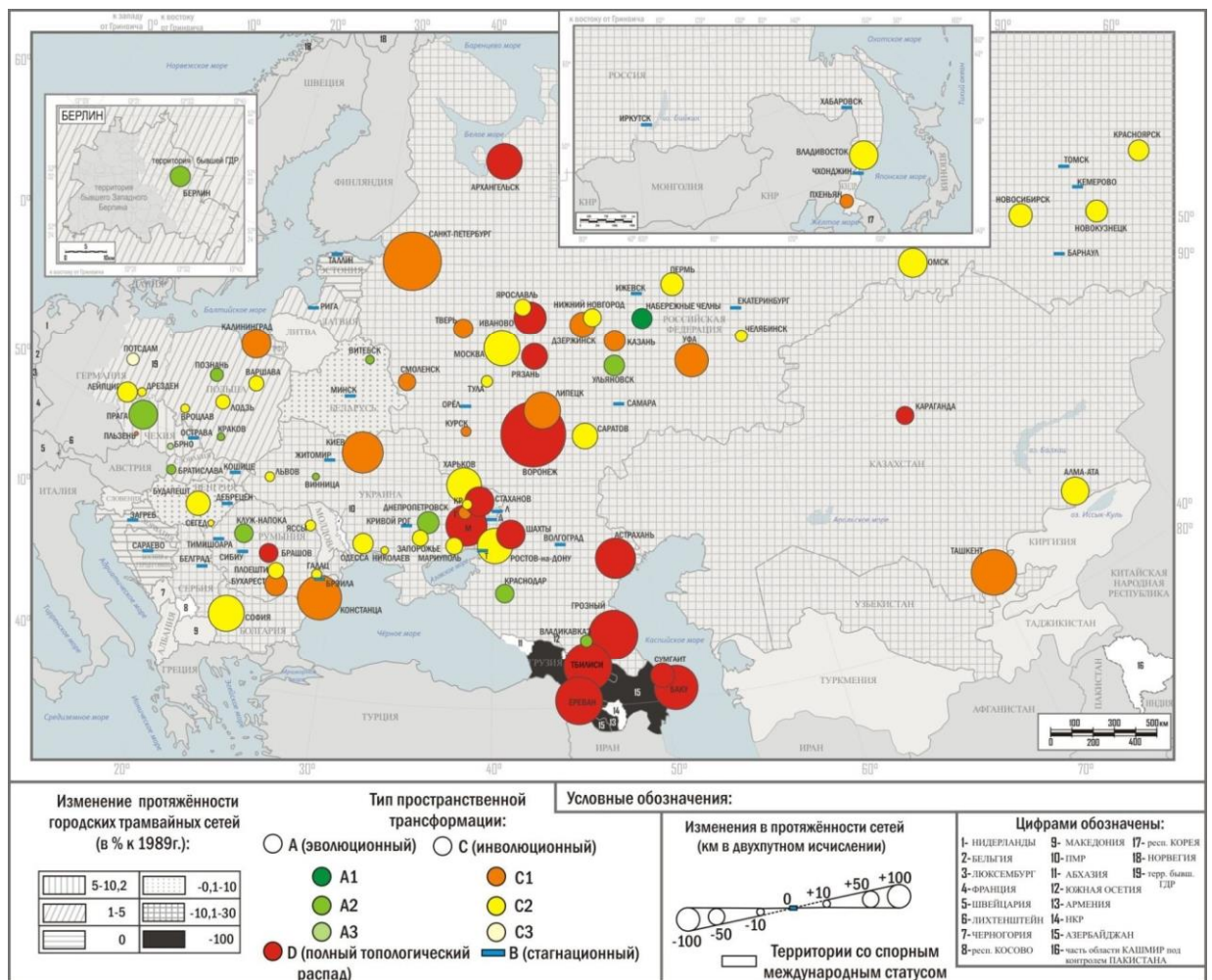


Рис. 2. Географические особенности пространственной трансформации сетей трамвая, (Зюзин, 2012)

Крах российского наземного электротранспорта, помимо прочего, связан с отсутствием гибкости при реагировании на изменение спроса на общественный транспорт, что серьезнейшим образом усугублялось непоследовательной муниципальной и государственной политикой, отсутствием понимания роли общественного транспорта в городах и, следовательно, неконкурентоспособностью по сравнению с личными автомобилями (Зюзин, 2016). Как итог, крупнейшие российские города оказались парализованы все более тяжелыми систематическими заторами, которые нарушили надежность и резко снизили скорость движения общественного транспорта (Ryzkov, Zyuzin, 2016). В своих работах П.В. Зюзин указывает на ослабление прямого воздействия экономических факторов на трансформацию систем городского общественного транспорта при усилении роли

институциональных факторов, где ключевым моментом, по его мнению, является «уровень компетентности городского менеджмента» по управлению транспортными функциями городов (Зюзин, 2012).

Автор определил три перспективы развития систем городского общественного транспорта в России: «Казанский сценарий» – упор на развитии рельсового транспорта «транкового» типа – внеуличных систем общественного транспорта (метрополитен, LRT-системы), обособления «классических» трамвайных систем и формирования выделенных полос для безрельсового транспорта; «Улан-Удэнский сценарий» – реконструкция трамвайных сетей с приближением к характеристикам скоростного трамвая; «Ростовский сценарий» – отказ от строительства внеуличных систем городского общественного транспорта в пользу формирования выделенных полос с перспективой ввода скоростных автобусных систем – BRT (Зюзин, 2017).

Среди трудов, посвященных исследованию городского общественного транспорта, отдельное внимание заслуживает статья А.А. Царикова «О принципах формирования и функционирования сети городского общественного транспорта в странах Европы», в которой проводится сравнение маршрутных сетей и принципы их формирования. Автор классифицирует маршруты в зависимости от пролегания их трасс через различные функционально-морфологические районы города – диаметральные, радиальные и хордовые, что позволяет проанализировать сложившуюся маршрутную сеть разных городов. Так, для Праги характерны диаметральные трамвайные маршруты, проходящие из разных городских концов, в свою очередь для Вены и Амстердама главным образом характерны радиальные маршруты, где требуется большее количество пересадок (Цариков, 2017).

Говоря о зарубежных работах, то за последние десятилетия было проведено значительное количество исследований, оценивающих развитие общественного транспорта в целом и трамвайного транспорта в частности. Так, Х. Бин привел методологию оценки качества услуг систем городского общественного транспорта (Н. Been, 1995), Т. Паркес сосредоточился на доступности данной системы для горожан (Т. Parkes et al, 2003), С. Шет оценил уровень обслуживания населения

автобусными маршрутами с помощью инструментария анализа охвата данных – «DEA» (С. Sheth et al, 2007). Л. Встедаль определил ключевые показатели оценки доступности городского общественного транспорта на основе инвестиций и политик городских властей в данной сфере (L. Vstedal et al, 2011). Дж. Додсон дополнил данную работу, учтя такие показатели как воздействие на окружающую среду, наличие доступных парковочных мест и заторы (J. Dodson et al, 2011). Н. Термида с соавторами сформировала динамическую модель транспортного поведения жителей Стокгольма, использующих трамвайные линии, используя смешанную логит-модель и панельные данные (N. Termida et al, 2016). А. Гадзински и А. Радзимски, используя пространственную эконометрическую модель и модель взвешенной регрессии, определили то, как трамвайные маршруты в Польше повлияли на транспортное поведение горожан, выбор, удовлетворенность и цены на недвижимость (J. Gadziński, A. Radzimski, 2016). Одно из ключевых направлений современных исследований – поиск моделей устойчивого развития городов и мобильности населения.

Среди зарубежных авторов отдельное место занимает В. Вучик, в книге «Транспорт в городах, удобных для жизни» представивший систематический обзор видов городского транспорта и их ключевых характеристик (Вучик, 2011). Автор анализирует последствия избыточной автомобилизации, проблемы автомобилезависимых городов и, рассматривая процессы, происходящие в транспортных системах городов США и сравнимых развитых странах мира, демонстрирует, что в большинстве городов, удобных для жизни, сформированы интермодальные транспортные системы – системы, сочетающие сбалансированное использование различных видов общественного транспорта, личных автомобилей, а также пешеходных и велосипедных сообщений. Данный труд во многом представляет собой «руководство пользователя», в котором сформированы основные принципы и политические меры рациональной городской транспортной политики, а также решения дилеммы, стоящей перед крупными городами, выбирающих транспортную политику. Кроме того, в книге представлены выделяемые В. Вучиком четыре уровня транспортного планирования – объектный,

отраслевой, комплексный транспортный и урбанистический, т.е. полный комплекс взаимодействий города и транспорта, а также классификация прав преимущественного проезда – Rights-of-way (ROW), о которой в данном исследовании пойдет речь далее (Вучик, 2011).

В Китае, несмотря на приоритетное развитие сетей городского общественного транспорта, единая система оценки современного состояния и перспективного развития данного компонента еще не создана (L. Zou et al, 2014). Однако на сегодняшний день сформирован ряд подходов анализа и моделирования систем общественного транспорта. При этом между авторами разнится представление об используемых факторах: М. Тянь и З. Ву предлагают использовать показатели структуры сети, уровня инфраструктуры и обслуживания (M. Tian, Z. Wu, 2010), тогда как З. Вэй-Хуа придерживается мнения, что данный показатель должен быть определен синтетически на основе анализа удобства, скорости движения, безопасности, эффективности, влияния на городскую среду и т.д. (Z. Wei-Hua et al, 2004).

В свою очередь, некоторыми авторами рассматривались факторы, способствующие росту пассажиропотоков на внеуличных системах общественного транспорта на начальных этапах их эксплуатации, а также предлагались рекомендации по стимулированию первых (M. Ye et al, 2019). Также были представлены системы оценки городского общественного транспорта на уровне использования сетевых технологий и эксплуатационного обслуживания транспортных сетей (Z. Liu et al, 2010), влияния реализации приоритетных мер и планов развития общественного транспорта с точки зрения экономических эффектов, транспортных функций, влияния на окружающую среду (W.-X. Cai, X.-T. Guo, 2008), эффективности развития данной составляющей путем введения социальных и экономических индексов (H. Chen et al, 2012). Кроме того, для китайских исследователей характерно масштабное использование следующих синтетических методов: grey cluster method (L. Yuhua, 2004, 2006; H. Chen et al, 2012), моделей анализа энтропийных весовых элементов, методов «нечеткой»

синтетической оценки (Z. Liu et al, 2010; W.-X. Cai, X.-T. Guo, 2008), многофакторной «нечетной» оценки (Y. Xu et al, 2012) и т.д.

Отдельно сделаем акцент на аналитических отчетах, выпускаемых как ведущими консалтинговыми компаниями – McKinsey&Company, Deloitte, Strategy Partners и др., так и компаниями и институтами, непосредственно занимающиеся транспортным консалтингом, моделированием и проектированием – SIMETRA, UITP, НИУ ВШЭ и т.д. Особенность данных отчетов – возможность сравнения, например, городских транспортных систем (Urban transportation..., 2021) или индекса мобильности (The 2020 Deloitte..., 2020) ведущих в данных характеристиках агломерациях мира на основе зачастую уникальных методик с использованием больших данных или получения наиболее актуальной информации за несколько лет по текущему и прогнозируемому состоянию отдельных видов городского общественного транспорта как в разрезе всего мира (Trams at the heart..., 2019), так и конкретных стран, в т.ч. и России (Рейтинг городов..., 2022). Выжимки из обозначенных и других отчетов, касающихся как трамвайного транспорта в мире в целом, так и общественного транспорта Москвы в частности будут представлены в следующих пунктах актуального исследования.

Таким образом, говоря о эволюции представлений и подходов к исследованию городского общественного транспорта, отметим изучение данного направления разными авторами с различных точек зрения. Так, В. Вучик демонстрирует проблемы развития городских агломераций, акцентируя внимание на губительном для последних сценарии «пересадки горожанина на автомобиль» (Императивы развития..., 2020) и транспортной политике, тяготеющей к личному транспорту, а также приводит возможные меры по разрешению сложившихся проблем и формированию городов, удобных для жизни (Вучик, 2011). Зарубежные авторы, в первую очередь китайские, приводят ряд подходов анализа и моделирования систем общественного транспорта, основанные на обширном использовании математических методов. А.А. Цариков приводит классификацию построения основных типов маршрутных сетей европейских городов без акцента на их исторической трансформации (Цариков, 2017). В работах С.А. Тархова

представлены динамические топологические закономерности эволюции транспортных сетей на различных уровнях – от странового до городского – на основе системы терминов, характеризующих структурные элементы разнообразных транспортных сетей, имеющих, в свою очередь, топоморфологическое сходство (Тархов, 2005). Однако автором практически не изучается трансформация сетей городского электротранспорта. Среди российских исследователей наиболее полную информацию о пространственной трансформации сетей общественного транспорта представил П.В. Зюзин, определив типы и современные проблемы развития систем общественного транспорта на постсоветском пространстве на основе топологических и метрических показателей (Зюзин, 2016; 2017).

Для определения пространственных различий в роли трамвая в системе общественного транспорта в актуальном исследовании применена методика классификации городских маршрутов, опубликованная в трудах советских и российских специалистов в сфере изучения транспорта А.Х. Зиберталя, А.А. Царикова и др., которая позволяет типологизировать маршруты общественного транспорта в зависимости от трассировки первых через различные городские пространства (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики трамвайных маршрутов Москвы по типам локализации и направлениям связи

По локализации	По направлениям связи	Характеристика
Внутрирайонные	Центральные	Трамвайные маршруты, связывающие районы в пределах ЦАО
	Периферийные	Трамвайные маршруты, связывающие районы в пределах одного административного округа за пределами ЦАО

Межрайонные	Периферия – центр	Трамвайные маршруты, связывающие ЦАО и прочие административные округа
	Периферия – периферия	Трамвайные маршруты, связывающие административные округа за пределами ЦАО

Примечание: ЦАО – Центральный административный округ, периферийные районы – территории за пределами ЦАО; составлено автором по (Глазов, 2021; Цариков, 2016)

Помимо историко-географических материалов, картосхем и количественных данных, предоставляемых профильными городскими структурами, для изучения актуальной роли рассматриваемого вида транспорта применены отдельные элементы методики, сформированной С.А. Тарховым, позволяющая оценить современное состояние транспортных систем с использованием теории графов. Кроме того, важное значение в рамках настоящего исследования отведено определению функционального использования трамвайных маршрутов пассажирами, данные по которому получены посредством социологического опроса.

1.2. Роль трамвайных сетей в транспортных системах городов мира

В современных агломерациях проблема мобильности населения представляет серьезнейшие требования к развитию городской транспортной инфраструктуры. Именно трамвайный транспорт наряду с другими видами рельсового транспорта – легкорельсовым (Light Rail Transit; далее – LRT), метрополитеном, пригородным железнодорожным и прочими рельсовыми системами, в том числе автономными – позволяет агломерациям стать функционально эффективными и удобными для жизни, является ключевым элементом в формировании интермодальной и вариативной транспортной системы, где фундаментальные свойства – сбалансированное и скоординированное использование всех видов общественного транспорта, имеющее огромное значение в условиях автомобилезависимых городов. Рельсовый транспорт является одной из наиболее эффективных мер по смене вектора автомобилизации, что подтверждается спектром его достоинств и возможностей – прежде всего, скоростными возможностями и пропускной способностью (Вучик, 2011).

Одновременно троллейбусный транспорт, не имеющий преимуществ в движении относительно автобусного и уступающий по производительности трамвайному, постепенно уходит из городов, в первую очередь европейских, уступая рельсовому транспорту, развитие которого в последние годы происходит поступательным образом.

В середине и во второй половине XX в. большинство городов мира переживали пик автомобильной зависимости, что выразилось в приспособлении городских транспортных систем и городов как таковых к растущему парку автомобилей и интенсивному автомобильному трафику. Вместе с отказом от услуг общественного транспорта со стороны горожан, власти заговорили о том, что в частности трамвайные системы «устарели» и не способны работать в условиях интенсивного уличного трафика (Тархов, 2004). Провозглашались требования “закатать в асфальт” обособленные от проезжей части трамвайные пути в целях увеличения ресурса пропускной способности, предоставляемого общему потоку транспортных средств (Вучик, 2011, с. 25). Таким образом, в XX в. в городах по

всему миру прокатилась волна пересадки горожанина на автомобиль и стагнации общественного транспорта, получившая название «крест автомобилизации» или «автомобильный перелом» (рис. 3).

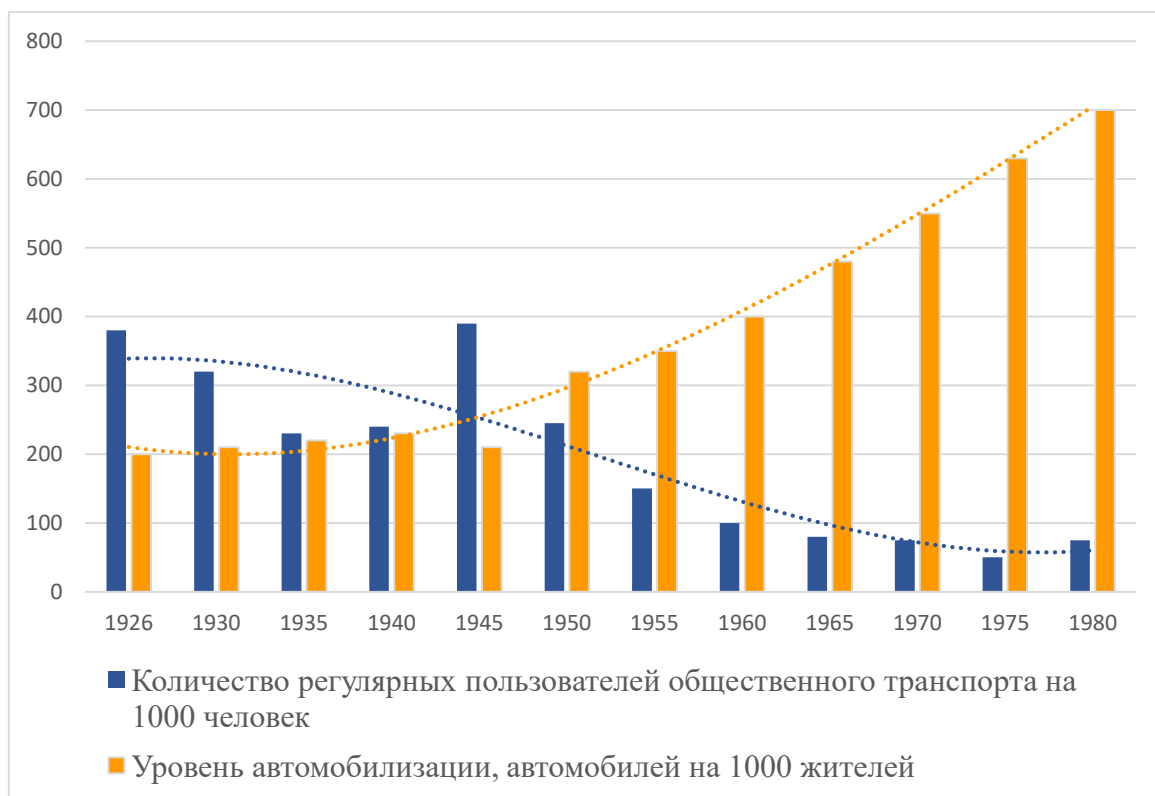


Рис. 3. «Крест автомобилизации» в США, 1926-1980 гг., составлено по (Блинкин, 2020)

Несмотря на негативные аспекты развития трамвайного транспорта в прошлом столетии, с начала XXI в. трамвай перешел на следующий виток развития, и порядка 200 городов открыли новые трамвайные линии с 2000 г. (рис. 4). Так, Франция, в которой в послевоенное время были закрыты все трамвайные системы, сегодня является лидером по данному компоненту в Европе, даже в Северной Америке, где традиционно доминирует легковой автомобильный транспорт, трамвайные системы, в том числе LRT, появились в таких городах как Калгари, Портленд, Сан-Диего, Хьюстон, Балтимор и др. При этом многие ранее автомобильно-ориентированные города развивают не только описываемые трамвайные системы, но и весь транспортный комплекс: оптимизируются и совершенствуются автобусные и троллейбусные маршруты, в крупнейших городах

строятся метрополитены. Для российских и постсоциалистических городов Европы в силу особенностей городской планировки и застройки активное развитие рельсового транспорта является «безальтернативным сценарием транспортной политики» (Блинкин, 2020, с. 34).

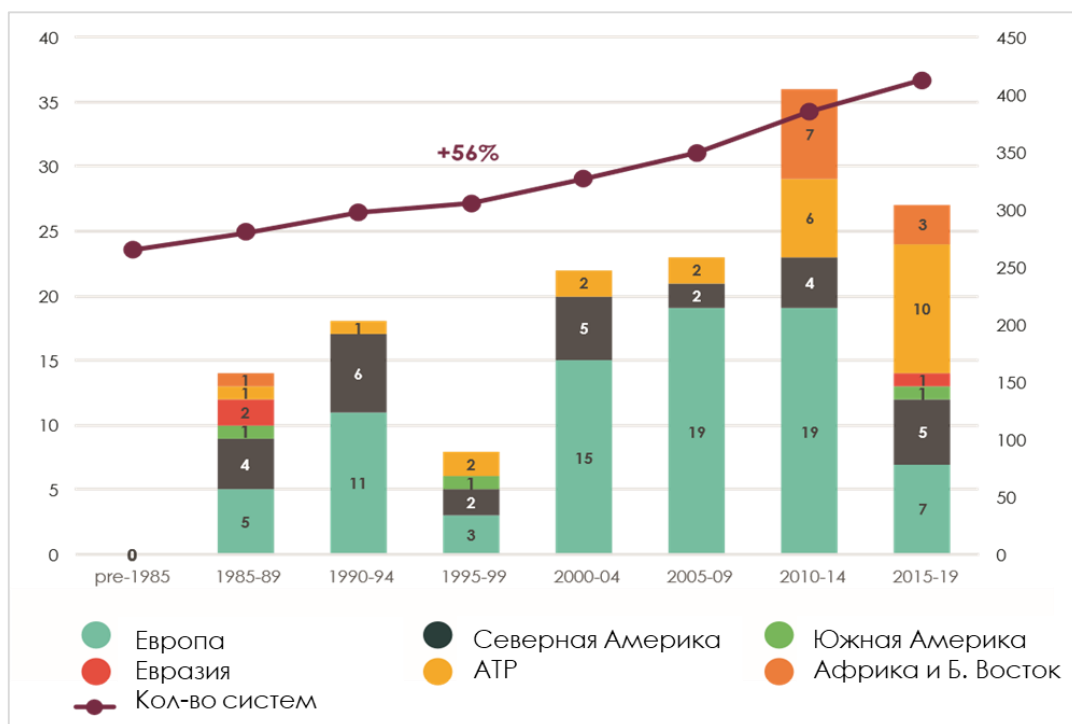


Рис. 4. Динамика общего количества LRT-систем по всему миру с 1985 по 2019 годы, составлено по (Eurogroup Consulting, 2020)

Характеристики трамвайного «ренессанса» включают в себя следующие тенденции:

– модернизация исторических трамвайных систем, включая швейцарские, немецкие и бельгийские сети, которые объединили новые принципы сервисного обслуживания, повышения скорости и внедрения подвижного состава нового поколения;

– повторное введение трамваев вдоль основных городских артерий, часто после вывода системы из эксплуатации в 50-60-х годах. в ответ на растущее владение автомобилями. Пионером в данном направлении является Франция, где выделяются следующие города: Париж, Лион и Бордо, а также города среднего размера, такие как Дижон и Тур;

– перепрофилирование бывших железнодорожных линий в трамвайные или трамвайно-железнодорожные линии для соединения центра города с отдаленными муниципалитетами. Например, в Манчестере, Дублине и Орхусе, где скоростные трамваи на выделенных путях соединяют окраины с центрами городов на расстоянии более 20 км, в отдельных случаях – как в немецком Карлсруэ – линии отходят на 60 км. При этом системы LRT представляют собой существенно более дешевые и простые в строительстве и эксплуатации системы, чем линии скоростного железнодорожного транспорта;

– преобразование трамвайных или автобусных маршрутов в линии LRT и соответствующая реорганизация последних, переходящих в категорию подвозящих. При этом вся система общественного транспорта также становится более привлекательной для пассажиров. Системы LRT обеспечивают большую надежность, комфорт и скорость движения, нежели автобусы и трамваи, по своим эксплуатационным показателям данные системы гораздо ближе к метрополитену, так как строительство скоростных трамвайных линий предусматривает обособленные от общего потока транспортных средств и независимые от загрузки улично-дорожной сети пути, при этом последние гораздо надежнее отграничиваются нежели аналогичные автобусные полосы (Вучик, 2011). Подобные преобразования произошли в Бостоне, Ганновере, Нанте и Сакраменто. В ряде случаев, как, например, в Нидерландах, помимо названных изменений данные системы вместе с метрополитеном и автобусным транспортом были интегрированы в национальную сеть железных дорог;

– трассировка трамвайных линий по границам «транспортных ячеек», которая, таким образом, позволяет избежать пересечений с автомобильным трафиком. Движение по улицам, разделяющим данные ячейки, заведомо увеличивает скорость и надежность общественного транспорта. Впервые данный подход был применен в 1960-х годах. в немецком Бремене и быстро распространился по Европе, в том числе в Гетеборге в Швеции и Безансоне во Франции.

– развитие трамваев как фидерного сервиса для структурирования сети метрополитена и пригородных поездов. Шанхайский трамвай Songjiang, дубайский трамвай Al-Sufouh и парижский трамвай T1 являются примерами данной тенденции.

Говоря о скоростных трамвайных линиях – LRT, сегодня Европа традиционно является лидером в разработке последних с 60 новыми системами за последнее десятилетие, не включая новых линий в существующих системах и их расширения. За Европой следуют Азиатско-Тихоокеанский регион и Северная Америка с 20 и 16 новыми системами соответственно. В период с 2014 по 2018 годы во всем мире было открыто 1 153 км новых LRT. В целом же, половина мировых трамвайных систем и почти 2/3 ежегодных пассажирских перевозок сосредоточены в Европе (рис. 5). Это иллюстрирует важность использования трамвая в европейской культуре, а также масштаб предложения (Eurogroup Consulting, 2020).

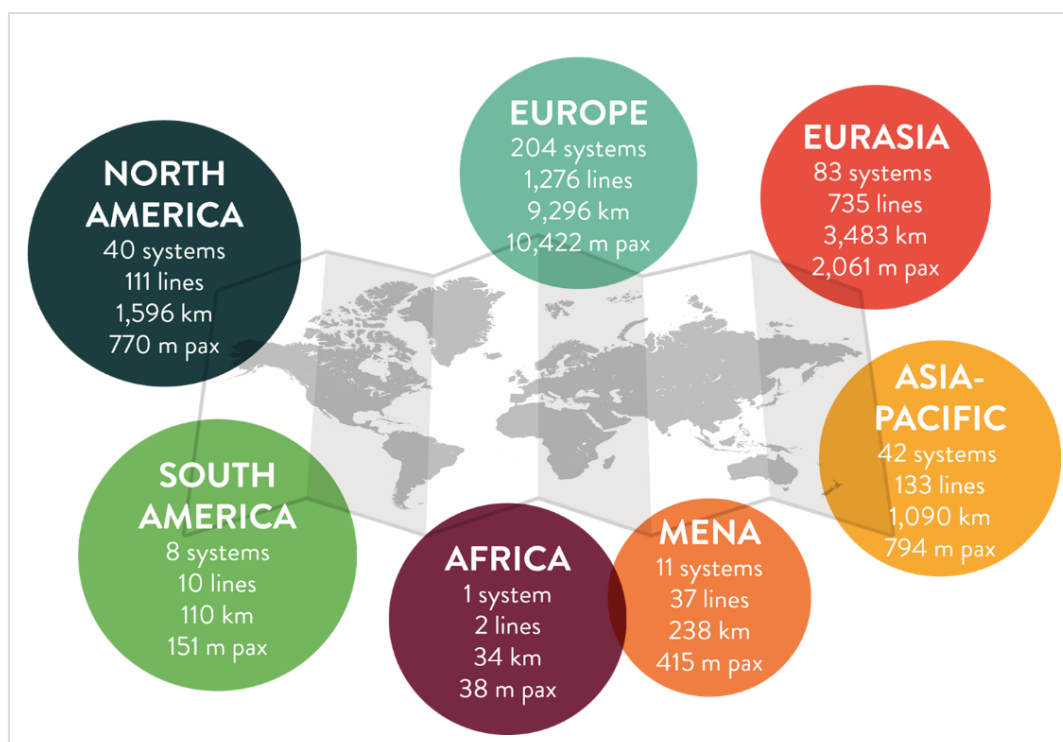


Рис. 5. Современное состояние LRT-систем по регионам мира в 2018 г. (Advancing public transport, 2019)

В 2017 г. впервые проекты LRT в Азиатско-Тихоокеанском регионе превысили аналогичные проекты в Европе. Сегодня эта тенденция сохраняется,

поскольку Китай масштабно инвестирует в рассматриваемые системы, а Европа продолжает уделять повышенное внимание обслуживанию и модернизации существующих активов (Advancing public transport, 2019). Однако в условиях ускоренного развития в отдельных регионах происходит нарастание разрывов в данном компоненте. Так, например, существуют заметные различия между сетевыми структурами (длина линии и расстояние между остановками) по всему миру (рис. 6). В то время как средний европейский показатель составляет 7,3 км, линии, как правило, длиннее в регионах с более новыми системами и ограниченным количеством линий, таких как Южная Америка, Северная Америка и Африка (11-17,1 км).

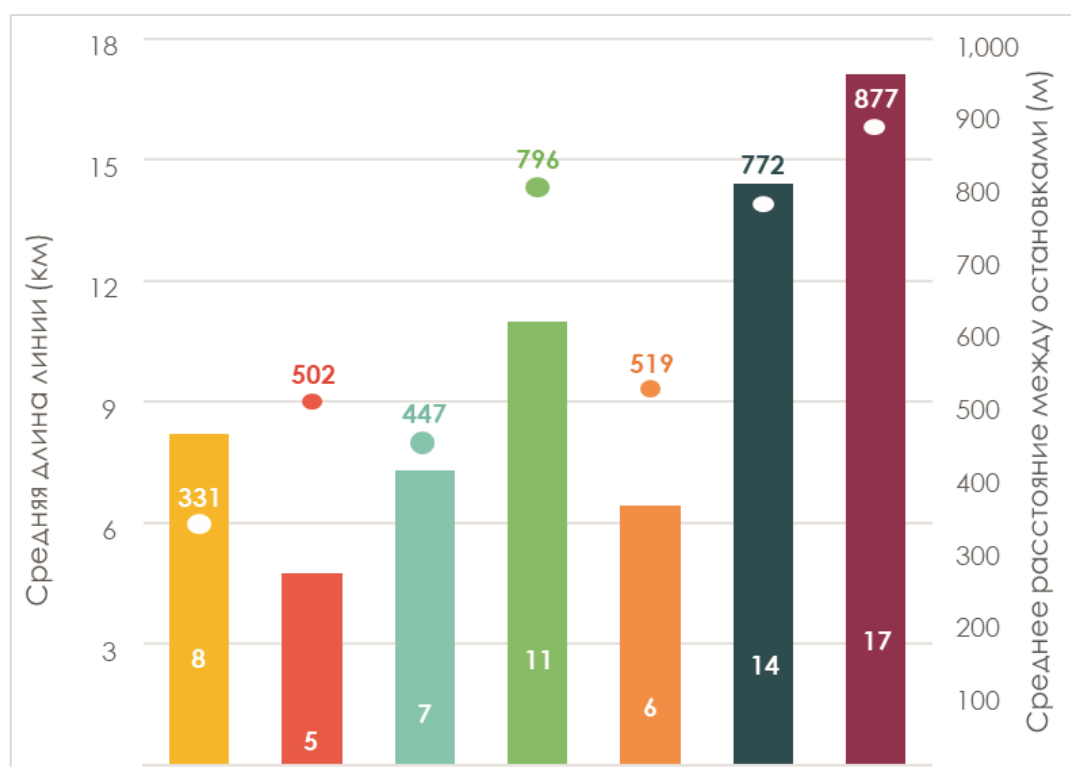


Рис. 6. Соотношение средней длины трамвайных линий к среднему расстоянию между остановками по регионам мира, составлено по (Eurogroup Consulting, 2020)

Отвечая на вопрос: «Трамвай – транспорт XXI в.?», эксперты приводят следующие аргументы: возможности развития трамвая, как устойчивого и интермодального вида транспорта, многочисленны с точки зрения преобразования и расширения городских пространств, создания городской идентичности, развития

бесконтактных технологий в транспортно-пересадочных узлах, развитие иных коммуникационных сетей, таких как оптоволокно и электричество (Eurogroup Consulting, 2020).

Всего, трамвай реализует свой потенциал в нескольких типах городских сред:

- города среднего размера, ищущие способ укрепить свои структурные оси;
- крупные города, выбирающие решения для массового общественного транспорта в широко доступной городской среде;
- районы мировых городов для наилучшей связанности с остальными сетями общественного транспорта – метрополитен, городские железнодорожные линии.

В исследовании консалтинговой компании Eurogroup Consulting «Trams at the heart of the 21st century metropolis» был составлен рейтинг мировых трамвайных систем, а последние подразделены на три семейства:

- новейшие трамвайные линии и системы в городах с населением более 500 тыс. чел., для которых характерно уплотнение сети и формирование связей с отдаленными муниципалитетами. Многие города данной категории, такие как французские Бордо и Монпелье, инвестируют в трамваи как в основу сети городского общественного транспорта, связывая их с автобусной сетью, другие города используют трамваи для дополнения линий метрополитена, как, например, в Лионе, Барселоне, во многих немецких городах трамвайные системы «Straßenbahn» дополняют системы U-Bahn, в основе которых – метрополитен и городские электрички, некоторые системы – Чикаго, Франкфурт и Роттердам – сочетают черты метрополитена и LRT. Трамваи также могут соединять отдаленные муниципалитеты, расположенные в 15-20 км от центра города, посредством скоростных линий, проходящих через менее плотные районы, что реализуется в Манчестере, Дублине и Солт-Лейк-Сити. В данном случае системы LRT используют разные категории приоритетности проезда и разные эксплуатационные режимы: скоростные участки на периферии, характерные для пригородного железнодорожного сообщения, следуют от пригорода в центр города через туннель

на подобии метрополитена и работают в режиме «классического» трамвая в историческом или деловом центре города.

В названном семействе, где общий пассажиропоток превышает 100 тыс. пасс. в день, трамваи могут полностью реализовать свой потенциал, связавшись с сетями метро и электричек и структурируя всю сеть общественного транспорта;

– новейшие трамвайные линии и системы в городах с населением менее 500 тыс. чел., для которых характерна концентрация и регулирование пассажирских потоков по трамвайным коридорам. Трамвайные линии, как правило, состоят из одной или двух линий, которые выступают в качестве магистральных, соединяясь с автобусной сетью для большего покрытия городских районов. Кроме того, в эту категорию входят сети, обслуживающие определенные районы мировых городов, роль которых – фидерное сопровождение линий метро или региональных и пригородных поездов. Данные сети развиваются в Дубае и Сунцзяне (район Шанхая). Отмечается, что сетевая интеграция названными способами является ключом к тому, чтобы трамвайные линии полностью реализовали свой потенциал и повысили привлекательность всей системы общественного транспорта города. Однако в развивающихся странах данной категории инвестиции в развитие рельсового транспорта могут иметь ограниченную экономическую и практическую ценность, что, помимо прочего, может не отвечать запросам основной массы горожан.

– исторические трамвайные сети конца XIX – середины XX в. Данные сети структурированы по своеобразным сетевым ячейкам, характеризуются 10 и более линиями и короткими перегонами между остановками, как, например, в Вене, Цюрихе, Берлине и Брюсселе. Названный тип часто сталкивается с большими проблемами поддержания и модернизации подвижного состава и инфраструктуры, что наиболее ярко видно на примере Торонто. Однако некоторые системы выиграли от постоянных инвестиций в модернизацию, и их производительность близка к той, которая наблюдается на более современных сетях. Благодаря своей широкой сети, трамвай является связующим звеном между наземным

автомобильным транспортом, метрополитеном, городскими поездами и другими видами транспорта.

Среди позитивных эффектов чаще других выделяется обстоятельство, где трамвайные сети сравнивают с катализаторами новой витка развития общественного транспорта и городской среды. В целом же, создание или возрождение трамвайных сетей стимулирует рост пассажиропотока, так, например, в Дижоне спустя 3 года после открытия трамвая пассажиропоток на общественном транспорте вырос на 40%. Однако, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами трамвая, его внедрение и развитие должно сопровождаться реструктуризацией сети наземного общественного транспорта (Eurogroup Consulting, 2020).

Несмотря на очевидно более низкий пассажиропоток по сравнению с метрополитеном, именно крупнейшие города мира с самыми высокими показателями плотности населения демонстрируют наибольшие значения поездок на км трамвайных линий. Так, например, показатель пассажиропотока линий французских трамвайных систем, следующих за планировочными осями города, выше средних показателей аналогичного компонента по стране. Линия Т3 в Париже, которая проходит параллельно кольцевой дороге Периферика, ежедневно обслуживает более 280 тыс. пасс. Данная линия в основном используется на коротких расстояниях в качестве фидера к парижскому метро. В тоже самое время трамвайный пассажиропоток в Австралии и США, где широкая автомобильная культура и разрастание городов являются устоявшимися постулатами, является более низким по мировым меркам.

Помимо прочего, трамвайный транспорт способен сформировать городской ландшафт и районы, преобразуя их в общественные пространства, что было продемонстрировано в Бордо, где трамвай оживил городской центр, в Страсбурге развитие трамвайной сети поспособствовало развитию рекреационных зон рядом с основными трамвайными станциями. Трамваи могут отражать образ и идентичность городов, как это происходит во многих французских городах, например, Туре. В целом, высокая роль рельсового транспорта для городской

среды многих французских городов после возрождения трамвайного движения в них объясняется одновременной реорганизацией движения, благоприятствующего пешеходам, а в ряде средних городов – Нант, Гренобль, Сен-Этьен, Страсбург и Руан – новые трамвайные линии были построены в том числе через пешеходные зоны.

Кроме того, трамваи способны оказывать влияние на городское развитие, способствовать сплоченности соседних районов, служить эффективным катализатором устойчивого городского развития, ориентированного на транзит (в данном случае – на трамвай), так, в Базеле на территории бывшего завода появился новый район, который получил развитие за счет запланированного ранее трамвайного сообщения (UNEP, 2020). В свою очередь, в постсоциалистических городах в силу сохранения лучшей базы для качественного развития общественного транспорта именно трамвай стал одним из факторов нового развития постсоциалистического города (Тархов, 2005).

Таким образом, подводя промежуточный итог, можно говорить о следующих заметных функциях трамвайных сетей в транспортных системах городов мира: важнейшая роль для обеспечения жизнеспособности последних, а также при их территориальном росте и экономическом развитии; заметные провозные способности при относительно небольшом использовании пространственных ресурсов и меньших внешних негативных аспектах; обслуживание маятниковых поездок, связывающих пригороды с иными рельсовыми видами транспорта и центральными частями городов, в т.ч. связующая роль «традиционных» сетей городского общественного транспорта и новых решений мобильности; смягчение стандартного набора транспортных проблем крупнейших городов – заторы, временные потери и т.д.; роль во внедрении ряда концептуальных инноваций, в частности систем бескондукторной оплаты и LRT; формирование городской среды и идентичности и т.д. Однако некоторые из названных функций могут быть характерны не только для трамвайного транспорта, но и для других видов городского общественного транспорта – например, метрополитена – в зависимости

от существующего развития того или иного вида транспорта и/или приоритетов со стороны городских властей по развитию последних.

В рамках развития интермодальных транспортных систем и соответственного преобладания аналогичных поездок по городу становится очевидным, что необходимо совместное планирование и финансирование транспортной системы в целом и отдельных ее компонентов в частности. Координация финансирования стимулирует интеграцию видов различных видов транспорта, взаимосвязь интересов пользователей последних и создание сбалансированных транспортных систем.

1.3. Методика оценки роли трамвая в системе общественного транспорта города

Для достижения цели исследования и решения определенных ранее задач автором была разработана следующая методика исследования, состоящая из нескольких этапов.

Первый этап, заключающийся в знакомстве с теориями функционирования городского транспорта и определении роли трамваев в городских транспортных системах, будет построен на сборе и анализе научных, публицистических и иных материалов по заданной теме с последующим обобщением данных. На их основе будет продемонстрировано современное положение трамваев и проведен сравнительный анализ роли и функций трамвайных сетей в транспортных системах городов мира.

Трамвайный транспорт охватывает широкий спектр применений от микрокоммутиций в центре города до более длительных поездок, и предлагающего себя в качестве связующего и промежуточного звена как между сетями автобусных маршрутов и метрополитена, так и между первыми и прочими вариантами мобильности (кикшеринг, каршеринг и т.д.). При пассажиропотоках более 1000 чел./час, несмотря на большую сумму первичных вложений, в период эксплуатации трамвай становится выгоднее и эффективнее автобусного транспорта, в свою очередь, по сравнению с метрополитеном строительство 1 км рассматриваемого вида транспорта, наоборот, ниже при отсутствии необходимости формирования полностью автономного пространства (Котляров, 2019). Однако сравнение различных видов транспорта с точки зрения издержек без внимания к уровню обслуживания и привлекательности для пассажиров не имеет практического смысла, а указанные системы не всегда действуют в одинаковых условиях городской среды и уличного движения.

Второй этап работы заключается в формировании и подготовке необходимых картографических, статистических и иных данных по работе системы общественного транспорта Москвы в целом и московского трамвая в частности. Собранные данные будут дополнены историко-географическим анализом развития

сети московского трамвая, который будет осуществлен на базе исторических публикаций об общественном транспорте города, предшественнике трамвая – конке и рассматриваемой в актуальной работе системе в работах XX – XXI вв. На их основе будут определены основные закономерности в роли и эволюции сети московского трамвая с момента появления.

На основе собранных материалов по роли и развитию сети трамвая, пассажиропотоках на линиях общественного транспорта в Москве, их доле в городских перевозках в XX – начале XXI вв., транспортной работе по видам общественного транспорта столицы в 2019-2022 гг. будет определено современное положение трамвая в системе пассажирских перевозок Москвы. В свою очередь, по данным суточных пассажиропотоков на трамвайных маршрутах, определенных аналитически типам локализации и направлениям связи, количестве посадок на остановочных пунктах и пересечений с другими видами общественного транспорта составляется типология маршрутов московского трамвая.

В рамках оценки функционального использования московских трамвайных маршрутов пассажирами будет проведен социологический опрос, направленный на изучение частоты и функционального пользования столичным трамваем, степени удовлетворенности пользованием и потребностью перемещения по городу, а также изменений, произошедших в транспортном поведении респондентов за последний год. Опрос, состоящий из 21-го вопроса и приведенный в Приложении 1, оформлен в электронном виде и преимущественно будет размещаться в географически таргетированных группах в социальных сетях в интернете, большинство в которых составляют жители муниципальных образований, в которых проходят трамвайные линии. Таким образом, будет осуществлена попытка получить мнение горожан, которые чаще других пользуются московским трамваем, а также посредством опроса определить какие функции для жителей выполняет данный вид транспорта. Оптимальный размер выборки определен на уровне 500 респондентов.

Четвертый этап работы основан на рассмотрении роли трамвайного транспорта в различных морфотипах городской застройки. Создание привлекательных условий для взаимодействия людей с окружающей средой

зависит как от морфотипов застройки, так и от предполагаемых ими типов активности, инфраструктуры и т.д. Изучение данного аспекта является важной составляющей, т.к. морфология городских пространств определяет сочетание взаимоподчиненных масштабов, в свою очередь обуславливающих различные параметры функционирования современного города и «рамки» существования отдельных элементов последнего, в т.ч. и общественного транспорта (Колбовский, 2022).

Среди отечественных исследователей понятие морфотипов и их классификация впервые появились в работе А.Э. Гутнова и В.Л. Глазычева «Мир архитектуры: Лицо города» и было определено как «эволюционно сложившаяся разновидность планировочно-пространственной организации городской застройки на уровне квартала» (Гутнов, Глазычев, 1990). Морфотипы характеризуются как различной функциональной нагрузкой, разнообразием и плотностью застройки, так и имеют определенную пространственную организацию, несут в себе отражение историко-культурных эпох и т.д. (Колбовский, 2022) Касаясь Москвы данное понятие в основном применяется к эволюционно сложившимся в процессе развития и роста города типам городской застройки, которым соответствуют определенные количественные параметры – средняя этажность, плотность застройки и др. (Архитектурный вестник, 2011).

Сегодня застройка Москвы представляет собой ряд морфотипов, накладывая актуальную сеть московского трамвая на которые, с некоторыми исключениями мы можем утверждать, что линии трамвая проходят в трех концентрических зонах города:

- исторический центр Москвы в пределах Садового кольца с преимущественной застройкой начала XIX – XX вв., с вкраплениями зданий середины XX в.;

- жилые районы советского периода, построенные в 1958 – 1972 гг., жилой фонд в которых в основном представлен 4- или 5-этажными зданиями, именуемые «хрущевками»;

- жилые районы, сформированные в 1970-80-е гг., жилой фонд в которых в основном представлен 9-17-этажными зданиями, со вкраплениями современной многоэтажной застройки.

Представленный морфотип исторического центра Москвы в пределах Садового кольца, как и прочие морфологические зоны, не представляет собой единой застройки: так, для районов старой Москвы традиционно различают три основных морфотипа исторической застройки – старомосковская малоэтажная разреженная 1-ой половины XIX в., периметрально-компактная конца XIX – начала XX в. и традиционная разноэтажная этажная 2-ой половины XIX – начала XX в. (Архитектура и строительство Москвы, 2001). Однако общее единство по сравнению с «промежуточными» между данной зоной и окраинными спальными районами территориями позволяют выделить область в границах Садового кольца в единый морфотип (рис. 7.)

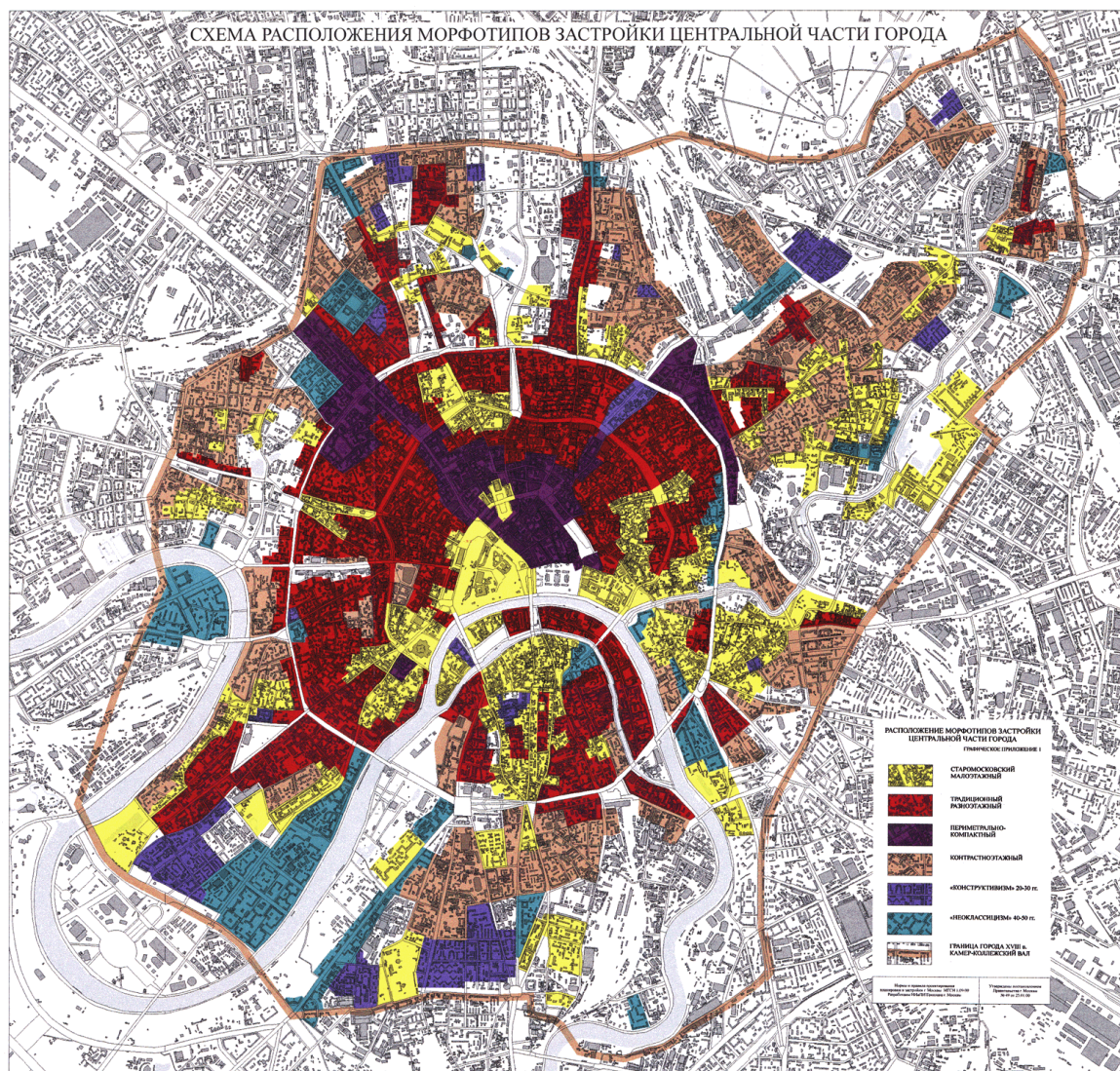


Рис. 7. Исторически ценные морфотипы застройки центральной части старой Москвы, (Колбовский, 2022)

В обозначенных морфологических зонах рассматривается роль трамвайных маршрутов для определения отличий в функциях последних в разных морфотипах городской застройки, изучение которых будет осуществляться на основе анализа базовых параметров покрытия транспортными сетями городских пространств – линейная плотность размещения сети, протяженность маршрутов, покрытие территорий остановочными пунктами трамвайного транспорта и др., данных по пассажиропотокам на станциях внеуличных видов транспорта и трамвайных маршрутах, данным по наиболее загруженным остановочным пунктам, количестве возможных пересадок на линии прочих видов общественного транспорта и

характеристик частоты и скорости движения, а также результатов социологического опроса.

Глава 2. Развитие сети и роль трамвая в системе общественного транспорта Москвы

2.1. Историко-географический анализ развития сети московского трамвая

Московский трамвай в современном понимании данного вида общественного транспорта – средство передвижения, приводимое в движение электрическим двигателем – появился в городе в 1899 г., однако, рассматриваемая историко-географическое развитие сети трамвая в Москве, необходимо начать с его предшественника – конки, сеть которой стала основой для будущей трамвайной сети, а отдельные участки сохранились и в современной трассировке.

Конка, появившаяся в Москве в 1872 г. и представлявшая собой рельсовые пути, по которым вагоны перевозились лошадьми, на момент открытия стала первым по-настоящему регулярным и доступным видом общественного транспорта Москвы (https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/21282). В 1852-1871 гг. население Москвы выросло с 337 до 607 тыс. чел. (Денисенко, Степанова, 2013), а появившиеся ранее линейки, дилижансы, омнибусы и прочие многоместные экипажи на конной тяге уже не были в состоянии удовлетворять увеличивающиеся потребности города в массовых пассажирских перевозках. Таким образом, возникла необходимость создания более удобной, экономически эффективной и обладающей большей провозной способностью конки, зарекомендовавшей себя в американских и европейских городах, в т.ч. и в Санкт-Петербурге (Тархов, 1999).

В 1872 г. городской Думой был проведен конкурс на строительство в рамках концессии линий конки, который выиграла компания графа А.С. Уварова. В свою очередь, в этом же году независимо в Москве появилась первая линия пассажирской конки, которая прошла от площади Революции до Белорусского вокзала¹. Ее особенностью явился тот факт, что изначально ее строили как временную для обслуживания маршрутов на период проведения Политехнической выставки, однако москвичи оценили преимущества использования конки по

¹ Здесь и далее топонимы будут представлены в актуальных формах

сравнению с извозчиком, и линия, ежедневный пассажиропоток которой составлял до 10 тыс. чел., была оставлена до ее включения в сеть линий будущей конки (Тархов, 1999).

1 сентября 1874 г. были открыты первые линии конки от Петровского парка на Ленинградском проспекте до площади Революции. В следующем году одновременно с открытием новых линий было основано «Первое Общество конно-железных дорог в Москве» (слово «трамвай» еще не употреблялось), занимавшееся эксплуатацией и развитием сети, которая в 1878 г. состояла из 11 линий общей протяженностью 29 км, к 1891 г. – 48 км (Тархов, 1999). Несмотря на определенные эксплуатационные издержки и убытки в первые годы работы сети, конка продолжала набирать популярность у москвичей, особенно у ее менее обеспеченной части, и развиваться.

В середине 1880-х гг. в Москве появились предложения по строительству второй в городе сети конки. Для реализации этого проекта в 1885 г. в Брюсселе было учреждено акционерное общество, в этом же году приступившее к прокладке первой линии, по которой через два месяца было открыто движение. К 1891 г. протяженность сети Второго общества составляла немногим более 45 км.

Таким образом, к началу 90-х гг. XIX в Москве одновременно эксплуатировались две сети конного трамвая, что доставляло определенные неудобства пассажирам, особенно ехавшим с одной окраины города на другую, т.к. им приходилось делать пересадки между вагонами разных Обществ и, соответственно, дважды платить за проезд (Тархов, 1999). Сложившуюся ситуацию осознавали в обоих обществах, и в 1891 г. сети перешли в управление Первому обществу с унифицированной маршрутной сетью, тарифами, расписанием и билетной системой (Тархов, 1999). Второе общество уже не принимало участия в эксплуатации, но получало 1/3 от ежемесячной прибыли. К 1892 г. после 6 лет отдельной эксплуатации сеть объединенной московской конки составляла около 94 км, состояла из 23 линий, 9 парков и выглядела следующим образом (рис. 8).

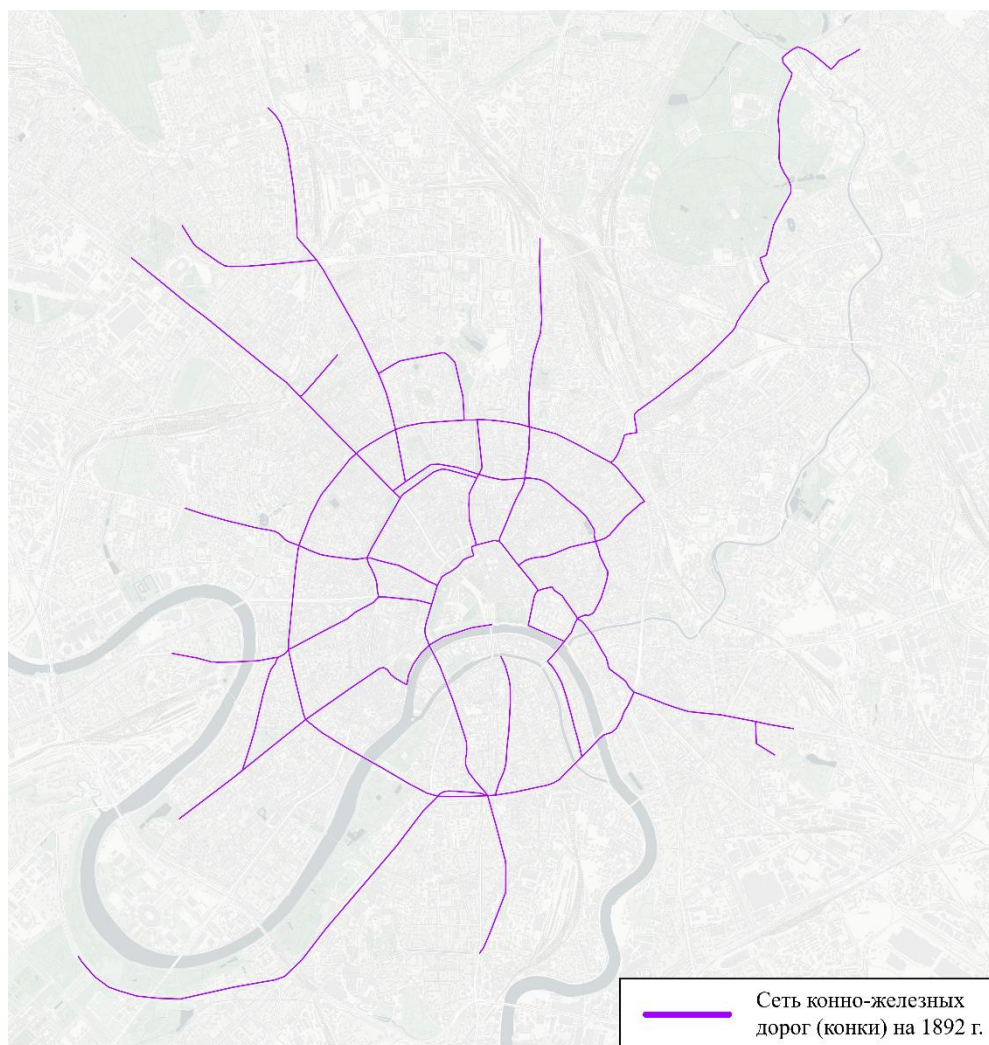


Рис. 8. Сеть московских конно-железных дорог (конки) в период совместной эксплуатации (1891-1901 гг.), составлено автором по (Тархов, 1999)

С каждым годом данный вид транспорта становился популярнее среди горожан. Так, в 1897/98 г. (год отсчитывали от 1 ноября) московская конка суммарно перевезла более 50 млн пассажиров, а наиболее популярные линии перевозили от 3 до 7 млн пассажиров каждая (Тархов, 1999). Одновременно Первое общество разрабатывала ряд проектов по развитию сети с электрификацией новых линий, т.к. в ряде городов Российской империи – Нижнем Новгороде, Киеве, Курске, Витебске и др. – к концу столетия уже появились первые линии электрического трамвая, однако большинство из предлагаемых проектов было реализовано либо в новом столетии, либо уже в советский период.

В это же десятилетие в европейских и североамериканских городах при осознании несовершенства конной тяги и высоких эксплуатационных издержках,

связанных с содержанием лошадей, начался поиск более эффективных средств тяги. Рельеф Москвы также был ощутимым препятствием к развитию конки в городе: на подъемах и спусках приходилось держать дополнительных лошадей, которые помогали затягивать вагоны вверх. Поиск наиболее действенного варианта замены конной тяги занял более 10 лет, т.к. консервативные городские власти проверяли эффективность электрического трамвая, и только в 1899 г., после получения ряда доказательств (к концу XIX в. аналогичные системы работали более чем в 600 городах мира), стало очевидно, что для Москвы названный вариант является единственно приемлемым (Тархов, 1999).

26 марта 1899 г. была запущена первая линия электрического трамвая от Савеловского вокзала до Петровского парка. В этом же году было открыто движение от Пушкиной площади до Савеловского вокзала, а также от Белорусского вокзала до Петровского парка вместо открытых еще к Политехнической выставке путей конки, общая длина путей составила 8 км. Успех данных линий позволил городским властям убедиться в правильности своего решения и подтолкнул к развитию электрического трамвая вместо конки (Тархов, 1999).

Существовавшие пути конки мешали развитию трамвайных линий, поэтому в 1901 г. линии Первого общества были муниципализированы и перешли в ведение Управления городских железных дорог (трамвай до 1930-х гг. именовался подобным образом). Линии конки, ранее принадлежавшие Второму обществу, вновь перешли под управление бельгийцам, т.к. выкупить сразу две системы город не мог. При этом единая билетная система и пересадочное движение сохранилось.

В начале столетия при стабильных пассажиропотоках конка значительно улучшила свою работу и в 1904 г. достигла пика развития в Москве. Одновременно с этим, электрический трамвай, строительством и эксплуатацией которого в отличие от конки занимался исключительно город, постепенно начал обходить конный транспорт по надежности, скорости движения, а также пассажиропотокам и выручке. «Эра конного трамвая в Москве заканчивалась, уступая место электрическому трамваю» (Тархов, 1999, с. 88).

Уже в 1902 г. был составлен и одобрен проект «Первой очереди городского трамвая» общей длиной 36,6 км. Одновременно активизировались работы по переустройству конной тяги на электрическую. В сентябре 1904 г. началось регулярное движение трамвая по первой городской Марьинской линии, и практически с самого открытия параллельные линии конки стали терять пассажиров, активно пересаживающихся на трамвай (Тархов, 1999). Вектор развития общественного транспорта Москвы, несмотря на строительство всего нескольких линий, стал очевиден. Отметим, что несмотря на активное развитие электрического трамвая, в 1905 г. конка по-прежнему оставалась основным видом общественного транспорта Москвы, более чем в 1,5 раза опережая трамвай по пассажиропотоку. Помимо сравнительно слабого развития сети трамвая у горожан преобладал так называемый «коночный менталитет», поэтому некоторые москвичи выступали за развитие конки (Тархов, 1999).

Вторая очередь городского трамвая проекта 1904 г. общей протяженностью почти в 40 км подразумевала электрификацию путей конки, а также строительство новых линий. В 1907 г. была открыта важнейшая связка, посредством которой северо-восточные линии, ранее несколько изолированные, были продлены в центр. Также была открыта перемычка от Охотного ряда до Лубянской площади, что позволило повысить связность трамвайных линий, а радиальные линии преобразовать в диаметральные (Тархов, 1999).

К 1910 г. была реализована третья очередь городского трамвая, итогом которой стало значительное увеличение общей протяженности сети, появились линии на Красной площади и на юге города, а конка сохранилась на единственном городском маршруте до Богородского села (Тархов, 1999). Сеть конки Второго общества, эксплуатационные мощности которой заметно уступали городской сети и проигрывали ей конкуренцию, были выкуплены в 1911 г., в следующем году линии были переведены на электрическую тягу, в т.ч. был открыт кольцевой маршрут по Бульварному кольцу «А», прозванный «Аннушкой». Таким образом, к концу 1911 г. протяженность сети московского трамвая составила 268 км, на

которых действовало 24 трамвайные линии². Открытие нескольких новых линий к 1914 г. как в центре, так и на городских окраинах заметно повысили связность городских пространств и доступность общественного транспорта (Тархов, 1999).

События Первой мировой войны и последовавших революций предварили дезорганизацию движения и начало общего спада трамвайного хозяйства в Москве. Внешне- и внутривосточные события в государстве и мире ярчайшим образом отразились на трамвайном движении, которое с 1918 по 1921 гг. пережило этап разрухи. Вагоны и инфраструктура постоянно выходили из строя, топлива для трамвайной электростанции критически не хватало, что вынуждало увеличивать интервалы или прекращать движение на ряде линий (Тархов, 1999).

С 1923 г. после постепенного восстановления трамвайного движения и инфраструктуры, выхода на самоокупаемость, начался период расцвета московского трамвая, связанного с общим подъемом экономики страны. Перспективные планы развития трамвайной сети в первую очередь включали в себя ряд линий, связывающих центр города с рабочими поселками (Ростокино, Чесменка, Владыкино, Лефортово, Владимирский поселок и т.д.). В целом, с 1923 по 1934 гг. длина путей увеличилась в 1,5 раза до 540 км, пассажиропоток вырос шестикратно до 2 млрд пассажиров в 1934 г. – 95% суммарного пассажиропотока на общественном транспорте Москвы, а количество маршрутов достигло 38, при этом постоянно велась работа над их реорганизацией, уменьшением трамвайных заторов и т.д. (Тархов, 1999).

Тем не менее, в этот же период в центре Москвы трамвай постепенно начал заменяться другими видами общественного транспорта – автобусами и троллейбусами, а также исчезать с московских улиц в связи со строительством первых линий основного конкурента трамвая – метрополитена. Еще в начале XX в., когда население Москвы достигло 1 млн чел., необходимость строительства последнего становилась очевидной, однако Первая мировая война, революции и Гражданская войны перечеркнули имеющиеся планы (рис. 9).

² Здесь и далее трамвайные линии будут подразумеваться как электрические

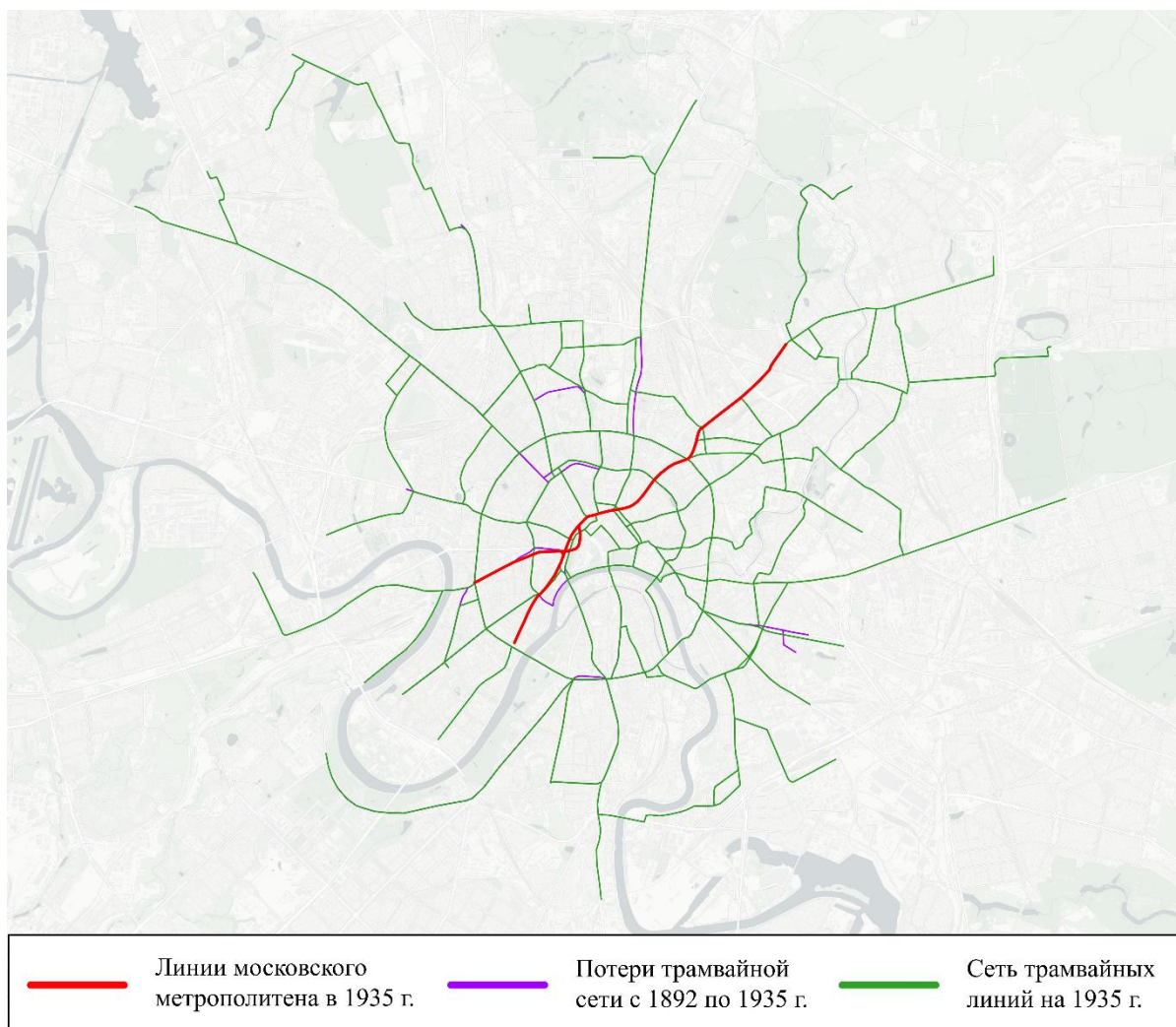


Рис. 9. Сеть линий московского трамвая по состоянию на 1935 г., составлено автором по (Тархов, 1999)

Одновременно с расцветом московского трамвая в середине 1930-х гг., в 1935 г. было открыто движение по первой линии метрополитена, и несмотря на сравнительно небольшие значения по транспортной работе внеуличного вида транспорта – 41 млн чел. в 1935 г., 2% от всего объема – метрополитен начал не только разгружать трамвайные линии по главным транспортным коридорам города, но и вытеснять трамвай из центра Москвы (Тархов, 1999). В соответствии с генеральным планом 1935 г. предполагалось «снять с наиболее напряженных улиц трамвайное движение с перенесением его на окраинные улицы города» (Рабочая Москва, 1935, 11 июля). Всего в 1935-37 гг. было снято 116 км путей: трамвай покинул основные магистрали в центре города и начал резко терять популярность среди пассажиров. Предвоенные годы сочетали как снятие, так и

строительство линий на городских окраинах, например, до шоссе Энтузиастов и района Новогиреево (Тархов, 1999).

Ликвидация трамвая в северной части Садового кольца вкупе со слабой работой других видов общественного транспорта привели к транспортному коллапсу в центре Москвы, однако, несмотря на признание данной градостроительной ошибки, власти города не решились противоречить генеральному плану и не восстановили трамвайное движение на Садовом кольце, при это все недостатки трамвайного движения – строительство, ремонт и т.д. – списывались на «вражескую руку» или «германско-польско-японских шпионов» (Тархов, 1999).

В первые годы после окончания войны со всех магистральных улиц центра Москвы были ликвидированы трамвайные пути, что значительным образом изменило общую структуру сети и объемы пассажирских перевозок – по сравнению с 1934 г. в 1955 г. пассажиропоток упал двукратно, доля трамвая в городских перевозках снизилась в 3 раза – 95% и 32% соответственно (Тархов, 1999).

Снятие линий основывалось на рассмотрении трамвая как деградирующего вида транспорта, активно заменяющего, в т.ч. личным транспортом. При этом высокая провозная способность и роль трамвая в осуществлении пассажирских связей окраин Москвы с центром при недостаточном развитии метрополитена учитывалась слабо, таким образом, первому отводилась роль вспомогательного в районах массовой жилой застройки на окраинах: Новые Черемушки, Измайлово, Тушино и др. (рис. 10). К началу 1960-х гг. вследствие разрушения сети в центре Москвы объемы перевозок относительно 1955 г. упали еще на 30%, до 750 млн чел. ежегодно, что составляло всего 20% в общегородских перевозках (Тархов, 1999).

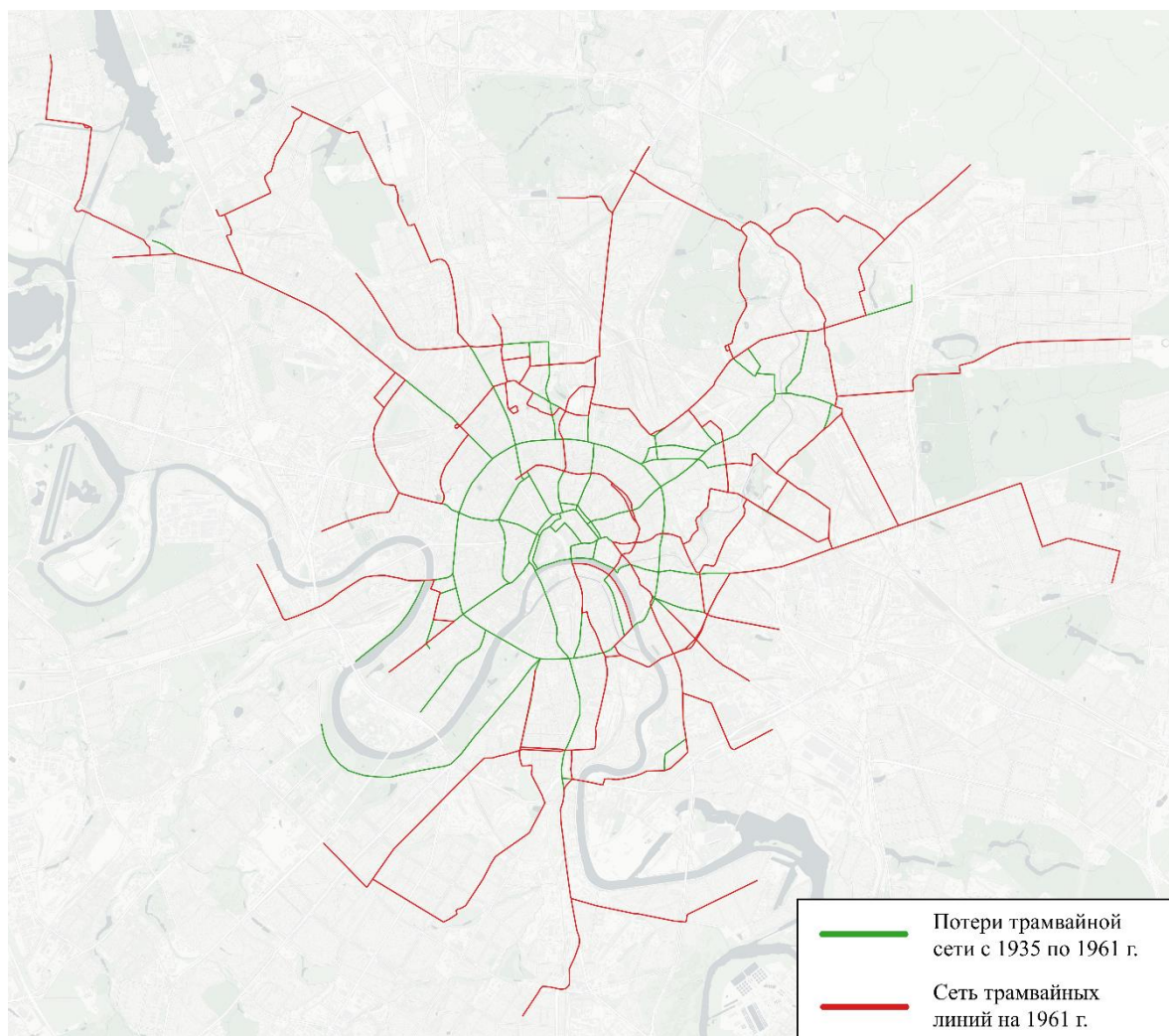


Рис. 10. Сеть линий московского трамвая по состоянию на 1961 г., составлено автором по (Тархов, 1999)

Начиная с 1964-66 гг., роль трамвая как подвозящего от станций метрополитена вглубь новых жилых массивов стала ключевой, трамвай становился транспортом московских окраин. Новые линии были открыты в Медведково, Чертаново, Новогиреево, Братцево и других московских районах, а сеть практически обрела современные очертания. При этом трамвай рассматривался как временный вид транспорта – работающий до открытия новых станций метро, а для обеспечения высокой скорости движения пути размещались обособленно (Тархов, 1999). Одновременно реконструкция площади Савеловского вокзала привела к появлению изолированной трамвайной сети на северо-западе города, впоследствии ставшей Краснопресненской сетью, а признание части линий в срединной части города неэффективными привело к снятию еще 35 км путей.

Учитывая положительный опыт использования трамвая в решении транспортных проблем, а также опыт Ленинграда, где трамвайные линии строились одновременно с застройкой микрорайонов и позволяли связать жилые массивы с центром и ближайшими станциями метро задолго до появления последнего, в Москве были приняты планы по развитию трамвая в периферийных районах, однако последующие решения городских властей и экономический кризис 1990-х гг. не позволили реализовать данные проекты (Тархов, 1999).

В начале 1980-х гг. после продления Калужско-Рижской и Калининской линий метро в Медведково и Новогиреево соответственно пассажиропоток на трамваях существенно снизился до 500 млн чел. в 1985 г. (для сравнения, в 1975 г. данный показатель составил 636 млн чел.), к 1990 г. объем несколько восстановился до значений конца 1970-х гг. Однако роль трамвая в системе общественного транспорта Москвы продолжала падать: с 12% в 1975 г. до 9,6% в 1980 г. и 8,3% в 1990 г. (Тархов, 1999).

В последние советские и первые российские года протяженность трамвайной сети вновь сократилась ввиду осуществления новых градостроительных планов: в первую очередь, строительства Третьего транспортного кольца. Так, были закрыты линии на Проспекте Мира, Нижней Масловке и т.д. (Тархов, 1999). В 2000-х гг. по тем же причинам трамвай покинул Пресненский район, а Краснопресненское депо было перенесено в Строгино для обслуживания разорванной части сети на северо-западе города (по этой причине, несмотря на несоответствие географической привязке, изолированная сеть именуется Краснопресненской). В 2004 г. в связи с реконструкцией Ленинградского проспекта было закрыто движение из центра города до станции метро «Сокол», всего в период с 1992 г. по 2004 г. было снято около 50 км путей (Грузовик Пресс, 2009).

Кроме того, в связи с изменением количества трамваев, реконструкцией инфраструктуры, колоссальным числом льготных пассажиров объем пассажиропотоков продолжил падение, к 1996 г. достигнув 103 млн чел. (Тархов, 1999). Вплоть до начала 2010-х гг. объемы перевозок трамвайным транспортом вкпе с сокращением линий, растущей автомобилизацией, пробками и прочими

факторами были нестабильными и постепенно снижающимися. После назначения на пост мэра Москвы С.С. Собянина падение сократилось и установилось на значениях 215-220 млн чел. ежегодно (Портал открытых данных, 2023), сохраняя долю в общегородских перевозках на уровне 4-5% (рис. 11).

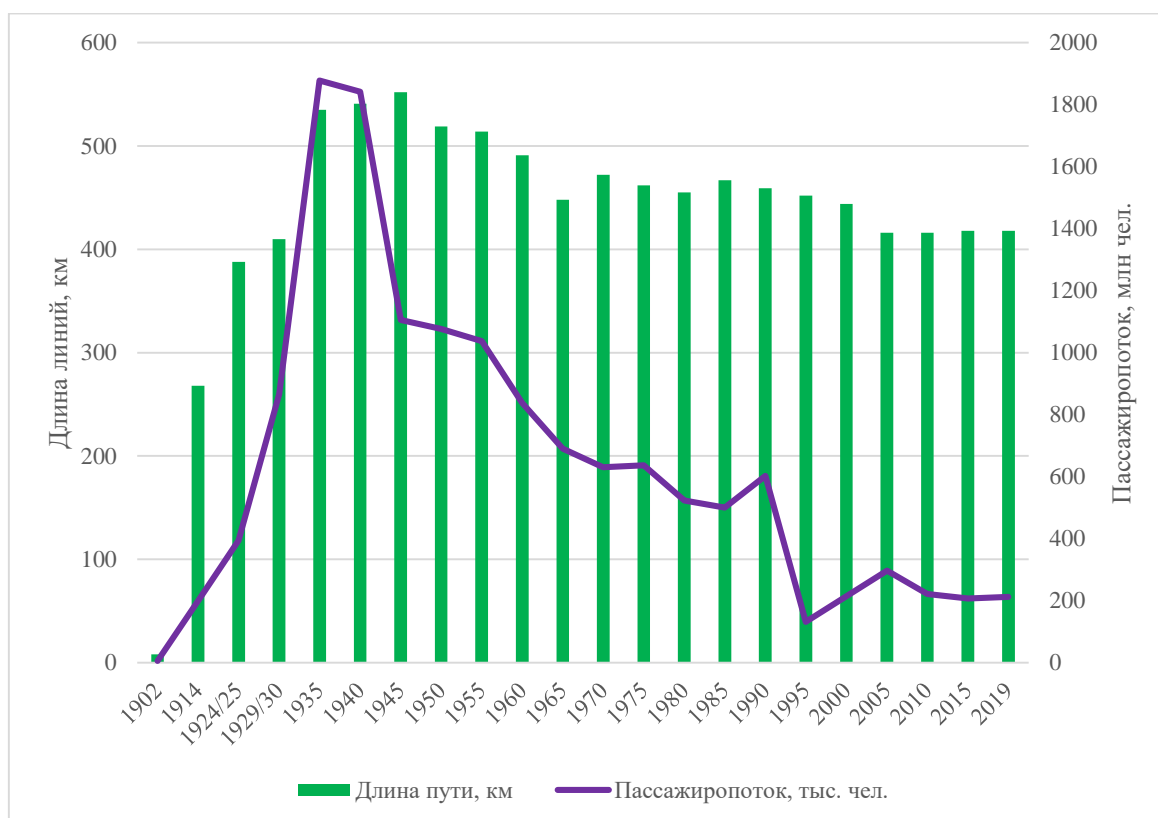


Рис. 11. Пассажиропоток и длина сети московского трамвая с момента открытия по 2019 г. (без учета конки), составлено автором по (Тархов, 1999; Портал открытых данных, 2023)

После периода стагнации 1990-2000-х гг., в положительном ключе выразившейся в частичной реконструкции трамвайной инфраструктуры, начиная с 2012 г., московский трамвай постепенно получает развитие. Так, было восстановлено движение по некоторым закрытым ранее участкам, был полностью обновлен трамвайный парк, порядка 70% путей являются обособленными, развивается трамвайная инфраструктура, безбарьерная среда и т.д. (рис. 12). Данные факты позволяют назвать московский трамвай самым инновационным в стране, что помимо прочего было подтверждено международной премией Global Light Rail Awards (<https://www.mos.ru/news/item/82630073/>).

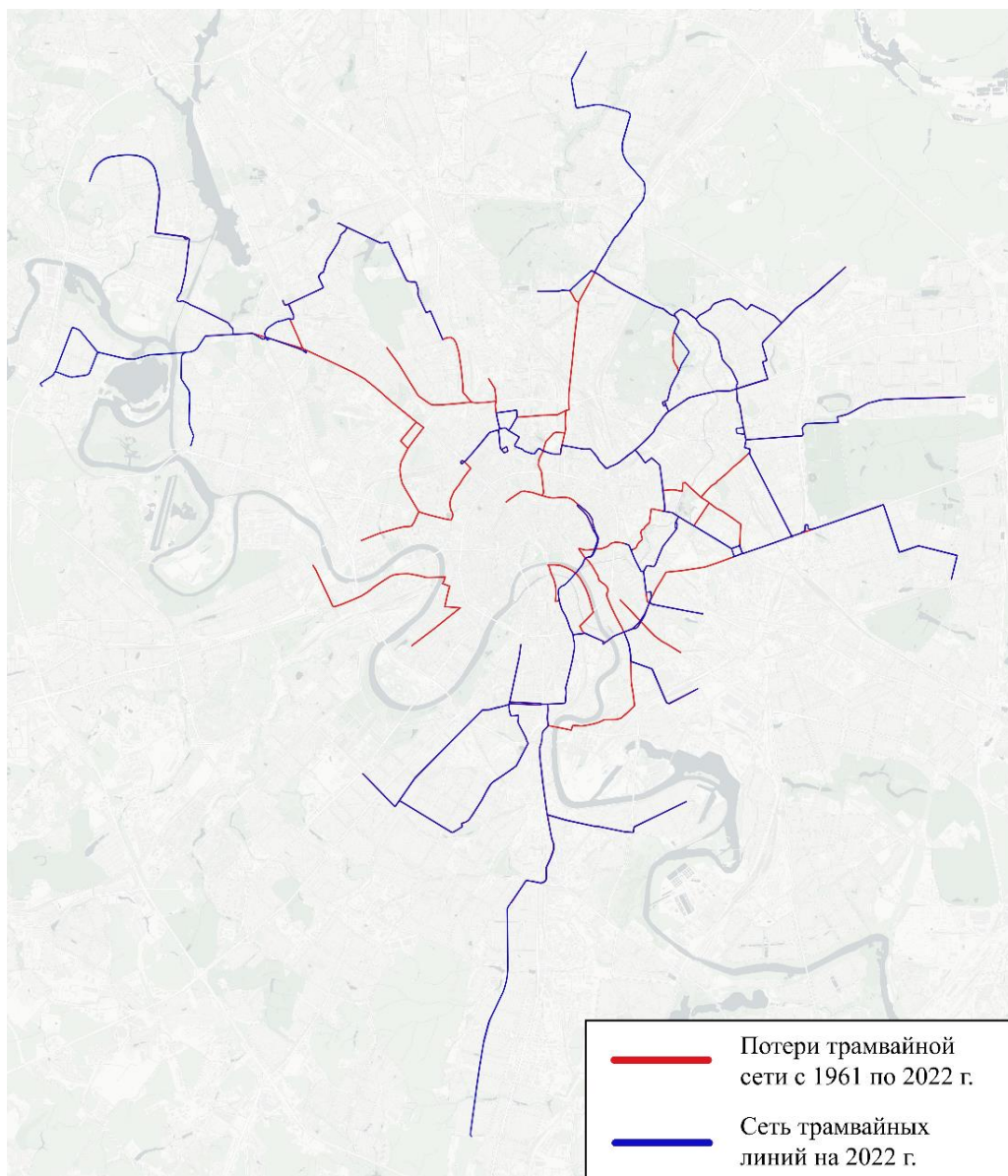


Рис. 12. Сеть линий московского трамвая по состоянию на 2022 г., составлено автором по (Тархов, 1999; Московский метрополитен, 2022)

Однако, несмотря «возрождение Московского трамвая» (Сайт С. Собянина, 2023), как один из приоритетов транспортной политики Правительства Москвы, наличие заложенных в Генплан масштабных планов по развитию сети (в частности, в Новой Москве), соединению разорванных участков и т.д., трамвай продолжает занимать в столице незначительную нишу, минимальное развитие сети практически не исправляет существующие топологические дефекты, в предыдущие годы нарушившие общую структуру сети, а приоритет отдается метрополитену и прочим рельсовым внеуличным видам транспорта. Говоря об

актуальном положении трамвая в границах Москвы выскажем предположение о недостаточном развитии сети последнего, маршруты которого проходят исключительно в пределах МКАД и сконцентрированы в основном на востоке и северо-востоке города, отдельные магистральные линии охватывают районы на юге, севере и северо-западе. В свою очередь, на западе, юго-западе и юго-востоке столицы сеть трамвайных маршрутов отсутствует как таковая, а наличие двух независимых сетей негативным образом сказывается на возможности связи городских пространств данным видом общественного транспорта и наличия у населения дополнительных вариантов по перемещению между ними.

Подводя итог историко-географического анализа сети московского трамвая, определим основные этапы эволюции линий данного вида транспорта в столице (табл. 2).

Таблица 2. Основные этапы эволюции сети московского трамвая

Этап	Года	Характеристика	Пассажиропоток, млн чел/г. ²	Длина линий, км ²
Конный трамвай	1872 – 1911 гг.	Появление линий на ключевых элементах УДС в центральной части города ¹ . Формирование линий между окраинами и центром по основным магистралям на севере и западе столицы, идущим за пределы центра	>50	~ 100
Первые линии и активное развитие трамвайное сети	1899 – 1922 гг.	Формирование связок между основными трамвайными линиями, соединение изолированных частей сети, преобразование радиальных линий в диаметральные. Существенное покрытие центральной части города ¹ трамвайными	394	388

		линиями, рост линий на окраинах – в первую очередь на севере и востоке города		
Расцвет столичного трамвая	1923 – 1935 гг.	Появление ряда линий, связывающих центр города ¹ с рабочими поселками. Рост сети на севере, северо-востоке и юге столицы	1878	535
Исчезновение с центральных улиц	1936 – 1963 гг.	Ликвидация трамвайных линий в пределах Садового кольца в пользу метрополитена, а также автобусных и троллейбусных маршрутов при одновременном строительстве новых линий в районах массовой жилой застройки на городских окраинах	690	448
Транспорт московских окраин	1964 – н.в.	Рост протяженности линий в московских периферийных районах, формирование первостепенной роли как подвозящего транспорта от станций метрополитена. Снятие ряда линий при реконструкции УДС, формирование изолированной Краснопресненской сети на северо-западе города	152	418

Примечание:¹ – в пределах Садового кольца, ² – на конец периода, составлено автором по (Тархов, 1999)

Таким образом, сеть московского трамвая от ведущего вида общественного транспорта в пределах Садового кольца в 1920-1930-е гг. с наличием ряда линий, отходящих от центра города по вылетным магистралям к ближайшим периферийным районам, одновременно с ростом Москвы и развитием сети

метрополитена перешла в разряд вспомогательных видов транспорта с ведущей ролью подвозящего транспорта и преимущественным размещением линий в периферийных районах на севере и северо-востоке города.

2.2. Оценка пассажиропотоков

Как было продемонстрировано выше, по мере роста численности населения Москвы, развития сети метрополитена, существенно опережающего трамвайный транспорт по провозным способностям, а также снятия трамвайных линий в центральной части города, приведшего к нарушению общей структуры сети, формированию двух независимых сетей и, как следствие, сокращению пассажиропотоков на данном виде транспорта, московский трамвай в течение своей 124-летней истории из разряда ключевых видов общественного транспорта Москвы в 1899-1935 гг. в большинстве районов города в последующие годы перешел в категорию вспомогательного или подвозящего к станциям рельсового каркаса столицы (rbc.ru, 2022). Последние 20 лет доля трамвая в городских перевозках не превышает 4-5% (рис. 13).

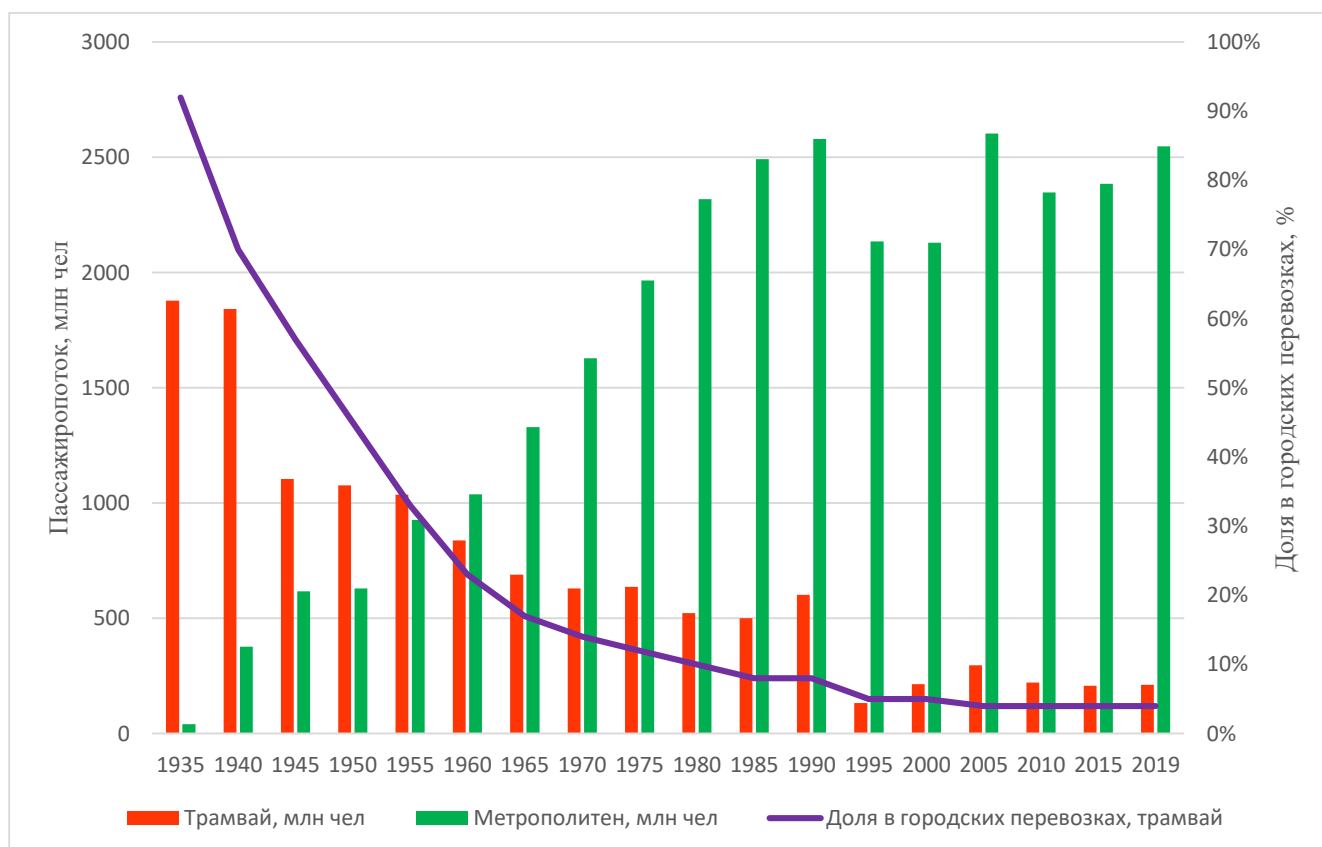


Рис. 13. Пассажиропоток московских сетей трамвая и метрополитена и доля трамвая в городских перевозках с 1935 по 2019 гг., составлено автором по (Тархов, 1999; Портал открытых данных, 2023)

По состоянию на 2022 г. доля трамвая в городских перевозках составила чуть менее 4% или 152 млн чел (https://transport.mos.ru/mostrans/for_journs/data). В системе общественного транспорта Москвы данный показатель один из наиболее низких – на уровне МЦД, который уже в 2023 г. при открытии новых линий – диаметров – заметно увеличит существующие показатели (рис. 14).

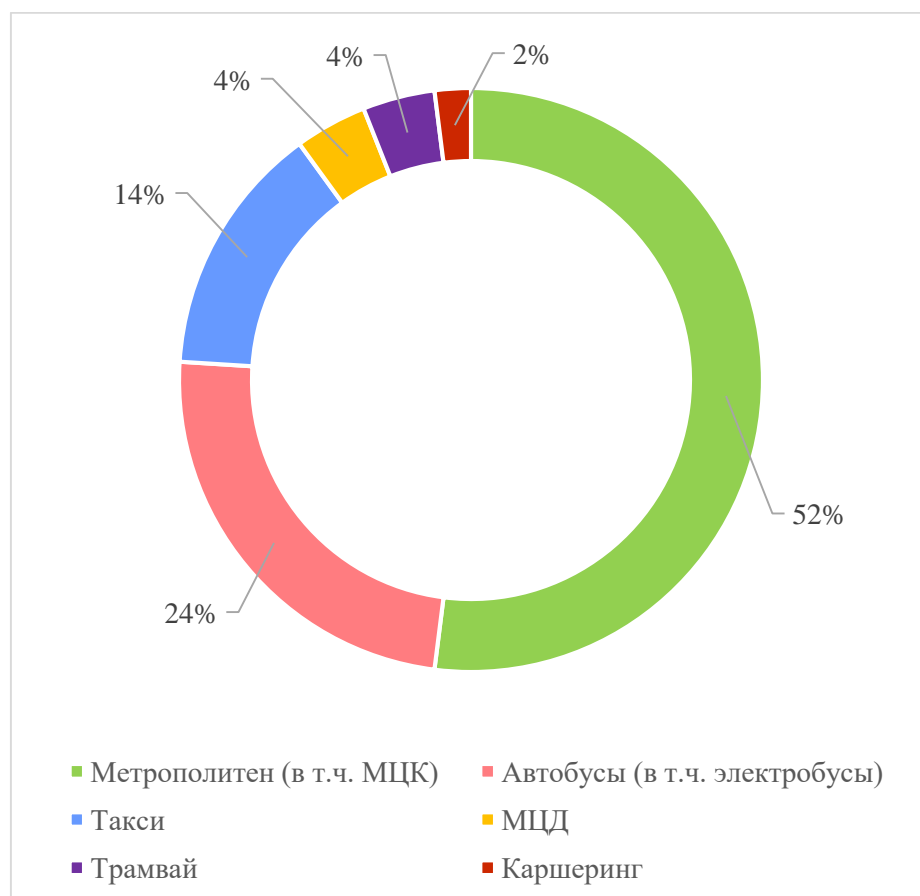


Рис. 14. Доля разных видов общественного транспорта Москвы в годовом пассажиропотоке в 2022 г., составлено автором по (Московский транспорта, 2023)

В период 2020-2021 гг. в связи с ограничениями, относящиеся к распространению коронавирусной инфекции Covid-19, пассажиропоток на общественном транспорте Москвы существенно снизился – порядка 30% по всей системе (Московский транспорта, 2023). Начиная с 2021 г., данный показатель постепенно восстанавливается, однако по состоянию на 2022 г. значения по пассажиропотокам еще не вышли на уровень 2019 г. В разрезе отдельных видов транспорта ситуация различна: так, пассажиропоток на рассматриваемом в этой работе трамвайном транспорте в 2022 г. составил лишь 70% от показателя 2019 г.

Несмотря на снятие обозначенных ограничений и прогнозируемое восстановление пассажиропотоков, в настоящее время трамваи демонстрируют незначительный рост – 7% в 2021 г. и 2% в 2022 г. к показателям предыдущего года – особенно в сравнении с другими видами транспорта Москвы. Данный факт связан не только со сменой транспортного поведения у жителей столицы в период коронавирусной пандемии, но и с параллельными ремонтами трамвайной инфраструктуры, дезорганизацией движения после передачи трамвая в управление Московскому метрополитену в 2021 г., реконструкцией УДС или строительством новых транспортных объектов и т.д. Согласно статистическим показателям 2019 г. названные факторы, приводящие к нарушению работы трамвайной сети, ведут к уменьшению популярности данного вида транспорта среди горожан, выбирающих иные средства передвижения. Таким образом, вопрос о восстановлении пассажиропотоков на трамвайных маршрутах к допандемийным значениям на данный момент остается открытым.

Однако приведенные данные демонстрируют лишь общую картину пассажиропотоков на общественном транспорте столицы. Представленное лидерство метрополитена – около 50% (2 188 млн чел.) всех перевозок в системе общественного транспорта – развивается за счет его ключевых преимуществ: при осуществлении крупных объемов пассажирских перевозок за счет технически более масштабных провозных способностей данный вид транспорта превосходит иные виды транспорта по показателям скорости, надежности, а также удельных затрат в расчете на одного пассажира, другими словами, является наиболее производительным и обеспечивает лучшее соотношение «эффективность – инвестиции» (Вучик, 2011). При этом аналогичная ситуация наблюдается не только в Москве, но и в других крупнейших городах мира, обладающих развитой сетью метрополитена.

По мнению В. Вучика, транспортные системы ведущих агломераций должны представлять собой интермодальные образования, т.е. системы, основанные на сбалансированном использовании различных видов транспорта (Вучик, 2011). Иначе говоря, продолжая мысль эксперта, при существовании бимодальной

системы, состоящей из метрополитена и автобусных маршрутов, необходим «промежуточный» вид транспорта, в городах размером и численностью населения схожих с Москвой наиболее удачно реализуемый системами LRT или BRT (Bus Rapid Transit).

LRT или «легкое метро», являющееся промежуточным вариантом между классическим трамваем и метрополитеном, в Москве представлено отдельными скоростными участками сети в основном на городских окраинах, где данный вид транспорта с момента открытия продолжает выполнять роль подвозящего к станциям метрополитена, в остальном же по показателям эксплуатационной скорости и провозных возможностей московский трамвай является традиционным представителем данного вида транспорта. Таким образом, исходя из модели, предлагаемой В. Вучиком, выскажем предположение о существовании в Москве бимодальной системы общественного транспорта, с одной стороны представленной рельсовым каркасом города (метрополитен, МЦК, МЦД), а с другой стороны – наземным городским пассажирским транспортом (далее – НГПТ) – автобусные/электробусные и трамвайные маршруты, роль которых – реализация поездок между и внутри городских районов. Отдельные магистральные автобусные и трамвайные маршруты с высокой частотой движения, реализованные по выделенным или обособленным полосам, что повышает категорию приоритетного проезда первых, относятся к категории промежуточных между обозначенными видами общественного транспорта, однако в целом их современное развитие недостаточно, что не позволяет говорить о наличии в Москве полноценного промежуточного вида общественного транспорта.

Данные факторы, а также обозначенные в предыдущем пункте актуальные роль и развитие сети столичного трамвая предопределили современное положение трамвая в системе общественного транспорта Москвы. Однако существующая ниша в 4-5% является своего рода обобщением работы данного вида транспорта, значительно уступающего метрополитену по развитию сети и охвату городских пространств в пределах Москвы. Однако, рассматривая транспортную работу отдельных маршрутов, по состоянию на 2022 г. первые 4 наиболее популярных

маршрута НГПТ – трамвайные, всего же в первую десятку входят 7 трамвайных маршрута (табл. 3).

Таблица 3. Самые востребованные маршруты НГПТ Москвы по видам общественного транспорта

Вид транспорта	Номер маршрута, №	Пассажиропоток, тыс. чел/сутки	Протяженность, км
Трамвай	17	34,7	23,2
Трамвай	36	24,4	36,3
Трамвай	6	21,1	23,8
Трамвай	11	21,0	34,9
Автобус	М1	20,1	24
Автобус	605	19,1	10
Трамвай	47	18,4	22,6
Трамвай	37	18,3	31,4
Трамвай	12	17,7	26,4
Электробус	М16	17,0	14,9

составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Высокая популярность отдельных трамвайных маршрутов в рамках московской сети НГПТ обусловлена как важной связующей ролью первых между станциями метрополитена и жилыми массивами, так и комбинированием функциональных составляющих на разных участках следования маршрута. Указанное комбинирование, следующее из их протяженности и прохождения через ряд городских районов, обеспечивает сравнительно высокие пассажиропотоки на разных частях маршрута. Так, например, трамвайный маршрут №17 – единственный маршрут НГПТ, на котором за 2022 г. было совершено более 10 млн поездок – проходит через 6 районов северо-востока и соединяет крупные жилые массивы в Медведково с ближайшими станциями метрополитена, а также жилые районы на проспекте Мира с со станцией метро «ВДНХ» в Останкино. В данном случае на разных участках маршрута выполняются как хордовые (связь

одного периферийного района с другим), так и внутрирайонные функции. Основная транспортная работа седьмого по показателю пассажиропотоков маршрута №47, выбранного за счет охватывания районов в нескольких административных округах и проходящего, таким образом, через 5 районов в центре и на юге столицы, сосредоточена на крайних частях маршрута – между линиями метрополитена, МЦК, а также от районов Нагатинский Затон и Нагатинно-Садовники к ближайшим станциям метро. Аналогично предыдущему примеру данным маршрутом выполняются хордовые и внутрирайонные функции, однако преобладают радиальные – связь периферийного района с центром города.

Как было отмечено ранее, популярность данных и других наиболее востребованных маршрутов обусловлена не только возможностью быстро добраться до тех частей районов, которые слабо обеспечены станциями метро или другим внеуличным общественным транспортом, но и связующей ролью между городскими районами и округами, а также различными линиями метрополитена и другими видами внеуличного транспорта. Согласно данным, приводимым Департаментом транспорта Москвы, пассажиропоток на разных участках сети и, соответственно, маршрутов неоднороден. Наиболее значительные пассажиропотоки отмечены в транспортно-пересадочных узлах, ключевую роль в которых играют станции метрополитена, их генерирующие. Так, из 20 наиболее загруженных трамвайных остановочных пунктов 19 находятся в непосредственной близости – до 150 м (Госстрой, 1997) – от станций метрополитена (рис. 15).

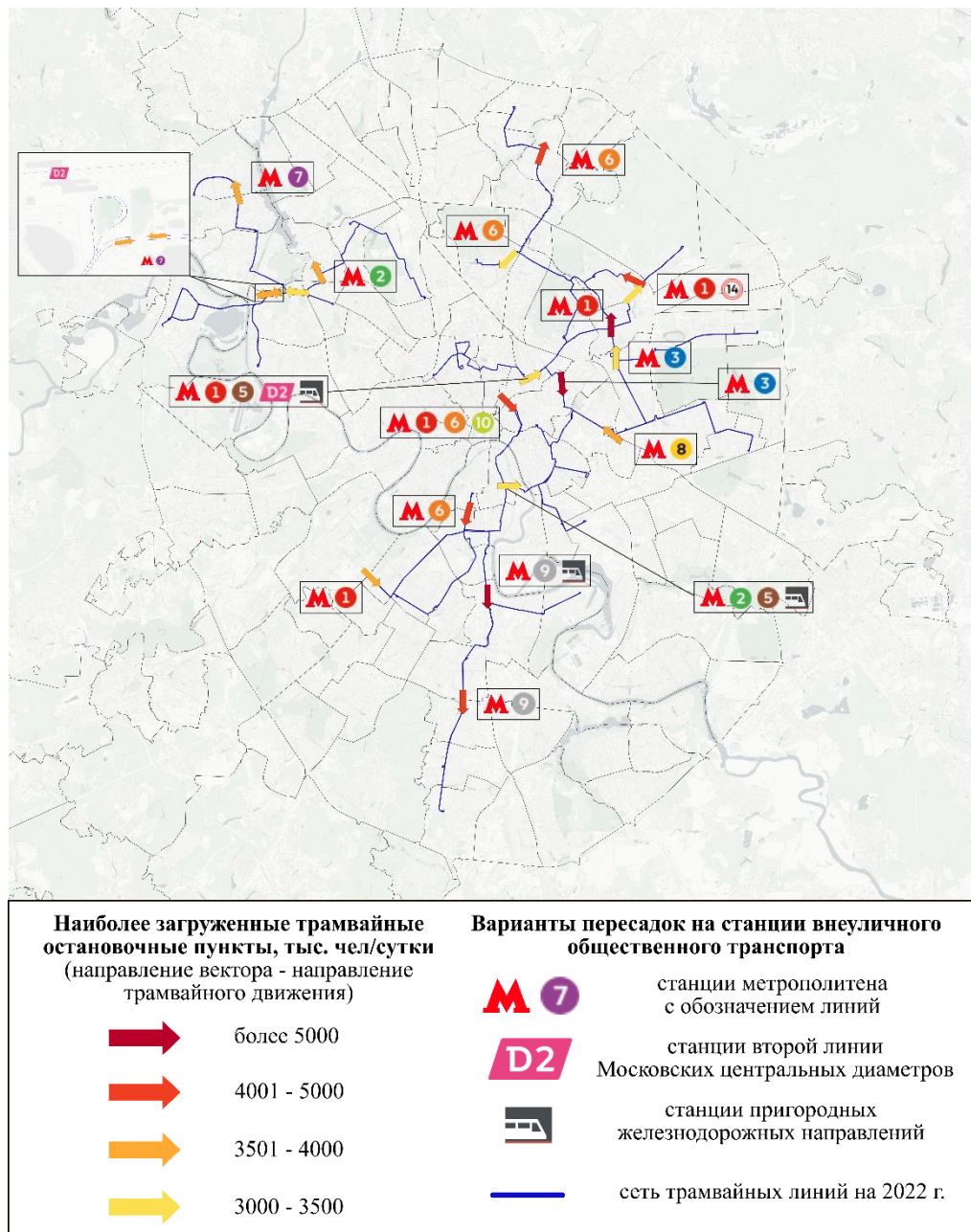


Рис. 15. Трамвайные остановочные пункты со средним пассажиропотоком более 3 тыс. чел./сутки, составлено автором по (НИИ Мостранспроект, 2023)

Согласно приведенной картосхеме, большинство (14 из 20) трамвайных остановочных пунктов с крупнейшими в рамках Москвы показателями суточных пассажиропотоков расположены при движении от станций внеуличных видов транспорта вглубь жилых районов, что дополнительно раз подтверждает обозначенную ранее актуальную сегодня подвозящую роль трамвайного транспорта. Маршруты, следующие от еще четырех остановочных пунктов, также выполняют подвозящую роль от транспортно-пересадочных узлов, однако в

данном случае указанный функционал в основном выполняется в рамках центральной части города (в пределах ТТК) к местам приложения труда.

На основе количественных данных по величине пассажиропотоков, количестве пересадок с трамвайных маршрутов на станции внеуличных видов транспорта – метрополитен (в радиусе 150 м), МЦД, пригородные железнодорожные линии (в радиусе 300 м) и т.д., а также определенных аналитически типам локализации и направлениям связи была проведена типология маршрутов московского трамвая (табл. 4).

Таблица 4. Типология трамвайных маршрутов Москвы по типам локализации и направлениям связи, пассажиропотокам и степени связанности с внеуличными видами общественного транспорта

Тип маршрута			Подтип (пересадка на станции внеуличного транспорта)	Маршруты, №
По локализации	По направлениям связи	По пассажир опотоку		
Внутрирайонные	Центральные	Средние	6-10 станций	А, 43
		Малые		9
	Периферийные	Крупные	6-10 станций	17, 36
		Средние		16, 46, 49
		Средние	Менее 6 станций	1, 10, 15, 21, 23, 27, 28
		Малые		29
Межрайонные	Периферия – центр	Крупные	Более 10 станций	7, 37, 50
		Средние		3, 13
		Крупные	6-10 станций	39

		Средние		4, 45
		Средние	Менее 6 станций	38
	Периферия – периферия	Крупные	6-10 станций	11, 47
		Средние		30
		Крупные	Менее 6 станций	6, 12
		Средние		15, 25, 26, 31

Примечание: Крупные – более 15 тыс. пасс./сутки, средние – 3-15 тыс. пасс./сутки, малые – менее 3 тыс. пасс./сутки; составлено автором по (Глазов, 2021; НИИ Мостранспроект, 2023; Цариков, 2016)

Как итог, на основе количественных данных, приведенных выше, а также представленной типологии было установлено, что среди актуальных на 1 января 2023 г. маршрутов московского трамвая ведущее положение занимают внутрирайонные периферийные, проходящие в границах одного административного округа за пределами ЦАО – 13 трамвайных линий. Заметное положение также занимают межрайонные маршруты, разделенные по направлениям связи – по 9 маршрутов обеих категорий соответственно. В свою очередь, число маршрутов, проходящих исключительно в пределах ЦАО, всего 3. Таким образом, составленная типология дополнительно отчетливо демонстрирует современное развитие сети московского трамвая, где в центральной части города последний развит ограничено в рамках единственного участка сети, а ведущая роль рассматриваемого вида транспорта сосредоточена в периферийных районах столицы по обеспечению связей между городскими пространствами в пределах районов проживания.

2.3. Оценка функционального использования трамвайных маршрутов

Приведенные в предыдущем пункте количественные данные позволяют рассуждать об интенсивности использования московских трамвайных линий, однако даже данные по суточным пассажиропотокам на трамвайных остановочных пунктах дают лишь примерное представление о действительном использовании данных линий пассажирами. Качественные характеристики о частоте, степени удовлетворенности пользованием и потребностью перемещения по городу на трамвайном транспорте невозможно оценить из количественных данных.

Качественные характеристики о пользовании московским трамваем в рамках данного исследования были получены посредством социологического опроса, проведенного в сети Интернет (анкета размещена в Приложении №X). В опросе, преимущественно размещаемом в географически таргетированных группах в социальных сетях в интернете, приняли участие 568 респондентов, большинство которых составляют жители муниципальных районов, в которых проходят трамвайные маршруты.

По данным опроса было установлено, что для 72% респондентов – практически 3/4 всех опрошенных – трамвай является регулярным средством передвижения, почти 1/4 опрошенных пользуются трамваем ежедневно. Кроме того, для 57% опрошенных трамвайные маршруты являются приоритетными при построении маршрутов передвижения по городу, что является высоким показателем и указывает на широкое использование данного вида транспорта в пределах районов распространения (рис. 16). Одновременно с этим более четверти опрошенных пользуются данным видом транспорта несколько раз в месяц или реже, предпочитая другие виды транспорта.

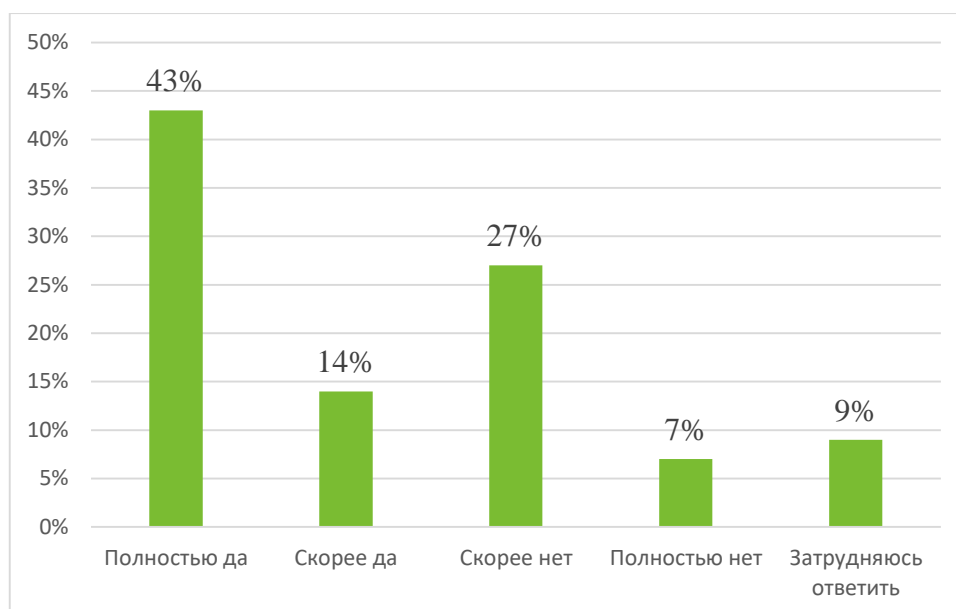


Рис. 16. Результаты ответа на вопрос «При построении маршрута по городу является ли трамвай приоритетным видом общественного транспорта?», составлено автором

Более половины респондентов – 57% – отметили, что в основном их маршрут проходит в границах спальных районов, еще 29% – одинаково как в спальных районах, так и в историческом центре в пределах Садового кольца. Указанные результаты находят связь со следующим вопросом, отвечая на который около 70% опрошенных выбрали вариант «достижение мест назначения между городскими районами», оставшиеся – «достижение мест назначения внутри района проживания». Кроме того, большинство опрошенных проезжают на трамваях 7 и более остановок (рис. 17).

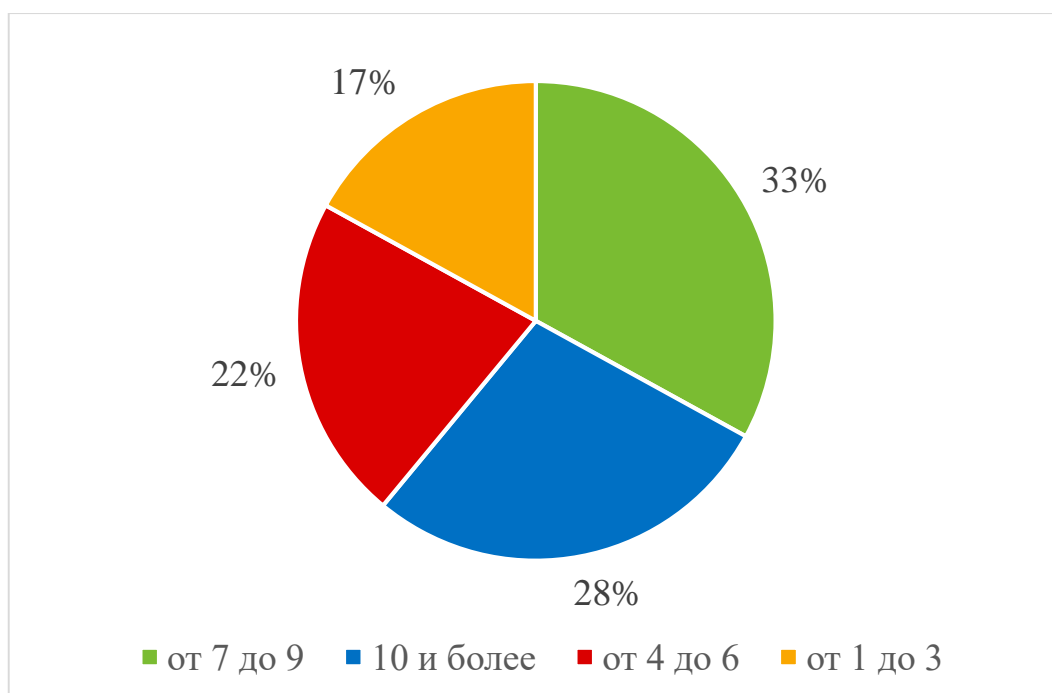


Рис. 17. Среднее количество остановок, проезжаемых на трамвайных маршрутах Москвы, составлено автором

Таким образом, перечисленные данные об использовании трамвайных линий позволяют определить основное функциональное использование московских трамвайных маршрутов, заключающееся в связывании между собой городских межрайонных пространств, в основном периферийного характера, между которыми пассажиры преодолевают более 7 остановок. Кроме того, данные ответы коррелируют с описанным ранее актуальным развитием сети, где большинство линий сосредоточено на окраинах, а в пределах Садового кольца проходит только 3 трамвайных маршрута (менее 20% от их общего количества в Москве). Вместе с тем, первые дополнительно соотносятся с приведенной ранее типологией, согласно которой маршруты периферия-периферия и периферия-центр являются наиболее многочисленными и крупными по объемам пассажиропотоков.

Результаты опроса показали, что 65% пассажиров трамваев в Москве обыкновенно совершают пересадку с/на другие виды транспорта, при этом 31% из них пересаживаются каждый раз при движении на трамваях. Опрос дополнительно подтвердил факт того, что трамвайные маршруты наиболее успешно интегрированы с метрополитеном и выполняют роль подвозящих к данному виду внеуличного транспорта (рис. 18). Респонденты, редко совершающие пересадку

при пользовании трамваями, также в основном осуществляют пересадку на станции метрополитена, в свою очередь, доля пассажиров не совершающих пересадок при использовании трамвайных маршрутов сравнительно мала – всего 8%.

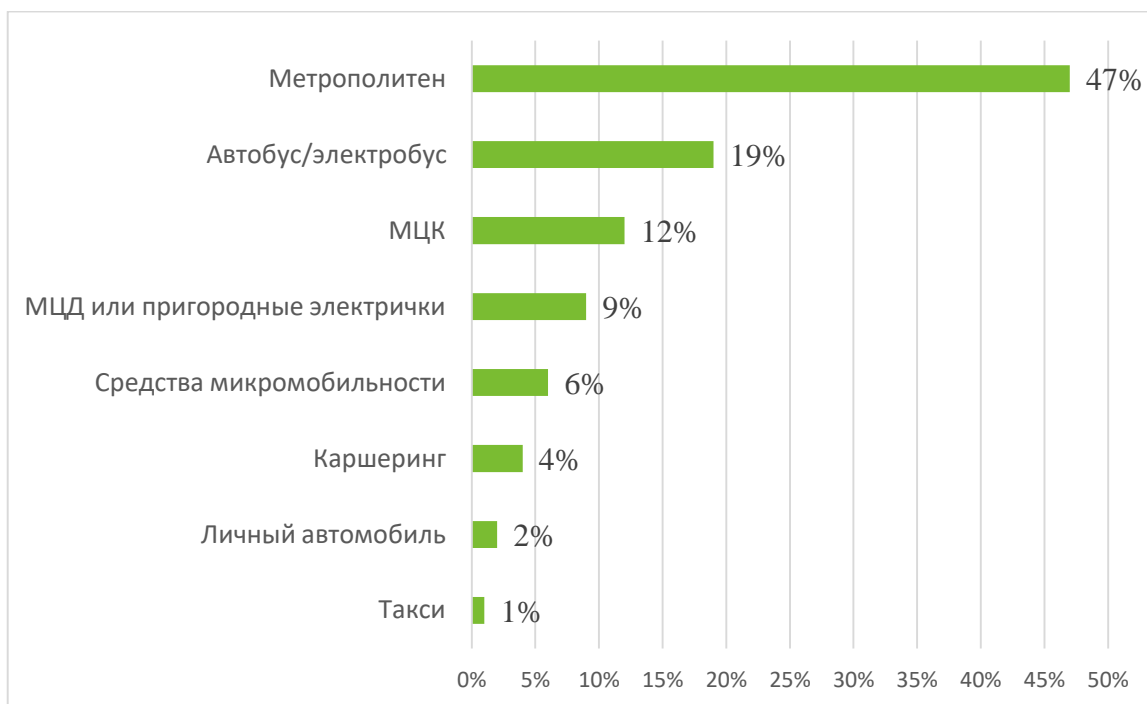


Рис. 18. Соотношение разных видов транспорта при совершении пересадок с/на трамвайные маршруты, составлено автором

Помимо системы метрополитена – 47% – велика доля пассажиров, пересеживающихся на автобусные или электробусные маршруты – 19%, интеграция которых позволяет охватить больше городских пространств. Также выделяются пересадки на станции МЦК и МЦД или пригородных электричек – 12% и 9% соответственно, однако трамвайные маршруты в целом в меньшей степени интегрированы с данными видами транспорта, возможность пересадки на которые в несколько раз уступает возможности пересадки на метрополитен. Прочие варианты (каршеринг, личный автомобиль и т.д.) в ответах респондентов представлены незначительно. Таким образом, помимо характеристик, обозначенных ранее, московский трамвай используется пассажирами в первую

очередь как пересадочный вид транспорта, а, значит, можно сделать вывод о достаточном уровне интеграции с прочими видами транспорта.

Помимо определения функциональной роли трамвайных маршрутов, а также частоты пользования представляется важным установить причины выбора, степень удовлетворенности пользованием и потребностью перемещения по городу на данном виде транспорта. Определение обозначенных и прочих параметров позволит определить дополнительные причины актуального положения трамвайных маршрутов в системе общественного транспорта Москвы с точки зрения их пользователей – пассажиров.

По результатам опроса по 1/3 опрошенных выбирают трамвайные маршруты вследствие комфорта движения и удобства расположения остановочных пунктов³. Около 20% отмечают скорость движения трамваев или, другими словами, время в пути до мест назначения, также около 1/7 части респондентов указывают на отсутствие альтернативных видов транспорта как причину выбора трамвая, в свою очередь, движение по расписанию практически не рассматривается в данном ключе – всего 4% (рис. 19).

³ Выскажем предположение, что в данном случае респонденты под удобством расположения остановочных пунктов в первую очередь понимают удобство размещения относительно станций метрополитена и мест проживания

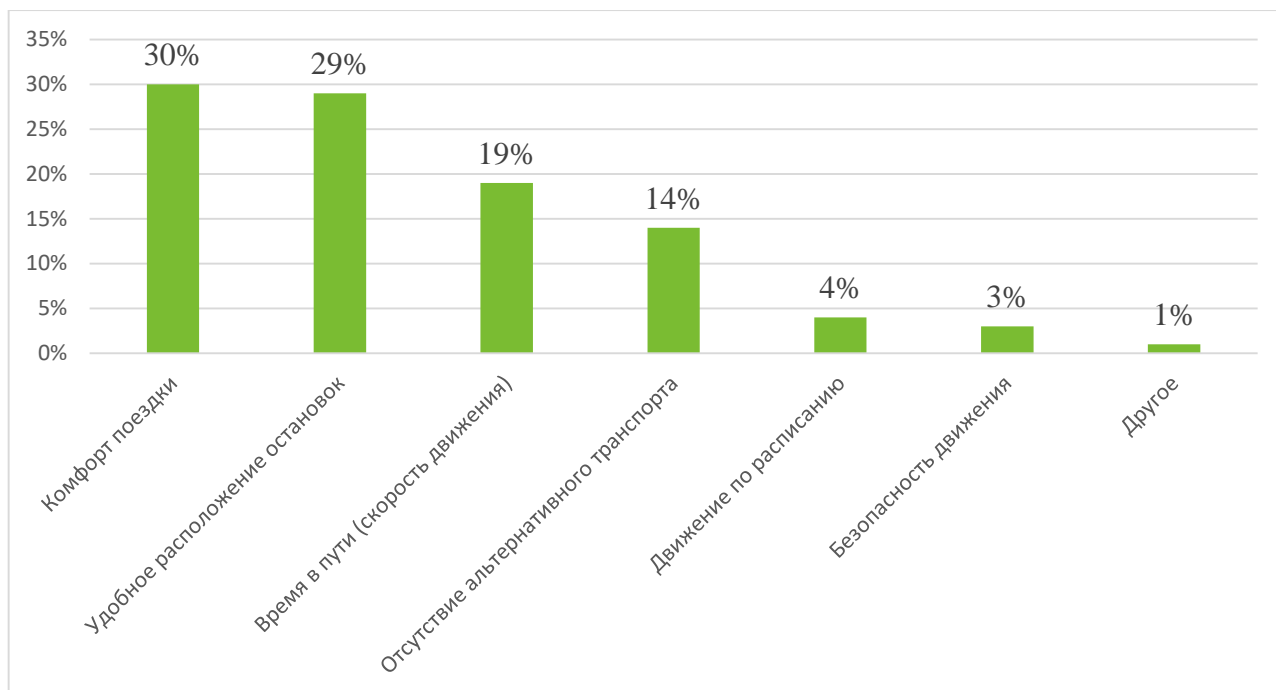


Рис. 19. Основные причины выбора трамвайных маршрутов, составлено автором

Кроме того, более 70% респондентов удовлетворены удобством пользования московским трамваем – скоростью движения, комфорт, безопасность движения, время ожидания, наличие остановочных павильонов и т.д., при этом около четверти опрошенных полностью удовлетворены данными параметрами, тогда как доля респондентов, указавших вариант «полностью не удовлетворен» всего 5%. Стоит отметить, что предложенные варианты причин выбора трамвайных маршрутов не рассматриваются в качестве противопоставления или сравнения с другими видами транспорта, а как актуальные преимущества московского трамвая в целом. Таким образом, исходя из приведенных вопросов, при выборе трамвайных маршрутов горожане в первую очередь ориентируются на комфорт и скорость совершения поездки, а также удобство размещения остановок данного вида транспорта⁴.

Актуальные трамвайные маршруты удовлетворяют потребности при передвижении по городу порядка 60% респондентов, при этом четверть полностью удовлетворены. Однако в данном случае гораздо важнее противоположные параметры – причины неудовлетворенности потребностью перемещения по

⁴ В данном случае подразумевается, что трамвайные маршруты полностью удовлетворяют потребности пассажиров в достижении мест назначения

городу. Большинство опрошенных, выбравших данную категорию ответов, отмечают недостаточное количество трамвайных маршрутов, сравнительно малый охват и слабую связанность городских районов данным видом транспорта. Кроме того, респонденты примерно с одинаковым соотношением определяют современное развитие трамвайной маршрутной сети, где 40% считают развитие последней достаточным (16% – полностью достаточным), а 32% – недостаточным (14% – абсолютно недостаточным), еще 28% опрошенных занимают промежуточную позицию (рис. 20). Таким образом, полученные результаты дополнительно подтверждают выводы, сделанные в пункте 2.1., о сравнительно слабом развитии сети московского трамвая в границах города, в пределах которого линии в основном сконцентрированы на востоке и северо-востоке города, при этом не развиты на западе, юго-западе и юго-востоке столицы и не выходящие за пределы МКАДа.

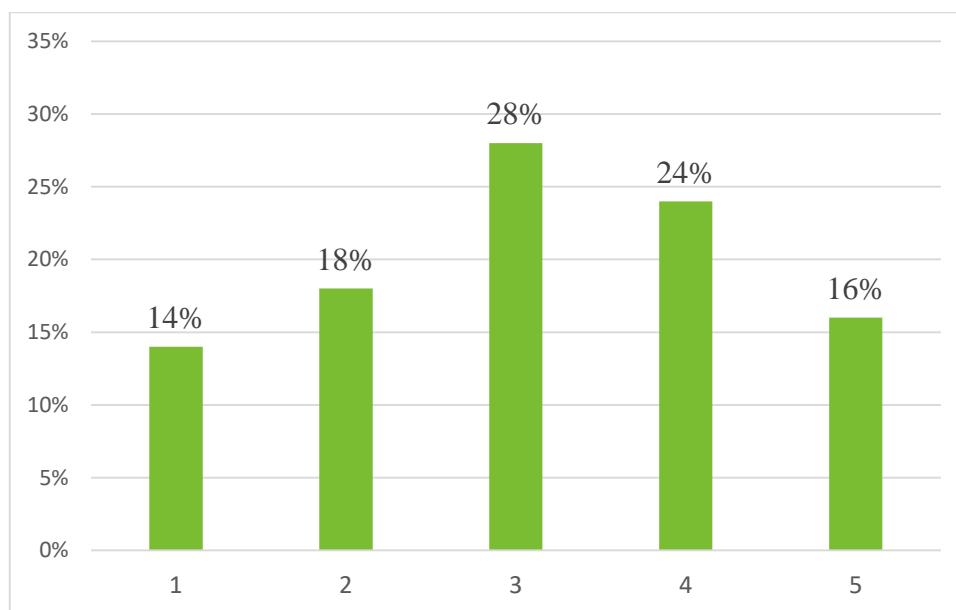


Рис. 20. Результаты ответа на вопрос «Насколько достаточным Вы оцениваете современное развитие трамвайной маршрутной сети, где 1 – абсолютно недостаточно, 5 – полностью достаточно?», составлено автором

По итогам анализа качественных характеристик, полученных в результате проведения социологического опроса, было установлено, что актуальные маршруты московского трамвая являются важной составляющей транспортного

поведения горожан в районах, в которых проходят трамвайные маршруты. Большинство жителей данных районов пользуются трамваями практически ежедневно, в основном формируя маршруты передвижения по городу с использованием данного вида транспорта. Опрос дополнительно подтвердил как одну из ключевых функций московского трамвая – связь различных городских пространств, главным образом спальных районов города, взаимосвязанную с современным развитием сети, так и наибольшую интеграцию данного вида транспорта с метрополитеном, на станции которого с трамвайных маршрутов респонденты пересекаются чаще всего. Кроме того, было продемонстрировано, что большинство опрошенных удовлетворены как удобством пользования московским трамваем – в первую очередь, комфорт поездки, время в пути и удобство расположения остановочных пунктов, так и степень закрытия потребностей передвижения по городу. При этом респонденты с равной величиной указывают не только на достаточное, по их мнению, развитие сети трамвая в столице, но и на актуальные слабые места первой, обусловленные историческими особенностями развития как сети данного вида транспорта, так и Москвы, и ее планировочной структуры.

Согласно данным социологического опроса для преимущественной части респондентов за последний год в транспортном поведении в части использования трамвайных линий не произошло изменений, однако около треть респондентов – 31% – отметили, что стали чаще пользоваться трамвайными маршрутами за последний год. Исходя из отмеченных респондентами причин смены периодичности пользования трамваями, где основная причина – рост экономии времени, выскажем предположение, что указанные изменения в транспортном поведении горожан произошли вследствие роста предсказуемости и надежности движения данного вида транспорта после завершения ряда ремонтных работ и, соответственно, стабилизации движения и расписаний.

Среди 568 респондентов, пользующихся московским трамваем, выделим незначительное преобладание лиц мужского пола – 54%, а также ключевое положение возрастных групп в возрасте от 18 до 44 лет с отсутствием выраженного

преобладания между группами, большинство опрошенных в которых занимают должность специалистов или руководителей подразделений, а также обучаются в настоящий момент. Старше 44 лет – порядка 20% респондентов, среди которых большую часть представляет группа «45-54 лет» и лица женского пола, в основном относящихся к аналогичной категории работников.

Материальное положение опрошенных в основном соответствует достатку, в рамках которого покупка товаров длительного пользования либо вызывает серьезные затруднения, либо не является препятствием, однако покупка автомобиля, квартиры и иных дорогостоящих вещей может стать трудностью. К обеим категориям относится более 60% опрошенных. Таким образом, по итогам социологического опроса отметим, что трамвайными маршрутами Москвы в основном пользуются мужчины, относящиеся к возрастным категориям от 18 до 44 лет, являющиеся специалистами или руководителями подразделений со средним уровнем достатка.

Приведенные здесь и выше выводы представляют общее представление о роли трамвайных маршрутов в Москве, какую роль выполняют трамвайные линии в разных морфотипах застройки будет рассмотрено в главе 3.

Глава 3. Роль трамвайных маршрутов в районах Москвы с разными морфотипами застройки

3.1. Маршруты в пределах исторического центра Москвы

На сегодняшний день в пределах Садового кольца проходит только три трамвайных маршрута, следующие с северо-востока на юго-восток данного морфотипа по единственной сохранившейся линии в указанной части города на Бульварном кольце и Новокузнецкой улице в Замоскворечье (рис. 21), для сравнения в рассматриваемой части города также проходит 24 автобусных маршрута (Приложение 2).

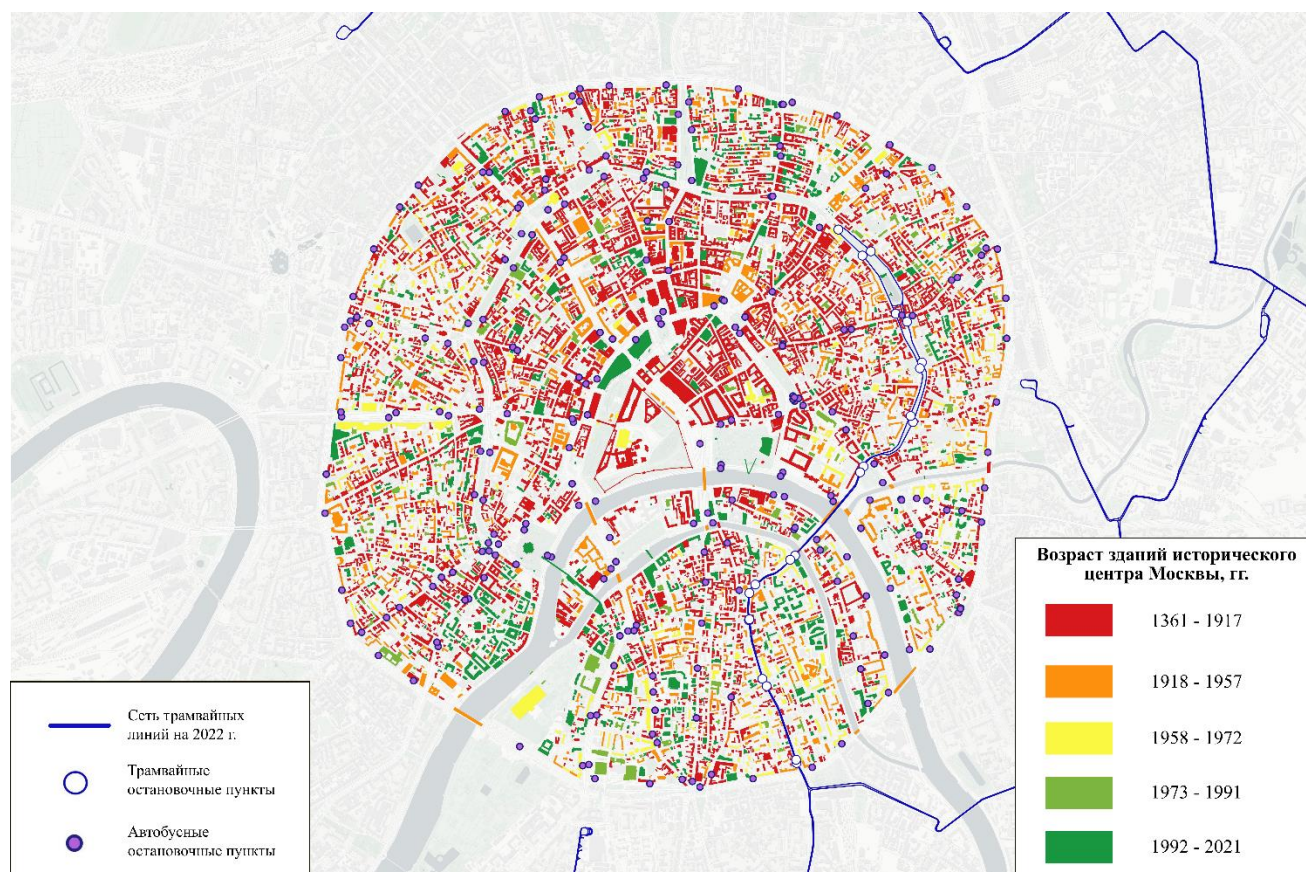


Рис. 21. Возраст зданий в пределах исторического центра Москвы, составлено автором по (Карта возраста домов Москвы, 2021)

Общая протяженность линий (в двухпутном исчислении) составляет чуть более 9 км – 9,4 км, что составляет порядка 3% от общей протяженности трамвайной сети в Москве и около 10% от общей протяженности УДС в границах Садового кольца по оси улиц, учитывая внутреннюю часть последнего; линейная

плотность путей составляет 0,5 км/км², однако, несмотря на в целом высокое значение данного показателя, в пределах исторического центра трамвайные линии сосредоточены неравномерно и не охватывают ни центральную, ни западную часть изучаемого морфотипа (табл. 5).

Таблица 5. Соотношение характеристик трамвайных линий в пределах Садового кольца

	Средняя линейная плотность, км/км ²	Средняя маршрутная плотность, км/км ²
Относительно площади морфотипов:	0,5	1,5
Трамвайная сеть в целом	0,4 ¹	0,9 ¹

Примечание: ¹ – в границах МКАД. По состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Общая протяженность трамвайных маршрутов – 28 км, что составляет 8% от протяженности маршрутов НГПТ в данной части города и немногим более 3,5% от всей маршрутной сети московского трамвая. На территории рассматриваемого морфотипа расположен 21 трамвайный остановочный пункт, с которых можно совершить посадку на данный вид транспорта, что составляет 2,5% от их общего числа в Москве и порядка 8% остановок НГПТ в пределах Садового кольца. Кроме того, буферные зоны данных остановочных пунктов покрывают только 15% территории рассматриваемого морфотипа при нормативном значении в 40% (SIMETRA, 2020). Указанные и приведенные ранее данные дополнительно подтверждают незначительное относительно других видов транспорта развитие сети трамвая в центральной части столицы (табл. 6).

Таблица 6. Соотношение трамвайных маршрутов с НГПТ в пределах Садового кольца и районов «хрущевской» застройки

	Количество маршрутов	Протяженность линий/УДС, км	Протяженность маршрутов, км
Относительно сети НГПТ:	11%	10%	8%

Относительно трамвайной сети в целом:	8%	3%	3,5%
---------------------------------------	----	----	------

Примечание: по состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Согласно типологии, приведенной в пункте 2.2., маршруты, части которых проходят в исторической части города, относятся как к внутрирайонным – маршрут №А, так и межрайонным – маршруты №3 и №39, при этом последние относятся к типу «периферия-центр», т.е., другими словами, связывающие районы ЦАО с районами остальных округов Москвы. Таким образом, данные трамвайные маршруты позволяют как связать пространства в пределах исторического центра, так и последние с остальными городскими пространствами. Отметим, что дальнейшее сравнение маршрутов по типологии не представляется возможным, т.к. либо около половины (маршрут №А), либо большая часть маршрутов проходят за пределами рассматриваемого морфотипа.

При этом в рамках последних трамвайные маршруты в значительной мере выполняют одинаковые функции, т.к. следуют по одним и тем же путям и, соответственно, практически в равной степени интегрированы с прочими видами транспорта, среди которых выделяются пересадочные узлы «Чистые пруды» (станции метро «Чистые пруды», «Тургеневская» и «Сретенский бульвар»), суммарный пассажиропоток на которых составляет более 45 тыс. чел/сутки, и «Третьяковская» (станции метро «Новокузнецкая», «Третьяковская» Калужско-Рижской и «Третьяковская» Калининской линии) – около 55 тыс. чел/сутки, а также станция метро «Павелецкая» Кольцевой линии – более 42 тыс. чел/сутки⁵ (Портал открытых данных, 2023). Таким образом, несмотря на сравнительно небольшую протяженность трамвайных линий в центральной части города, маршруты в высокой степени интегрированы с 7-ю станциями 6-и линий метрополитена, плотность размещения которых в данной части Москвы наибольшая.

⁵ Данная станция также образует крупный пересадочный узел, однако станция «Павелецкая» Замоскворецкой линии и станция пригородных электричек на Павелецком вокзале расположены за пределами Садового кольца

При рассмотрении количества посадок на трамваи в рамках исторического центра города отметим, что трамвайные остановочные пункты с крупнейшими показателями пассажиропотоков в первую очередь сосредоточены у названных станций метрополитена, кроме того, как было продемонстрировано в пункте 2.2., остановочный пункт у станции метро «Чистые пруды» является одним из наиболее загруженных среди трамвайных остановок в Москве (рис. 22).

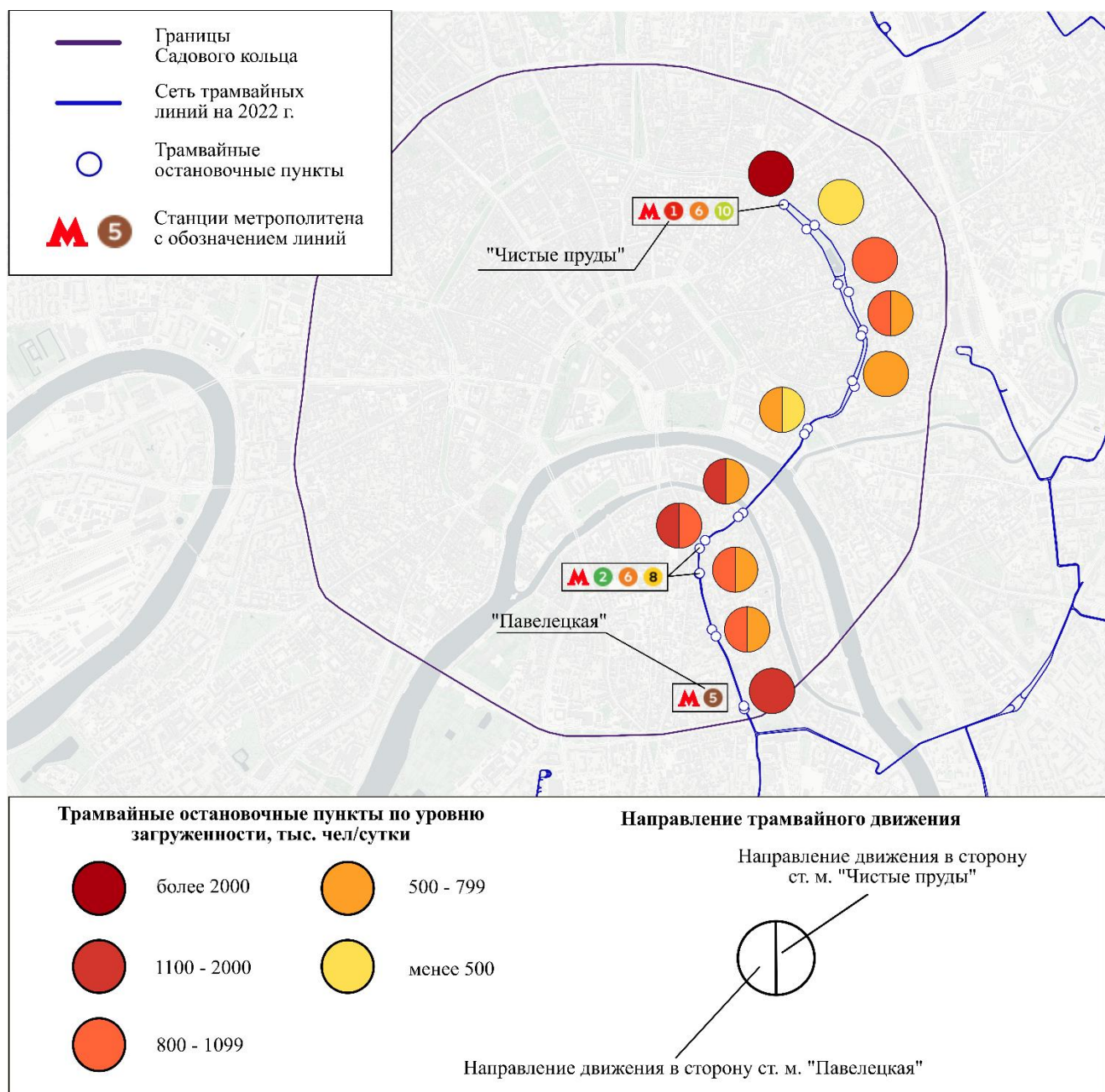


Рис. 22. Трамвайные остановочные пункты в пределах исторического центра Москвы по уровню загрузки, составлено автором по (НИИ Мостранспроект, 2023)

Среди станций метрополитена наиболее значительные пассажирские потоки сосредоточены на крайних точках сети в пределах Садового кольца – у станций метро «Чистые пруды» и «Павелецкая» и примерно с равной интенсивностью ориентированы либо по направлению вглубь сети в рамках морфотипа, либо в случае второй названной станции за пределы исторического центра, а также у станции «Новокузнецкая» и по направлению к ней, где единственным интегрированным представителем НГПТ является рассматриваемый вид транспорта, что позволяет генерировать относительно объемные пассажирские потоки как с названной станции, так и прочих, входящих в данный пересадочный узел. Обозначенный факт объясняется как ведущей ролью метрополитена в формировании крупных пассажиропотоков, так и ролью трамвайного транспорта как связующего вида пассажирского транспорта между различными городскими пространствами и станциями метрополитена, а также, возможно, между разными линиями последнего в изучаемом морфотипе застройки⁶. Таким образом, помимо прочего, трамвайные маршруты перераспределяют пассажирские потоки одновременно и между городскими пространствами, и между линиями метрополитена.

Кроме того, трамвай является единственным видом НГПТ, проходящим по Бульварному кольцу от станции метро «Чистые пруды» до крайней точки первого на востоке – на пересечении с Яузской улицей и улицей Солянка, а также на оставшемся участке сети в пределах изучаемого морфотипа до пересечения с Садовым кольцом. Другими словами, рассматриваемый вид транспорта, за исключением средств микромобильности и такси, является единственным, охватывающим улицы и близлежащие кварталы, на которых проложены трамвайные пути. Также вместе с автобусным маршрутом №Б, следующим по Садовому кольцу, является единственным видом транспорта, связывающем северо-восточную, восточные и юго-восточные территории в пределах Садового кольца.

⁶ В данном случае только две станции из рассматриваемых – «Тургеневская» и «Третьяковская» – расположены на одной линии метрополитена

Несмотря роль трамвайных маршрутов в связывании пространств данной части рассматриваемого морфотипа при отсутствии прочих массовых наземных видов транспорта, прочие территории исторического центра Москвы остаются не охваченными данным видом транспорта, ключевые транспортные функции по обслуживанию населения в которых после метрополитена выполняются автобусными маршрутами (Московский транспорт, 2021).

Согласно данным социологического опроса, в 48% случаев совершаемое расстояние перевозок трамвайным транспортом в историческом центре Москвы составляет от 4 до 6 остановок, еще 36% – от 1 до 3, оставшиеся 16% – от 7 до 9, т.е. в последнем случае горожане скорее всего проезжают полный путь в рамках рассматриваемого морфотипа от станции метро «Чистые пруды» до «Павелецкой» и предположительно следуют далее (рис. 23).

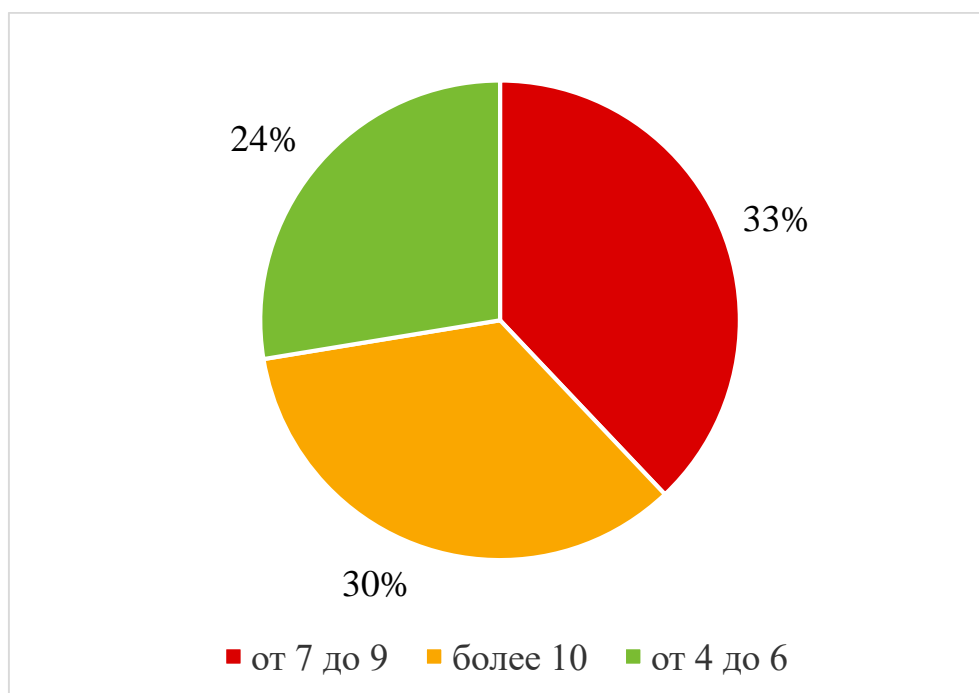


Рис. 23. Среднее количество остановок, проезжаемых на трамвайных маршрутах в пределах исторического центра Москвы, составлено автором

Для большинства пользователей трамвайными маршрутами в пределах Садового кольца характерна пересадка с/на другие виды транспорта – 81%. Метрополитен (84%) и средства микромобильности (9%) являются наиболее часто

используемыми средствами пересадки в рассматриваемом морфотипе, при этом пересадочная связь между трамвайными и автобусными маршрутами в данном случае практически отсутствует – всего 2%. Как было отмечено выше, основные пересадочные узлы сосредоточены у станций метро «Павелецкая», «Чистые пруды» и «Новокузнецкая». Кроме того, основные причины выбора трамвайных маршрутов в центре города совпадают с первыми по всей сети московского трамвая – скорость и комфорт движения, а также удобство расположения остановочных пунктов и увеличившаяся доля ответов «отсутствие альтернативных видов транспорта» – 22%. Изменений в транспортном поведении респондентов за последний год выявлено не было.

Среди 244 респондентов, использующих трамвай в данной части города, отметим незначительное превышение доли женщин над мужчинами (52% против 48%), а также преобладание опрошенных в возрасте от 25 до 44 лет: 34% – группа «25-34 лет», 23% – группа «35-44 лет». Выскажем предположение о наличии некоторых отличий по сравнению с результатами, полученными по всей трамвайной сети, за счет наивысшей плотности размещения мест приложения труда, мест наибольшей концентрации скопления населения и в целом отличных функций морфотипа в пределах Садового кольца. В свою очередь, 21% занимают молодые люди в возрасте от 18-24 лет, что связано с рядом высших учебных заведений, расположенных в непосредственной близости от трамвайных линий, в оставшиеся проценты входят респонденты старше 44 лет: 14% – группа «45-54 лет», 8% – группа «55 лет и старше». Более 80% опрошенных горожен окончили высшее учебное заведение или в настоящее время там учатся (27%).

Материальное положение большинства респондентов (36%) соответствует варианту, в рамках которого для первых покупка товаров длительного пользования вызывает серьезные затруднения. В свою очередь, еще для 32% приобретение данной категории товаров не является препятствием, однако покупка автомобиля, квартиры и пр. является трудностью. Прочая доля примерно в равной степени распределена как между опрошенными, которым средств хватает только на

продукты (17%), так и респондентами, которые могут позволить приобрести достаточно дорогостоящие вещи (14%).

Демонстрируемый портрет респондентов, использующих трамвайные маршруты в пределах исторического центра Москвы, позволяет дополнительно акцентировать внимание на «выталкивании» лиц пожилого возраста и малообеспеченных из центральной части города, которые посещают его вынужденно по работе или учебе (Галкин, 2021; Радина, Поршнева, 2014; Институт социологии РАН, 2008; Hoof et al, 2018). Кроме того, полученный результат разнится с портретом, составленным по всей системе московского трамвая. Основные отличия связаны с возрастными и материальными характеристиками респондентов, доля которых в возрасте от 25 до 44 лет и для которых приобретение товаров длительного пользования и достаточно дорогостоящих вещей не вызывает затруднений увеличилась в среднем на 8-12%. Результаты социологического опроса позволяют дополнительно подтвердить высказанные выше предположения о роли трамвайных маршрутов в пределах Садового кольца, где, используя последние, пассажиры движутся от станций метрополитена, например, к местам приложения труда или учебным заведениям, и в обратном направлении.

Помимо перечисленных выше характеристик важными аспектами являются такие параметры как частота и скорость движения, а также обособленность путевых конструкций от общего потока транспортных средств. Названные выше трамвайные маршруты в будние дни ходят в среднем каждые 18 минут, в выходные – каждые 22 минуты. Однако данные значения являются своего рода обобщением, т.к. интервалы движения меняются по ходу дня, а маршруты работают с раннего утра до поздней ночи, движение в которые реже, чем в остальное время суток. Так, и в утренний (с 7 до 10 часов), и в вечерний час-пик (с 17 до 19 часов) трамваи в пределах Садового кольца движутся каждые 9 минут, что в целом соотносится с актуальными интервалами движения большинства московских трамвайных маршрутов (Московский транспорт, 2023). В свою очередь, средняя скорость движения на рассматриваемом участке выше, чем в среднем по городу – 18,6 км/ч и 11,2 км/ч соответственно, что позволяет добраться от станции метро «Чистые

пруды» до «Павелецкой» – крайних северных и южных точек трамвайной сети в пределах Садового кольца – в среднем примерно за 18-22 минуты. Данное отличие связано как со сравнительно небольшой длиной линий в исторической части Москвы – всего немногим больше 9 км, так и большим количеством прямых участков, и преимущественной обособленностью путей от общего потока транспортных средств – порядка 65% (Рейтинг по обособлению путей, 2023), по классификации В. Вучика, соответствующие категории преимущественного проезда ROW-B (Вучик, 2011).

В качестве итога по определению роли трамвайных маршрутов в пределах исторического центра Москвы можно заключить следующее:

а) Базовые параметры покрытия транспортными сетями городских пространств свидетельствуют о слабом развитии трамвайного транспорта в границах морфотипа исторического центра Москвы, заметно уступающему автобусному транспорту в данной части города. Несмотря на связь северо-востока данного морфотипа с юго-востоком, все актуальные маршруты проходят в рамках одной трамвайной линии, что ведет к уменьшению времени ожидания данного вида транспорта, однако при потенциальном разрыве рассмотренного участка сети лишает возможности транспортного обслуживания данной части города;

б) Как и в целом по всей системе московского трамвая, наибольшей интеграции трамвайные маршруты достигают со станциями метрополитена, у которых расположены остановочные пункты, демонстрирующие крупнейшие значения по пассажиропотокам на трамвайном транспорте в данной части города. Указанный факт свидетельствует о связующей роли трамвайных маршрутов как между городскими территориями и упомянутым видом внеуличного вида транспорта, например, к местам приложения труда или учебы, так и возможно между станциями разных линий метрополитена. Названное в т.ч. подтверждается отсутствием других видов НГПТ на тех участках УДС, на которых проложены трамвайные пути в центре города, и фактически доминирующей ролью трамвайного транспорта по обеспечению пассажирских перевозок в восточной части рассматриваемого морфотипа;

в) Респонденты, использующие рассматриваемый вид транспорта в центре города, проезжают на трамвайных маршрутах в основном сравнительно небольшое расстояние – от 1 до 6 остановок, а также практически во время каждой поездки пересекаются с/на другие виды транспорта, в первую очередь, метрополитен. Портрет жителей столицы, использующих трамваи в центре города, несколько отличен относительно портрета респондентов по всей трамвайной сети, где сравнительно увеличилась доля опрошенных в возрасте от 18 до 44 лет, что связано с относительно повышенной ролью трамваев для поездок на работу и/или учебу от станций метрополитена, а также повышение доли респондентов, для которых приобретение товаров длительного пользования и достаточно дорогостоящих вещей не представляет трудностей. Последний результат может свидетельствовать о предпочтении данной категорией опрошенных маршрутов общественного транспорта в противовес личным автомобилям в рамках исторической части города при небольшой протяженности трамвайных линий в рассматриваемом морфотипе.

3.2. Маршруты в районах «хрущевской» застройки

Следующий рассматриваемый морфотип застройки Москвы – жилые районы советского периода, построенные в 1958 – 1972 гг. Данный морфотип представлен микрорайонами первого поколения массовых серий, типовая панельная застройка в которых в основном представлена 4-5- и 8-10-этажными зданиями, известными как «хрущевки», широко распространенные по всей стране (Я.И. Голубева и др., 2019). По данным на 2017 г., т.е. на момент начала программы реновации в Москве, в рамках которой производится снос ветхого малоэтажного жилого фонда, построенного в 1957-1968 гг. (Официальный сайт мэра Москвы, 2023), доля «хрущевок» составляла порядка трети от общего числа жилых многоквартирных домов столицы (РБК, 2017). Для исследования в качестве районов-ключей с проходящими в них трамвайными линиями была выбрана жилая застройка московских районов Богородское и Новогиреево, преимущественно состоящая из строений «хрущевского» периода застройки. Отметим, что численность населения обоих представленных муниципальных образований примерно равна по 105 тыс. чел. (Росстат, 2021).

На сегодняшний день в границах жилой застройки района Богородское⁷, расположенного на северо-востоке Москвы, проходит трассировка семи трамвайных маршрутов, в целом практически полностью охватывающих жилую зону данного административного образования по периметру. Исключением является лишь юго-западный участок последнего. При этом трамвайные маршруты пересекают район как с севера на юг и с запада на восток, проходя по крупнейшим в рамках образования участкам УДС, так и соединяют крайние северо-западную и юго-восточную части района, преимущественно следуя через жилую застройку. В свою очередь, автобусные маршруты в основном пересекают Богородское с юго-запада на северо-восток через центральную часть района (рис. 24). Всего же в рассматриваемом муниципальном образовании проходит 9 автобусных маршрутов, треть которых сосредоточена у транспортно-пересадочного узла «Бульвар

⁷ Порядка 65% территории района Богородское расположено в национальном парке Лосиный остров

Рокоссовского», в составе которого размещены единственные две станции скоростного внеуличного транспорта района, т.е. указанные автобусные маршруты практически не выполняют транспортной работы в рамках Богородского, а выполняют роль подвозящих из соседних районов к ближайшей станции метрополитена, являющейся северной конечной Сокольнической линии (Московский транспорт, 2021).

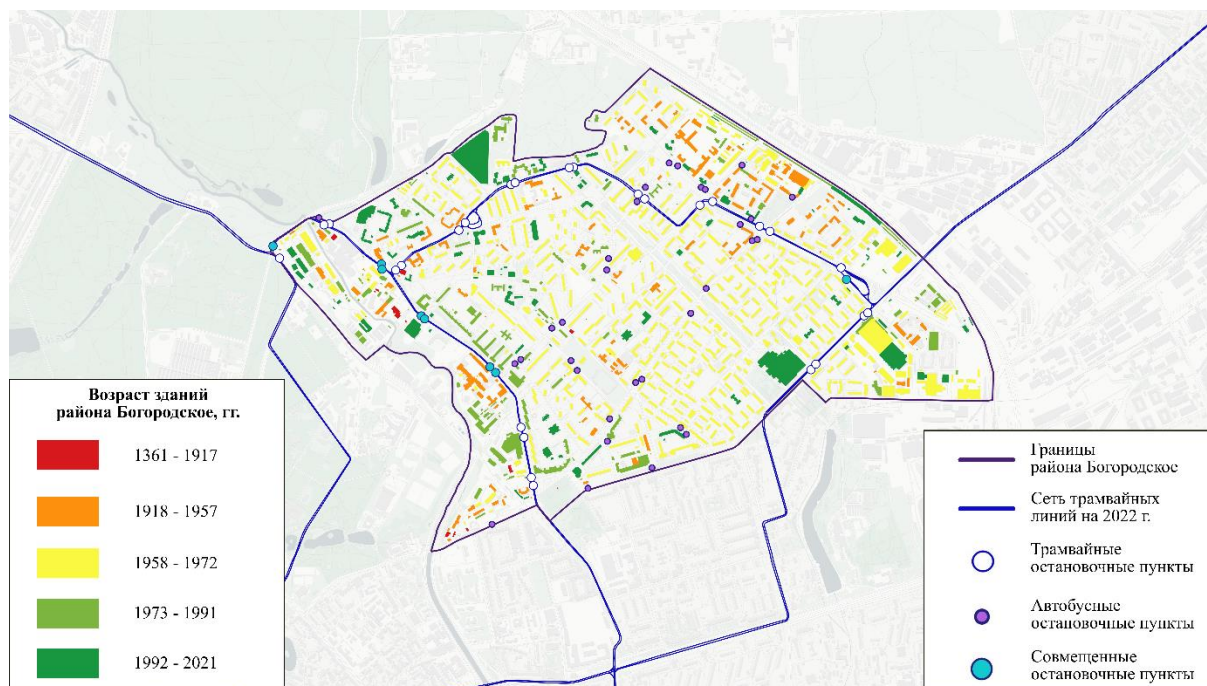


Рис. 24. Возраст зданий жилой застройки района Богородское, составлено автором по (Карта возраста домов Москвы, 2021)

Общая протяженность трамвайных линий в рассматриваемом муниципальном образовании составляет практически 15 км, что является примерно шестой частью от общей протяженности УДС в границах жилой застройки Богородского; линейная плотность равняется порядка 3 км/км², что является высоким показателем и, учитывая описанную выше актуальную трассировку линий, также свидетельствует о высоком обеспечении трамвайным транспортом жителей рассматриваемого района; общая протяженность трамвайных маршрутов – около 45 км, что составляет примерно треть от протяженности маршрутов НГПТ в данной части города, и порядка 6% от всей маршрутной сети московского

трамвая. Кроме того, буферные зоны трамвайных остановочных пунктов в границах Богородского покрывают более 80% жилой застройки района, что является двукратным превышением существующего норматива в 40% для магистральных видов транспорта.

В свою очередь, на востоке столицы, в районе Новогиреево, трамвайные линии главным образом охватывают северную и восточные части данного муниципального образования, проходя по оси крупнейших улиц в составе района. За счет транзитного положения Новогиреево на границе с Московской областью, большей маршрутной мобильности и иных преобладающих функций автобусных маршрутов, последние проходят как по тем же ключевым фрагментам УДС, так и более локальным улицам, выполняя в т.ч. районные и социальные функции и охватывая Новогиреево практически полностью (рис. 25). В силу перечисленных причин число автобусных маршрутов, не учитывая областные, составляет порядка 30, в свою очередь, трамвайных маршрутов в Новогиреево всего два, однако данное количественное значение в полной мере не свидетельствует о выполняемой роли трамвайного транспорта в рассматриваемом районе (Московский транспорт, 2021).

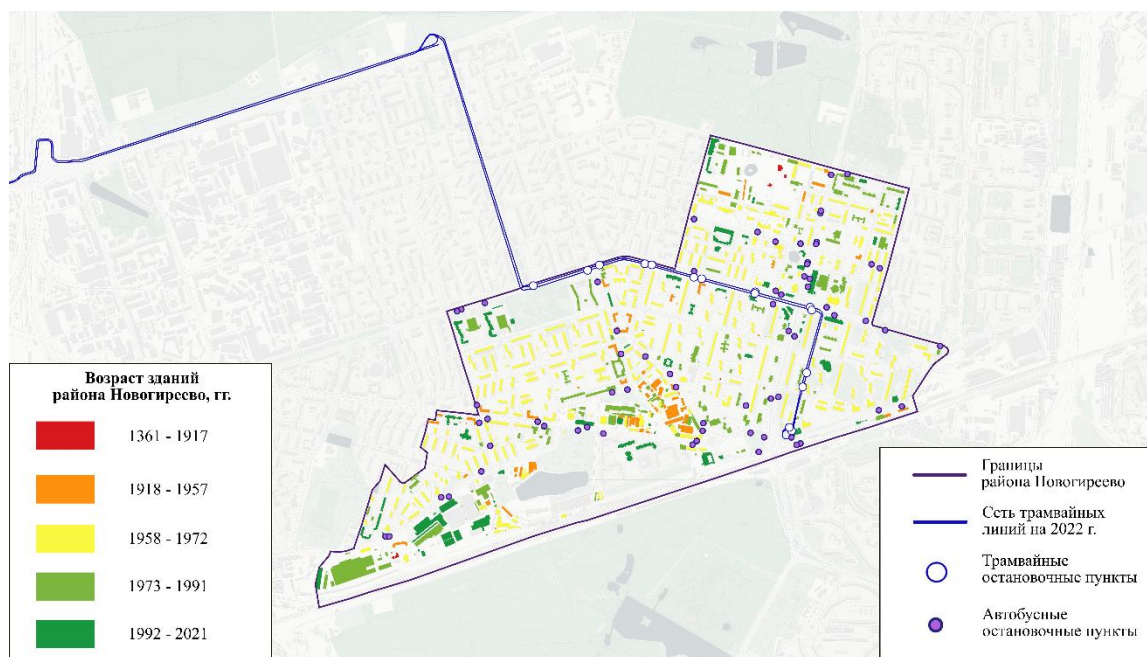


Рис. 25. Возраст зданий района Новогиреево, составлено автором по (Карта возраста домов Москвы, 2021)

Общая протяженность трамвайных линий в данном муниципальном образовании составляет около 5,5 км, что также является приблизительно шестой частью от общей протяженности УДС в границах Новогиреево, таким образом, общая протяженность трамвайных маршрутов – около 11 км, что составляет примерно 4% от протяженности маршрутов НГПТ в данном районе, и порядка 1,5% от всей маршрутной сети московского трамвая. В свою очередь, линейная плотность трамвайной сети в Новогиреево составляет 1,4 км/км², что является высоким показателем и, как и в упомянутом выше примере, учитывая трассировку линий и покрытие буферными зонами трамвайных остановочных пунктов более половины жилой застройки района, свидетельствует о сравнительно высоком уровне обеспеченности жителей Новогиреево трамвайными линиями (табл. 7).

Таблица 7. Соотношение характеристик трамвайных линий в пределах Садового кольца и районов «хрущевской» застройки

		Средняя линейная плотность, км/км ²	Средняя маршрутная плотность, км/км ²
Относительно площади морфотипов:	в пределах Садового кольца	0,5	1,5
	«хрущевская» застройка ¹	2,1	6,0
Трамвайная сеть в целом		0,4 ²	0,9 ²

Примечание: ¹ – средние значения по районам-ключам «хрущевской» застройки, ² – в границах МКАД. По состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Таким образом, исходя из приведенных численных данных, заключим об относительно большем развитии трамвайной сети в районах «хрущевской» застройки, представленной районами-ключами Богородское и Новогиреево по сравнению с морфотипом исторического центра города в пределах Садового кольца (табл. 8). Указанные значения дополнительно подтверждают актуальное развитие московского трамвая, во многом являющегося транспортом столичных окраин, сеть которого главным образом сосредоточена в спальных районах на магистральных направлениях.

Таблица 8. Соотношение трамвайных маршрутов с НГПТ в пределах Садового кольца и районов «хрущевской» застройки

		Количество маршрутов	Протяженность линий, км	Протяженность маршрутов, км
Относительно сети НГПТ:	в пределах Садового кольца	11%	10%	8%
	«хрущевская» застройка ¹	19%	10%	15%
Относительно трамвайной сети в целом:	в пределах Садового кольца	8%	3%	3,5%
	«хрущевская» застройка ¹	12%	4%	4%

Примечание: ¹ – средние значения по районам-ключам «хрущевской» застройки. По состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Согласно типологии трамвайных маршрутов Москвы по локализации и направлению связи, семь маршрутов в рассматриваемых районах «хрущевской» застройки, за исключением маршрута №36, следующего из района Метрогородка через Богородское в Новогиреево в пределах Восточного административного округа (далее – ВАО), относятся к межрайонным, т.е. осуществляющим связь между городскими округами. Пять последних по направлениям связи относятся к типу «периферия-центр», выполняющие связующую роль между ЦАО и прочими московскими округами, оставшиеся два маршрута – тип «периферия-периферия», связывающие районы ВАО с районами Северо-Восточного административного округа (далее – СВАО). Кроме того, по пассажиропотокам все указанные маршруты без исключения относятся к средним или крупным: 3-15 и более 15 тыс. пасс./сутки соответственно.

Несмотря на отличные трассы пролегания маршрутов в рассматриваемых районах⁸, трамвайный транспорт главным образом интегрирован с автобусными маршрутами, с которыми при движении по ключевым транспортным артериям

⁸ Данное замечание свойственно только для района Богородское, т.к. в границах Новогиреево трассировка трамвайных маршрутов, как и в историческом центре, проходит по одним и тем же путям

районов в ряде случаев совпадает трассировка маршрутов, а также внеуличными видами транспорта: в Богородском – со станциями метрополитена и МЦК «Бульвар Рокоссовского» – суммарный пассажиропоток на которых составляет более 32 тыс. чел/сутки (Портал открытых данных, 2023), в Новогиреево – с одноименными станциями метро (60 тыс. чел/сутки) и пригородных электричек, а также станцией метро «Перово» (36 тыс. чел/сутки).

В соответствии с отмеченными в предыдущих пунктах настоящего исследования положениями наибольшее число посадок на трамвайные маршруты в пределах рассматриваемых районов также сосредоточены у названных станций внеуличных видов общественного транспорта. В Богородском, помимо ключевых функций последних как подвозящих, а также обеспечения транспортной мобильности жителей данного муниципального образования в границах московского региона, отметим сосредоточение более 2/3 трамвайных маршрутов у станций «Бульвар Рокоссовского», что в положительном ключе влияет на загруженность остановочных пунктов у последних (рис. 26).

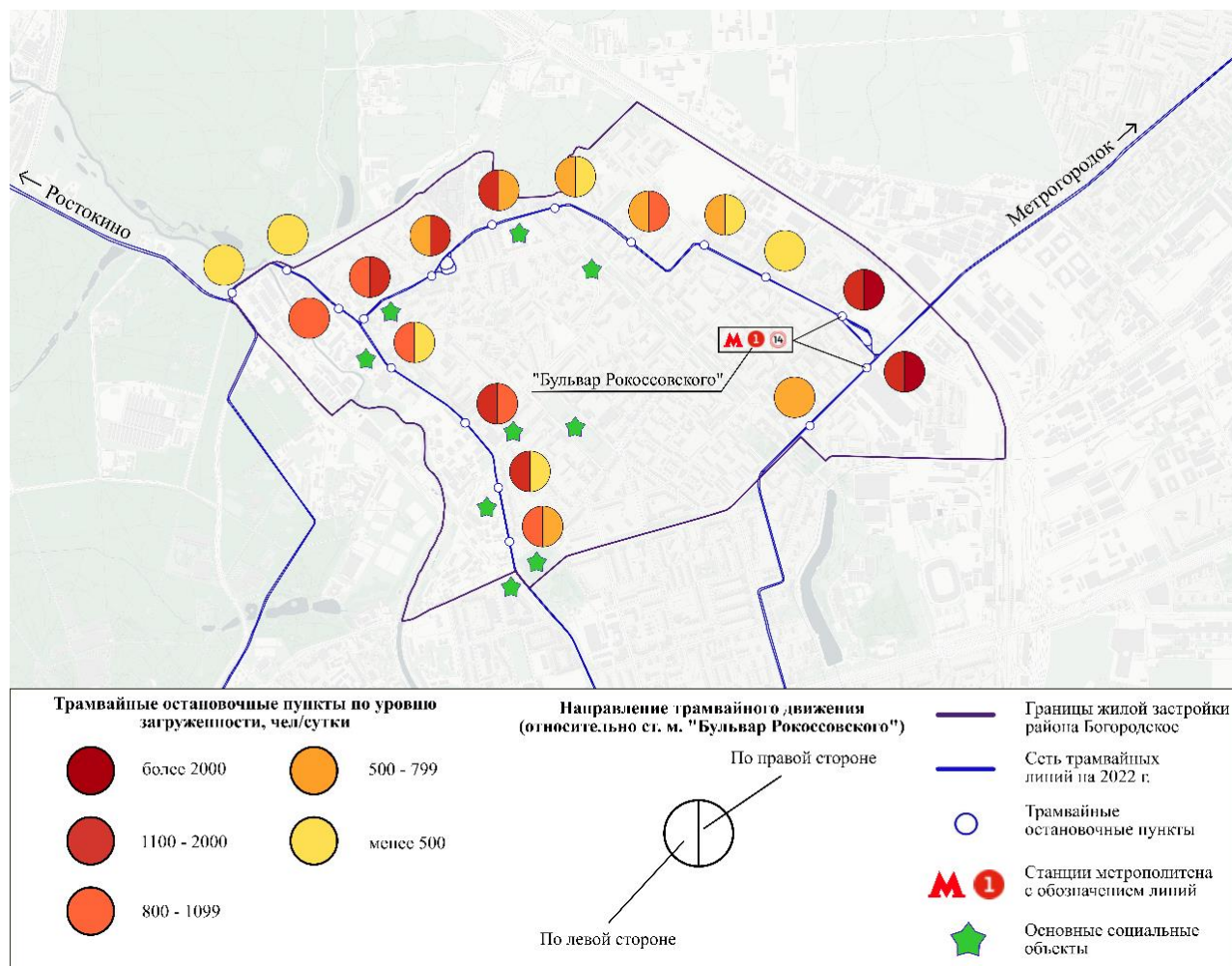


Рис. 26. Трамвайные остановочные пункты в пределах района Богородское по уровню загруженности, составлено автором по (НИИ Моостранспроект, 2023)

Несмотря на в целом крупные пассажиропотоки, генерирующиеся у данного транспортно-пересадочного узла, более чем двукратное первенство наблюдается у остановочных пунктов, расположенных по направлению вглубь районов Богородское и Метрогородок, расположенного западнее при движении из центра, т.е., другими словами, в случае выполнения трамвайными маршрутами подвозящей роли от станции метрополитена вглубь спальных районов.

Кроме того, в данном отношении ярко выделяются остановочные пункты, расположенные на Миллионной улице, на ее продолжении – Прогонном проезде, а также на Краснобогатырской улице, до пересечения с первой. Популярность трамвайных остановок на первом участке УДС обусловлена, во-первых, отсутствием других видов общественного транспорта на них, и, соответственно, ключевой ролью трамвайного транспорта в обеспечении районных и межрайонных

связей⁹ для данного участка жилой застройки района, и, во-вторых, расположением на указанных улицах социальных объектов районного значения (например, Консультативно-диагностический центр №2, школьные образовательные учреждения и т.д.), а также крупного применительно к району Богородское места приложения труда – 3-ий ЦНИИ Минобороны, притягивающих сравнительно крупные пассажиропотоки, генерируемые трамвайным транспортом. В свою очередь, Краснобогатырская улица, помимо расположения на ней ряда объектов, имеющих важное значение как на районном, так и на городском уровне – Мосгорсуд, Московский инновационный университет, управа района Богородское, художественная школа им. М.А. Врубеля и т.д., проходя по западной границе указанного района, является для него транзитной между районами Ростокино и Преображенское, связывая, таким образом, указанные муниципальные образования. Соответственно, трамвайные маршруты, проходящие по Краснобогатырской улице, выполняют роль как транзитных, связывающих Богородское с районами Ростокино и Преображенское, а также последние между собой, так и связующих между кварталами Богородского и станцией метро «Преображенская площадь», которая для данной части района в транспортном ключе расположена ближе, чем транспортно-пересадочный узел «Бульвар Рокоссовского».

В свою очередь, в Новогиреево, где трамвайные линии покрывают сравнительно меньшие площади района, наиболее востребованные остановочные пункты расположены у платформы пригородных электричек «Новогиреево» по направлению движения к ближайшим станциям метрополитена и прочим городским районам, а также у станции метро Новогиреево в том же направлении. Другими словами, в данном районе трамвайные линии в первую очередь используются как средство передвижения между станциями различных видов внеуличного транспорта, выполняющие основную транспортную работу на

⁹ В отличие от приводимой в актуальном исследовании типологии в данном случае под районами понимаются территориальные единицы административного деления Москвы

сравнительно больших расстояниях, а также как подвозящий вид транспорта от жилых кварталов к станциям метрополитена (рис. 27).

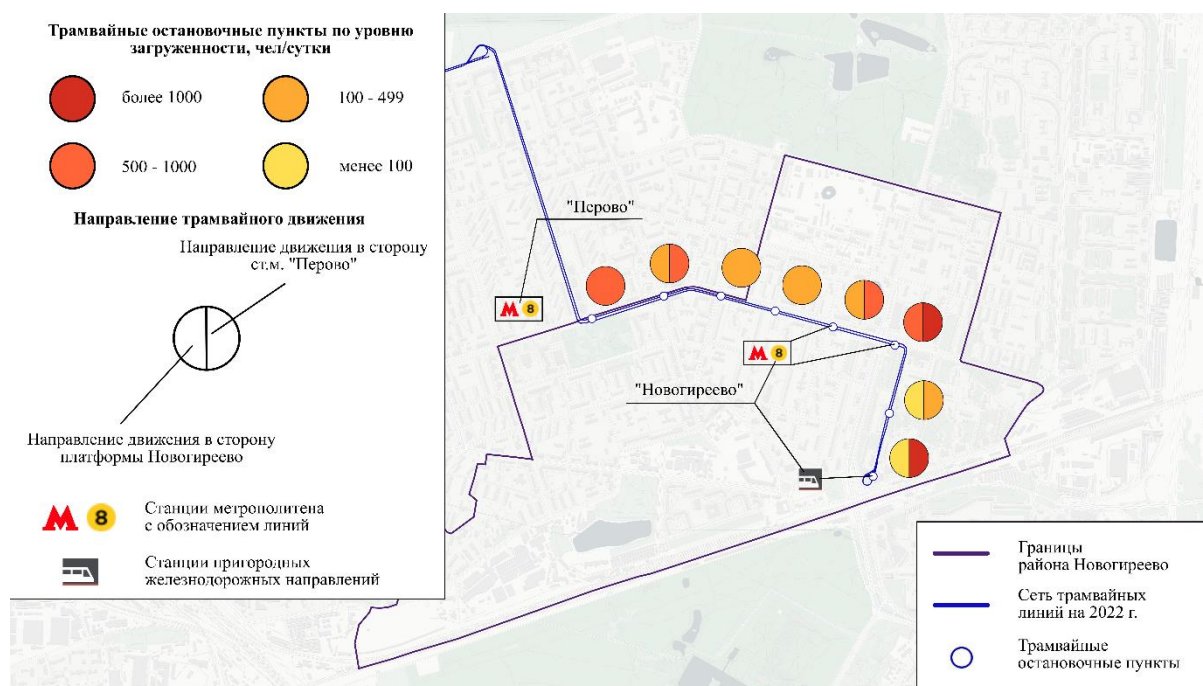


Рис. 27. Трамвайные остановочные пункты в пределах района Новогиреево по уровню загруженности, составлено автором по (НИИ Мостранспроект, 2023)

При этом из-за расположения станции метро «Новогиреево» параллельно трамвайным путям и наличия у нее двух вестибюлей трамвайные остановочные пункты размещены у каждого из них, однако основные пассажирские потоки генерируются у первого при движении от платформы «Новогиреево», т.е. при первой возможности пересечь на одноименную станцию метрополитена с трамвайных маршрутов или на последние при движении в сторону платформы «Новогиреево». Кроме того, заметно провисание показателя посадок на трамвайные маршруты у остановочного пункта, расположенного между названными выше станциями внеуличного транспорта, т.к. жители, проживающие на данном участке, скорее всего предпочитают добираться до последних пешком – расстояние от остановки до каждой из станций не превышает 500 м. Прочие остановочные пункты занимают промежуточное положение и демонстрируют показатели, характерные для маршрутов, проходящие через спальные районы. Таким образом, в случае района Новогиреево трамвайный транспорт в первую

очередь выполняет роль подвозящего как между станциями внеуличных видов транспорта, так и к последним от жилых кварталов.

Трамвайные маршруты, проходящие в районах Богородское и Новогиреево, и в будние, и в выходные дни следуют в среднем каждые 17 минут Московский транспорт, 2023). Фактически одинаковое время движения в течение недели (по часам и по маршрутам в графиках движения существуют заметные отличия) отражает важность трамвайных маршрутов не только в обеспечении связи с ближайшими станциями внеуличных видов транспорта, но и роль первых как социального вида транспорта, помимо прочего, связывающего различные муниципальные образования и социальные объекты, расположенные в них. Движение трамваев в утренний и вечерний час-пик в выбранных районах «хрущевской» застройки, как и в случае с территориями в пределах Садового кольца, происходит каждые 9-10 минут, при этом с 17 до 19 часов интервалы в целом ниже относительно утренних (Московский транспорт, 2023). В свою очередь, средняя скорость движения в рассматриваемых районах составляет чуть более 20 км/ч – практически в 2 раза быстрее, чем в средняя скорость трамваев в городе. Данное отличие связано как с большим количеством прямых участков, так и преимущественной обособленностью путей от общего потока транспортных средств – более 70% в обоих районах (Рейтинг по обособлению путей, 2023), аналогично предыдущему морфотипу по классификации В. Вучика, соответствующие категории преимущественного проезда ROW-B (Вучик, 2011). При этом необособленные участки путей по сути представляют собой улицы, по которым проложены исключительно трамвайные пути, и, несмотря на то, что по ним разрешено движение личного автотранспорта, трафик последних незначителен, таким образом, данные участки сети в рассмотренных районах-ключках по сути являются полностью обособленными.

По данным социологического опроса в пределах районов «хрущевской» застройки практически в 85% случаев респонденты пользуются трамвайными маршрутами регулярно, порядка половины пользуются ими ежедневно, а трамваи являются приоритетными при построении маршрутов передвижения. Кроме того,

более 60% опрошенных пользуются рассматриваемым видом транспорта в основном для достижения мест назначения внутри районов «хрущевской» застройки¹⁰.

Ответы респондентов на данные вопросы коррелируются с частотой пересадок с/на другие виды транспорта – в среднем каждую шестую поездку на трамваях опрошенные совершают пересадку. Метрополитен (58%), автобусные маршруты (24%), МЦК (16%), а также МЦК и пригородные электрички (12%) являются наиболее востребованными средствами пересадки в рассматриваемом морфотипе. В основном совершаемое расстояние перевозок трамвайными маршрутами составляет от 7 до 9 остановок – 38%, 23% – от 4 до 6, 21% – 10 и более, 18% – от 1 до 3. Таким образом, отметим одновременно промежуточное положение данного вида транспорта в «хрущевском» морфотипе застройки между линиями внеуличных видов транспорта и автобусными маршрутами, а также спектр выполняемых трамвайными маршрутами функций, т.к. горожане практически с одинаковой частотой используют последние как на небольших расстояниях, так и более значительных.

Причины выбора трамвайных маршрутов не потеряли своей актуальности и в рассматриваемом морфотипе, однако, согласно данным социологического опроса, за последний год в транспортном поведении респондентов произошли перемены. Несмотря на то, что более половины опрошенных не отметили изменений, около трети – 37% – указали, что стали чаще пользоваться трамвайными маршрутами, что, исходя из предлагаемых ответов на данный вопрос, в основном связано с увеличивавшейся экономией времени при использовании данного вида транспорта (рис. 28).

¹⁰ Учитывались ответы респондентов, чье передвижение на трамвайном транспорте в основном проходит в спальных районах, а также в вопросе «Какими трамвайными маршрутами Вы пользуетесь чаще всего?» отметившие маршруты, проходящие в т.ч. в районах «хрущевской» застройки



Рис. 28. Основные причины смены периодичности пользования трамваями в районах «хрущевской» застройки, составлено автором

Предположим, что указанное изменение произошло вследствие завершения за последний год большинства трамвайных ремонтных работ в районах «хрущевской» застройки, стабилизации движения и, соответственно, расписаний, а также фактической независимостью от условий движения прочих транспортных средств. Другими словами, обозначенные моменты способствуют росту предсказуемости движения трамвайных маршрутов и их надежности, что в рамках внутрирайонных связей или связей между соседними муниципальными образованиями позволяет данному виду транспорту выиграть в конкуренции у автобусных маршрутов.

Среди 307 респондентов, использующих трамвай в данной части города, отметим преобладание лиц мужского пола – 59% против 41%, а также численный перевес опрошенных в возрасте от 18 до 24 лет (32%) и группы «35-44 лет» – 29%. В свою очередь, 23% – горожане в возрасте 25-34 лет, в оставшиеся 16% входят респонденты старше 44 лет. Материальное положение большинства респондентов – 34% – соответствует варианту, в рамках которого для первых покупка товаров длительного пользования вызывает серьезные затруднения. Кроме того, для 29% приобретение данной категории товаров не является препятствием, однако покупка автомобиля, квартиры и прочих дорогостоящих товаров является трудностью, при

этом для названных вариантов в основном это представители возрастных групп от 25 до 44 лет. В отличие от морфотипа исторического центра Москвы в данном случае несколько выросла доля респондентов, которым хватает средств на товары первой необходимости, однако покупка одежды может вызвать серьезные затруднения – 23%, в свою очередь, количество опрошенных, которые могут позволить приобрести достаточно дорогостоящие товары снизилась – 9%.

Демонстрируемый портрет респондентов, использующих трамвайные маршруты в районах «хрущевской» застройки, в целом близок к портрету респондентов, составленным по всей системе московского трамвая, а указанное преобладание тех или иных возрастных групп в первую очередь связано с непрезентативностью социологического исследования, проведенного в социальных сетях в интернете.

В качестве итога по определению роли трамвайных маршрутов в пределах районов «хрущевской» застройки заключим следующее:

а) Отметим достаточный уровень развития трамвайного транспорта в морфотипе «хрущевской» застройки, подтверждающий актуальное развитие московского трамвая, во многом являющегося транспортом столичных окраин. В рассмотренных в пункте районах Богородское и Новогиреево трамвайные пути доступны для значительной части населения с высокими показателями плотности сети относительно площади муниципальных образований. При этом трамвайные линии не только охватывают значительную часть территории районов, но и связывают, таким образом, различные городские пространства, выполняя ряд функций по обеспечению жителей общественным транспортом. Так, в Богородском трамвайные маршруты практически полностью покрывают жилую застройку по периметру, формируя как внутри-, так и межрайонные связи с соседними муниципальными образованиями. Одновременно с этим аналогично предыдущему морфотипу существует заметное отставание относительно автобусных маршрутов, выполняющих иных функции как по количеству, так и по развитию сети;

б) Несмотря на масштабную интеграцию со станциями внеуличных видов транспорта и ключевую роль подвозящую трамвайных маршрутов в обеспечении постоянной связи жилых районов с первыми и/или между станциями разных видов транспорта при достаточном покрытии городских пространств сетью маршрутов, в морфотипе «хрущевской» застройки трамваи также выполняют и иные функции, что наиболее ярко демонстрируется показателем количества посадок на трамвайных остановочных пунктах. Следующая основная функция – обеспечение локальных связей между социальными объектами, местами приложения труда, учебы или рекреации, а также между соседними муниципальными образованиями. Таким образом, учитывая маршрутную сеть автобусного транспорта, выскажем предположение о промежуточной роли трамвайных маршрутов между внеуличным и автобусным транспортом в районах «хрущевской» застройки. Трамваи выигрывают конкуренцию, например, у метрополитена за счет более высокого удобства использования данного вида транспорта на коротких расстояниях (в т.ч. между соседними станциями метрополитена), расположения остановочных пунктов поблизости от жилых кварталов и практического отсутствия необходимости совершения пересадок на другие виды транспорта. В свою очередь, автобусный транспорт уступает им по причине меньшей надежности в условиях движения в общем потоке транспортных средств;

в) Большинство респондентов в спальнях районах «хрущевской» застройки пользуются рассматриваемым видом транспорта на регулярной основе для передвижения в границах района проживания. Также довольно часто – примерно каждую 6-ую поездку – опрошенные пересаживаются на другие виды транспорта, в первую очередь, на метрополитен. Кроме того, горожане практически с одинаковой частотой используют трамвайные маршруты при поездках как на небольшие расстояния, так и более значительные, проезжая в основном 7-9 остановок. В целом же, портрет жителей столицы, использующих данный вид транспорта в морфотипе «хрущевок», близок к портрету респондентов, составленном по всей системе московского трамвая. Обращают на себя изменения в транспортном поведении респондентов, более трети которых стали чаще

пользоваться трамвайным транспортом за последний год, что в основном связано с увеличивавшейся экономией времени при использовании последних. Выскажем предположение, что популярность трамвайных маршрутов выросла за счёт роста предсказуемости и надёжности движения данного вида транспорта и возможности использовать трамваи параллельно автобусам и внеуличным видам транспорта, выигрывая у них в конкуренции.

3.3. Краснопресненская трамвайная сеть

Последний рассматриваемый морфотип городской застройки Москвы – жилые районы, сформированные в 1970-80-ые гг., жилой фонд в которых в основном представлен 9-17-этажными зданиями, со вкраплениями современной многоэтажной, а также «хрущевской» и более ранней застройки (рис. 29).

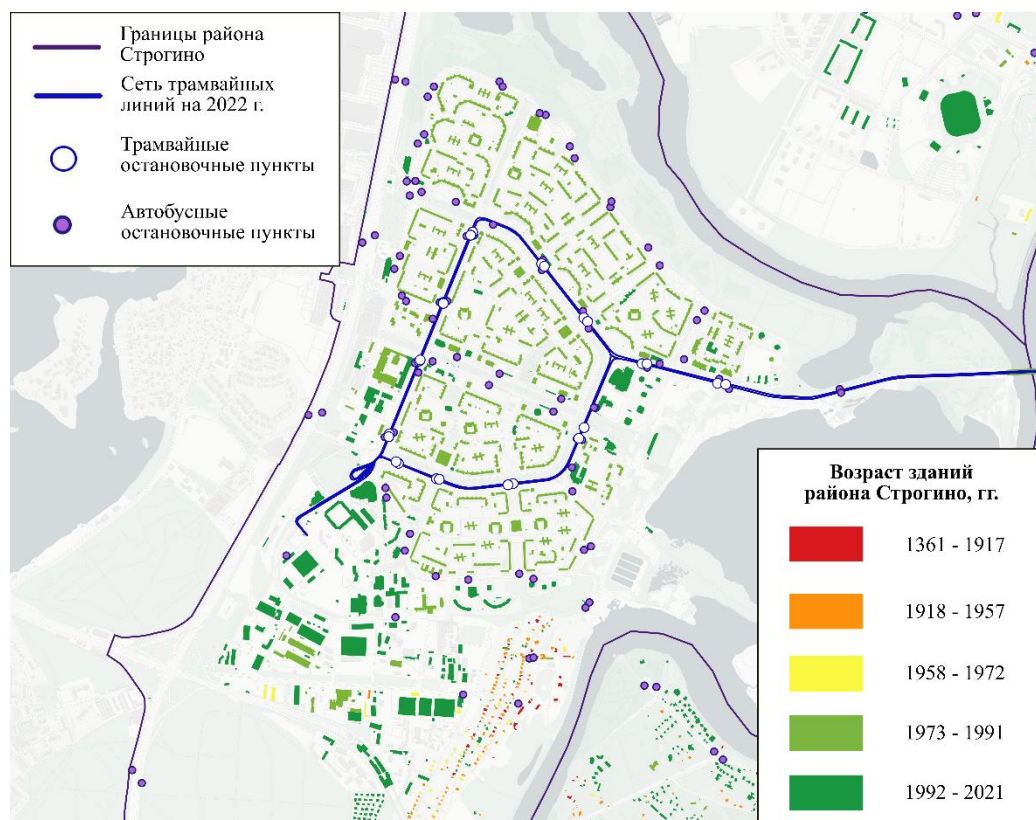


Рис. 29. Возраст зданий жилой застройки района Строгино, составлено автором по (Карта возраста домов Москвы, 2021)

Данные районы позднесоветского периода рассматриваются в рамках изолированной Краснопресненской трамвайной сети, образовавшейся вследствие закрытия в 2004 г. трамвайного движения по Ленинградскому проспекту из центра города до станции метро «Сокол» (рис. 30).

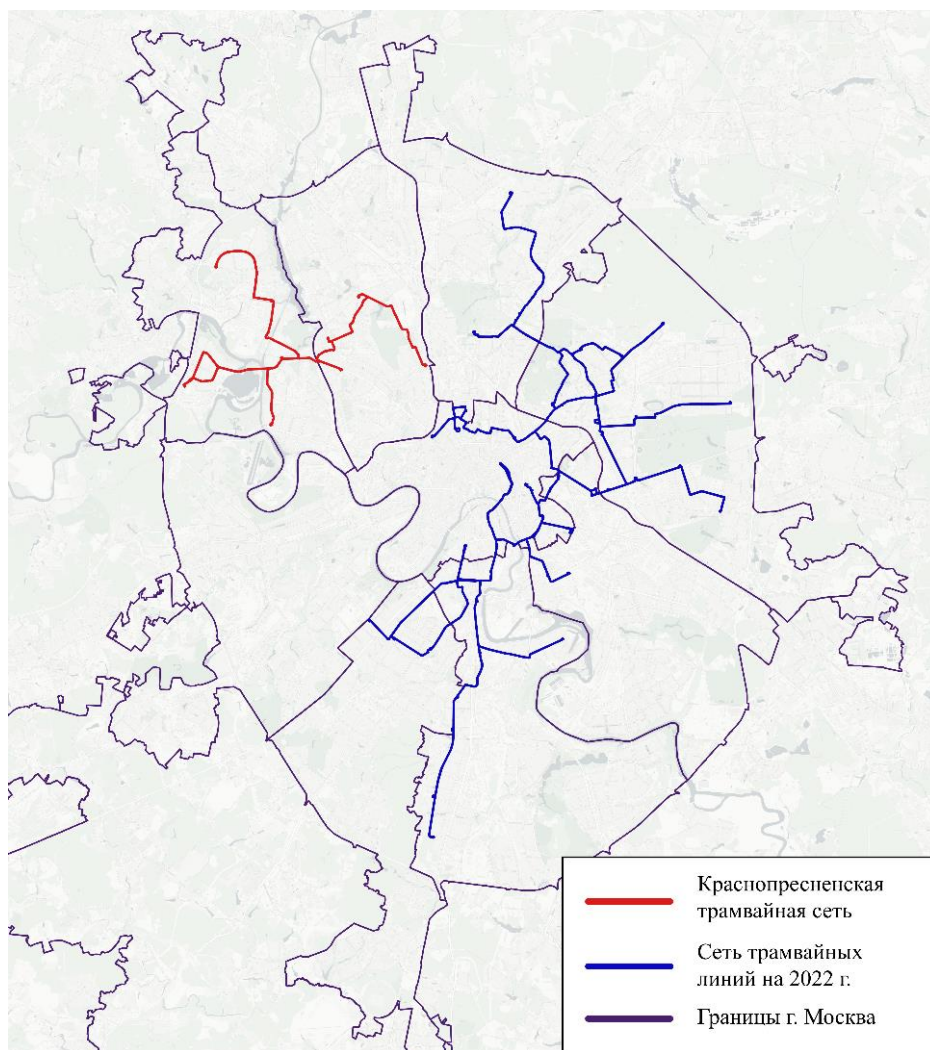


Рис. 30. Краснопресненская трамвайная сеть по отношению к системе московского трамвая, составлено автором

На сегодняшний день Краснопресненская трамвайная сеть проходит в пределах двух московских административных округов – Северном и Северо-Западном, а также десяти районов – Северное и Южное Тушино, Покровское-Стрешнево, Строгино, Щукино, Хорошёво-Мнёвники, Сокол, Войковский, Коптево и Тимирязевский. Десять трамвайных маршрутов на сети общей протяженностью более 75 км в значительной мере охватывают жилую застройку обозначенных муниципальных образований районного уровня за исключением Хорошёво-Мнёвники (линии проходят только по западной оконечности). В целом трамвайные линии Краснопресненской сети проходят в основном в рамках ключевых элементов УДС названных районов или кварталов последних через их центральные части, соединяя муниципальные образования между собой. В свою

очередь, в силу способности автобусных маршрутов функционировать на любых улицах и дорогах в рамках самых различных маршрутных сетей, а выполняемые функции наиболее разнообразны среди всех видов общественного транспорта, городские автобусы как в системе общественного транспорта Москвы, так и в обозначенных районах севера и северо-запада города являются наиболее распространенным видом общественного транспорта, общее число маршрутов которых составляет более 70.

В границах указанных районов трамвайные линии Краснопресненской сети составляют около 12% от общей протяженности УДС административных образований. В свою очередь, средняя линейная плотность равна 0,77 км/км², что, согласно нормативным значениям, является довольно высоким показателем, и, учитывая покрытие буферными зонами трамвайных остановочных пунктов почти 80% жилой застройки районов (без учета гидрографической сети и рекреационных зон), свидетельствует о высоком уровне обеспечения трамвайным транспортом в морфотипе преимущественной позднесоветской застройки в особенности в сравнении с московской трамвайной сетью в целом при слабом развитии трамвайного движения в границах исторического центра столицы (табл. 9).

Таблица 8. Соотношение характеристик трамвайных линий в основных морфотипах застройки Москвы

		Средняя линейная плотность, км/км ²	Средняя маршрутная плотность, км/км ²
Относительно площади мофротипов:	в пределах Садового кольца	0,5	1,5
	«хрущевская» застройка ¹	2,1	6,0
	Краснопресненская трамвайная сеть	0,8	1,7
Трамвайная сеть в целом		0,4 ²	0,9 ²

Примечание: ¹ – средние значения по районам-ключам «хрущевской» застройки, ² – в границах МКАД. По состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Однако очевидно, что для районов, через которые проходят трамвайные линии, данный показатель будет неоднородным: в Коптево, Щукино и на Соколе – больше единицы (1,29, 1,38 и 1,61 км/км² соответственно), в Хорошёво-Мнёвниках за счет сравнительно слабого развития трамвайной сети в пределах района – всего 0,23 км/км². Общая протяженность трамвайных маршрутов – почти 166 км, что составляет примерно 8% от протяженности НГПТ в пределах Краснопресненской сети и 21% от всей маршрутной сети московского трамвая (табл. 10).

Таблица 10. Соотношение трамвайных маршрутов с НГПТ и трамвайной системой в целом в основных морфотипах застройки Москвы

		Количество маршрутов	Протяженность линий, км	Протяженность маршрутов, км
Относительно сети НГПТ:	в пределах Садового кольца	11%	10%	8%
	«хрущевская» застройка ¹	19%	10%	15%
	Краснопресненская трамвайная сеть	10%	12%	8%
Относительно трамвайной сети в целом:	в пределах Садового кольца	8%	3%	3,5%
	«хрущевская» застройка ¹	12%	4%	4%
	Краснопресненская трамвайная сеть	27%	23%	21%

Примечание: ¹ – средние значения по районам-ключам «хрущевской» застройки. По состоянию на 1 января 2023 г., составлено автором по (Портал открытых данных, 2023)

Согласно типологии актуальные маршруты Краснопресненской сети в силу географии размещения линий на северо-западе столицы относятся либо к периферийным, т.е. проходящим в рамках одного административного округа за пределами ЦАО, либо к типу «периферия – периферия», связывающие несколько «периферийных» округов. Таким образом, все маршруты Краснопресненской сети выполняют транспортную работу исключительно в рамках спальных районов

столицы. Кроме того, за исключением двух маршрутов, по пассажиропотокам относящимся к крупным и малым соответственно, прочие маршруты в среднем перевозят от 3 до 15 тыс. пасс. в сутки, также большинство первых в основном интегрированы менее чем с 6-ью станциями внеуличных видов транспорта. При этом половина маршрутов – №10, 21, 23, 28 и 29 – являются одними из самых коротких в системе московского трамвая (от 10 до 14 км) и главным образом, учитывая уровень интеграции с внеуличным транспортом, выполняют роль подвозящих к станциям последних.

Как и в рассмотренных ранее кейсах, трамвайный транспорт в рамках Краснопресненской сети главным образом интегрирован со станциями внеуличных видов транспорта (в первую очередь – с метрополитеном), а также автобусными маршрутами. Среди первых выделяются транспортно-пересадочные узлы «Дмитровская» (станции метро и МЦД) с суммарным суточным пассажиропотоком более 51 тыс. чел/сутки, «Щукинская» (станции метро и МЦД) – 48 тыс. чел/сутки, «Сходненская» – 44 тыс. чел/сутки и «Войковская» – 41 тыс. чел/сутки. В целом, трамвайные маршруты Краснопресненской сети интегрированы с одиннадцатью станциями внеуличных видов транспорта, из которых 6 станций 4-х линий метрополитена, а также по 2 станции МЦК и МЦД.

Аналогично предыдущим морфотипам городской застройки наибольшее число посадок на трамвайные маршруты в рамках позднесоветских районов сосредоточены у данных станций внеуличных видов общественного транспорта (рис. 31).

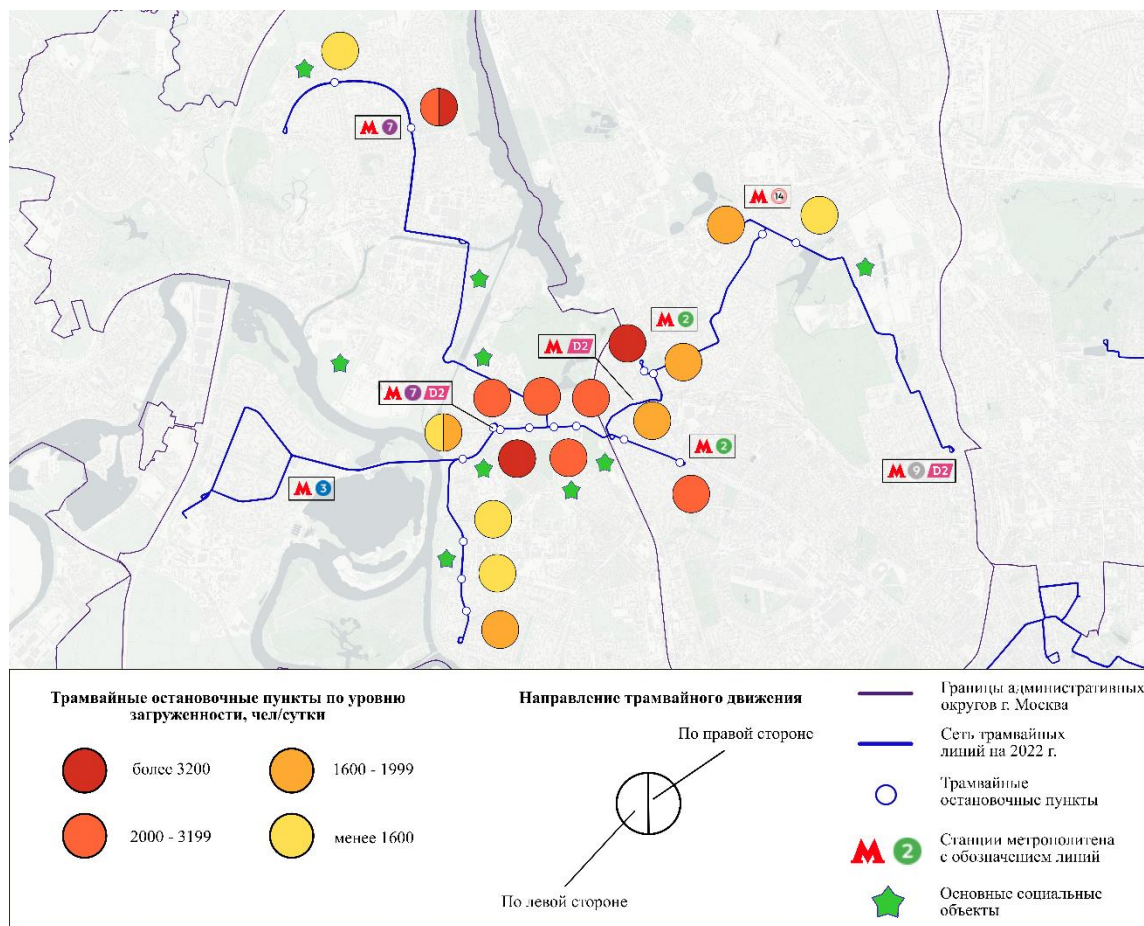


Рис. 31. Трамвайные остановочные пункты Краснопресненской сети по уровню загруженности, составлено автором по (НИИ Моостранспроект, 2023)

Отметим ведущую роль магистральных трамвайных маршрутов в пределах Краснопресненской сети как подвозящих от станций метрополитена и прочих экспрессных видов транспорта вглубь жилых массивов и в обратном направлении, что значительно повышает пассажиропоток на рассматриваемом виде транспорта и зоны обслуживания последних при промежуточной мощности трамваев (между автобусными линиями и метрополитеном). Кроме того, аналогично морфотипу «хрущевской» застройки трамвайные маршруты выполняют связывающую роль между социальными объектами районного значения, что является вполне естественным для спальных районов, а также на отдельных участках линий – пересадочных на автобусные маршруты, следующие в соседние городские районы, не охватываемые трамвайным транспортом.

В будние дни трамвайные маршруты Краснопресненской сети следуют в среднем каждые 13 минут, в выходные дни – 17 минут (Московский транспорт,

2023). Демонстрируемые значения аналогично спальным районам «хрущевской» застройки отражают важность трамвайного транспорта в обеспечении связи с ближайшими станциями внеуличных видов транспорта, соседними муниципальными образованиями и социальными объектами, расположенными в них. Движение трамваев в указанных районах северо-запада и севера Москвы в утренний и вечерний час-пик происходит чаще, чем в прочих рассмотренных выше морфотипах: в среднем каждые 8 и 7 минут соответственно (Московский транспорт, 2023). Несмотря на суммарную обособленность путей от общего потока средств более 90% (Рейтинг по обособлению путей, 2023), большое число прямых участков и фактически магистральное движение трамваев, средняя скорость движения по Краснопресненской сети составляет всего 11,5 км/ч – средняя скорость трамваев в Москве, что связано с наличием ряда скоростных ограничений, а также ремонтных работ, что значительным образом влияет на скорость и регулярность движения данного вида транспорта.

По данным социологического опроса в пределах Краснопресненской сети в 70% случаев опрошенные пользуются трамвайными маршрутами регулярно, из которых треть – ежедневно, а трамваи являются приоритетными при построении маршрутов передвижения по районам, в рамках которых проложены рассматриваемые линии. Отметим значительную долю респондентов – более 80%, которые используют трамвайные линии в позднесоветском морфотипе застройки, для достижения мест назначения внутри районов проживания.

Также, как и в морфотипе «хрущевской» застройки, ответы на данные вопросы коррелируются с частотой пересадок с/на другие виды транспорта – каждую четвертую поездку на трамвайном транспорте опрошенные совершают пересадку. Метрополитен (66%), МЦД (15%) и автобусные маршруты (11%) являются наиболее востребованными средствами пересадки в рассматриваемом морфотипе. Ключевая роль трамвайных маршрутов Краснопресненской сети как пересадочных дополнительно подтверждается результатами ответов на вопрос «Сколько остановок в среднем Вы проезжаете за одну поездку?», где респонденты в основном проезжают от 7 остановок и более – порядка 60%, для 24% опрошенных

совершаемое расстояние на трамвайном транспорте составляет от 4 до 6 остановочных пунктов, оставшиеся 13% – от 1 до 3 (рис. 32), т.е. в основном респонденты используют данный вид транспорта для поездок до станций метрополитена или между соседними городскими районами.

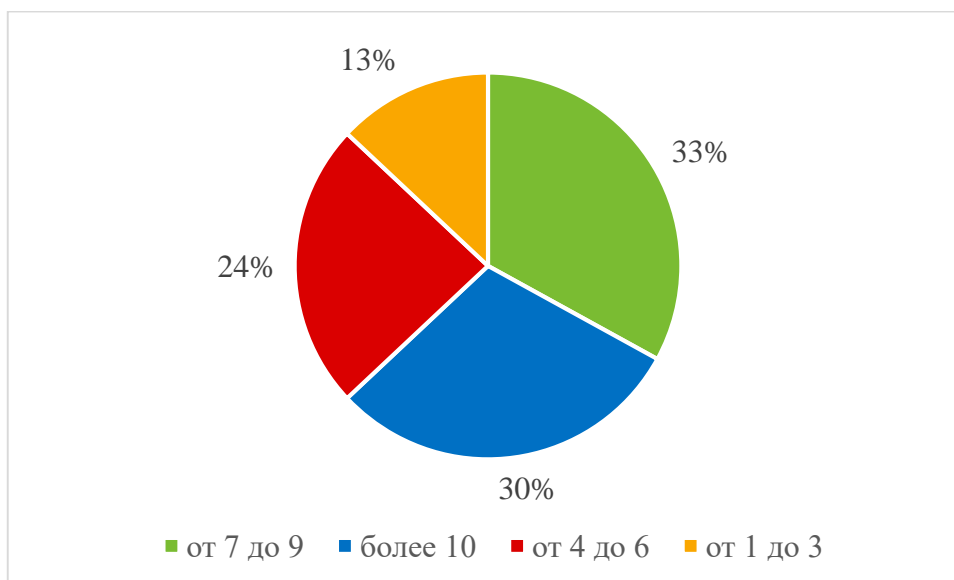


Рис. 32. Среднее количество остановок, проезжаемых на трамвайных маршрутах в пределах Краснопресненской сети, составлено автором

В рассматриваемом морфотипе позднесоветской застройки респонденты выбирают трамвайные маршруты за счет скорости движения (39%), удобного расположения остановочных пунктов (26%), а также отсутствия альтернативных видов транспорта (18%), которые бы удовлетворяли потребности респондентов. Кроме того, ряд опрошенных – более 25% – отметили, что стали чаще пользоваться трамвайными маршрутами, что в основном связано с увеличившейся экономией времени при использовании данного вида транспорта. Предположим, что указанное изменение транспортного поведения горожан произошло вследствие аналогичных предыдущему рассмотренному морфотипу причин – завершение ряда ремонтных работ, проходящих по всей системе общественного транспорта Москвы, стабилизации движения и расписаний, а также роста уровня обособленности трамвайных путей, что позволило повысить скорость движения и уровень независимости от условий движения прочих транспортных средств.

В свою очередь, портрет респондентов, использующих трамваи в рамках районов севера и северо-запада столицы, во многом идентичен портрету первых в районах «хрущевской» застройки и, соответственно, по всей системе московского трамвая, где большинство опрошенных – лица мужского пола в возрастных группах «18-24» и «35-44 лет», занимающие должность специалистов или руководителей подразделений. При этом материальное положение последних примерно в равной степени соответствует достатку, в рамках которого покупка товаров длительного пользования может вызвать серьезные затруднения (31%), а для 28% приобретение данной категории товаров не является препятствием, однако покупка автомобиля, квартиры и прочих дорогостоящих товаров является трудностью. Единственно заметным отличием стала довольно заметная доля молодых женщин в возрасте от 18 до 34 лет – 32%.

В качестве итога по определению роли трамвайных маршрутов в пределах Краснопресненской сети заключим следующее:

а) Краснопресненская трамвайная сеть, преимущественно расположенная в морфотипе позднесоветской застройки, в значительной степени покрывает районы локализации, соединяя их между собой и выполняя, таким образом, ряд функций по обеспечению жителей общественным транспортом на внутри- и межрайонном уровне. За счет размещения рассматриваемой сети на северо-западе города и отсутствия связи с его центральными районами трамвайные маршруты являются исключительно периферийными и соединяющими столичные округа за пределами ЦАО. На основе показателей физической доступности остановочных пунктов и плотности размещения сети отметим, что большая часть застройки муниципальных образований обеспечена трамвайным транспортом, что аналогично уровню развития последнего в морфотипе «хрущевской» застройки, дополнительно демонстрирует преобладающее «окраинное» развитие сети московского трамвая;

б) Отметим превалирующую интеграцию трамвайных маршрутов со станциями внеуличных видов транспорта, в данной категории общественного транспорта в основном являющимися единственными в рассмотренных районах, и, следовательно, ключевую роль трамваев Краснопресненской сети как подвозящих

и обеспечивающих постоянную связь жилых массивов с линиями скоростного транспорта или между последними при широком покрытии городских пространств сетью маршрутов. Кроме того, крупнейшие показатели посадок на трамвайных остановочных пунктах демонстрируют связующую роль между социальными объектами районного значения и соседними муниципальными образованиями. Как и в морфотипе «хрущевской» застройки, учитывая мощность трамвайного транспорта по пассажиропотокам, отметим их промежуточную роль между автобусными маршрутами и внеуличными видами транспорта;

в) Превалирующее число респондентов в пределах Краснопресненской сети пользуются трамвайными маршрутами на регулярной основе для передвижения в границах района проживания, при этом для передвижения в пределах последних в первую очередь используют рассматриваемый вид транспорта. Кроме того, каждую 4-ую поездку опрошенные пересекаются на прочие виды транспорта, в первую очередь, на метрополитен. Относительно прочих морфотипов в морфотипе позднесоветской застройки горожане в основном используют трамвайные маршруты при поездках на значительные расстояния – от 7 остановок и более, что подтверждает роль первых в связывании городских пространств между собой и со станциями внеуличных видов транспорта. Более того, порядка четверти опрошенных за последний год стали чаще пользоваться рассматриваемым видом транспорта при увеличившейся экономии времени при движении на трамвайных маршрутах за счет роста уровня обособленности трамвайных путей, что позволяет повысить скорость и надёжность движения, а также уровень независимости от условий движения прочих транспортных средств.

Заключение

Проведенное исследование продемонстрировало, что существующие методики и подходы к изучению систем городского общественного транспорта не являются однозначными и по-разному трактуются авторами с различных точек зрения. Данный аспект рассматривается исследователями от топологических закономерностей эволюции транспортных сетей на различных уровнях и определении типов развития систем общественного транспорта до моделирования маршрутных сетей при обширном использовании математических методов.

В свою очередь, изучаемые в актуальном исследовании трамвайные сети в городах мира отличаются широким функционалом по обслуживанию населения данным магистральным видом общественного транспорта, а также ключевой ролью по обеспечению жизнедеятельности городских агломераций при их территориальном росте и экономическом развитии по мере развития связующей роли трамваев как между городскими пространствами, так и различными видами общественного транспорта при смягчении существующих транспортных проблем крупных городов.

Анализ историко-географического развития сети московского трамвая продемонстрировал широкое развитие (в особенности в центральной части города) и ведущую роль данного вида транспорта в системе общественного транспорта столицы до появления первых линий метрополитена и регулярного автобусного движения в 1930-е гг., а также постепенное формирование роли трамвая как транспорта московских окраин с общей незначительной долей в системе общественного транспорта Москвы к середине 70-х гг. XX в. Указанная роль сохранила свою актуальность и сегодня. Кроме того, выделим сравнительно слабое пространственное развитие сети московского трамвая в границах города, в пределах которого линии в основном сконцентрированы на востоке и северо-востоке города, при этом не развиты на западе, юго-западе и юго-востоке столицы и не выходящие за пределы МКАДа.

Несмотря на сравнительно незначительное развитие сети трамвая в пределах города и аналогично небольшие суточные пассажиропотоки, было установлено,

что указанные количественные данные являются своего рода обобщением показателей транспортной работы трамвайных маршрутов. При рассмотрении последних по отдельности было установлено, что ряд трамвайных линий являются ведущими по показателям суточных пассажиропотоков среди маршрутов НГПТ, что обуславливается как важной связующей ролью первых между станциями внеуличных видов транспорта и жилыми массивами, так и комбинированием различных функциональных составляющих на разных участках следования маршрутов, а также преимущественно магистральной организацией движения трамвайных последних.

Данные официальных источников по суточным пассажиропотокам на трамвайных маршрутах, интенсивности суточных посадок на остановочных пунктах, а также определенные аналитически число пересечений с другими видами общественного транспорта, типы локализации и направления связи позволили составить типологию московских трамвайных маршрутов для определения преобладающей локализации транспортной работы рассматриваемого вида общественного транспорта. Было установлено, что ведущее положение занимают внутрирайонные периферийные маршруты, а также межрайонные маршруты типа «периферия – центр» и «периферия – периферия», т.е. связывающие между собой административные округа столицы, в первую очередь расположенные за пределами ЦАО, что дополнительный раз указывает на актуальное развитие сети московского трамвая, который практически не сформирован в центральной части города и преимущественно является транспортом московских окраин.

Результаты социологического опроса, проведенного среди пользователей московских трамвайных маршрутов, позволили установить, что в районах сосредоточения линий рассматриваемого вида транспорта трамвай является важной составляющей транспортного поведения горожан, а трамвайные маршруты, в основном закрывающие потребности перемещения населения по городу, преимущественно используются на регулярной основе при приоритетном выборе трамвая для передвижения по Москве – в основном между спальными районами, а также местами ключевых видов деятельности и станциями внеуличных

видов транспорта, в первую очередь метрополитена, на линии которого с трамвайных маршрутов респонденты пересекаются чаще всего.

Интересным моментом является то, что помимо удовлетворенности пользованием трамваем за счет комфорта поездки, времени в пути и удобства расположения остановочных пунктов за последний год около трети респондентов изменили транспортное поведение и стали чаще пользоваться трамвайными маршрутами в Москве. Выскажем предположение, что указанное изменение произошло вследствие завершения за последний год ряда ремонтных и строительных работ, стабилизации движения и, соответственно, расписаний, а также увеличившейся независимостью от условий движения прочих транспортных средств. Другими словами, за последний год произошло увеличение предсказуемости движения и надежности трамвайных маршрутов, что в рамках внутрирайонных связей или связей между соседними муниципальными образованиями позволяет данному виду транспорту выигрывать в конкуренции у прочих видов общественного транспорта.

Анализ роли трамвайных маршрутов в различных морфотипах застройки Москвы подтвердил актуальное развитие сети столичного трамвая, где в историческом центре города в пределах Садового кольца рассматриваемый вид транспорта развит незначительно, а по количеству маршрутов, охвату городских пространств и выполняемой транспортной работе заметно уступает автобусным маршрутам. В свою очередь, в спальных районах «хрущевской» и позднесоветской застройки трамвайные линии в значительной степени охватывают районы локализации, являясь доступными для преимущественной части населения и выполняя ряд функций по обеспечению жителей магистральным общественным транспортом, сохраняя отставание от автобусного транспорта по маршрутному развитию сети.

Было установлено, что вне зависимости от морфотипа застройки ключевая роль трамвайного транспорта – связующая между городскими территориями и внеуличными видами общественного транспорта, главным образом – метрополитеном. При этом в случае исторического центра указанная роль

дополняется сопряжением станций различных линий внеуличного общественного транспорта, а в остальных морфотипах трансформируется в обеспечение постоянной связи жилых спальных массивов с линиями скоростного транспорта. Кроме того, в «хрущевском» и позднесоветском морфотипе застройки трамвайные маршруты обеспечивают важные локальные связи между социальными объектами, местами приложения труда, учебы или рекреации, а также между соседними муниципальными образованиями. Изменение функциональных составляющих в разных морфотипах городской застройки в основном находит отражение и в транспортном поведении респондентов, которые в пределах исторического центра используют трамвайные линии в основном на небольших расстояниях, а также в несколько искаженном относительно результатов, полученных по всей системе московского трамвая, портрете респондентов, где доля пожилых и малообеспеченных сравнительно меньше доли в спальных районах.

Кроме того, выполнение отмеченных функций в морфотипах послевоенной советской застройки, а также существующие пропускные возможности трамвайной инфраструктуры позволяют рассматривать трамвайные линии как промежуточные между внеуличными видами общественного транспорта и автобусными маршрутами за счет более высокого удобства пользования рассматриваемым видом транспорта на сравнительно коротких расстояниях, удобства расположения остановочных пунктов, а также преимущественного движения вне общего потока транспортных средств и, следовательно, большей надежности движения.

Список литературы

1. Блинкин М.Я. Императивы развития транспортных систем городов России // докл. к XXI Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. 2020. 44 с.
2. Вучик В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни. М.: Издательский дом «Территория будущего», 2011. 576 с.
3. Галкин К.А. Ограниченное пространство: город в период пандемии в представлениях пожилых людей // Интеракция. Интервью. Интерпретация. 2021. Т. 13. № 2. С. 27–40.
4. Глазов Ю.А. Трансформация системы наземного городского электротранспорта Санкт-Петербурга в постсоветский период: пространственные особенности и проблемы: выпускная квалификационная работа // СПбГУ. Санкт-Петербург. 2021. 108 с.
5. Голубева Я.А., Веретенников Д.И., Коротыч В.И., Крутенко Л.В., Малышев Г.Н., Низамутдинова Г.Р. Нестолочная реновация // Городские исследования и практики. 2019. Т. 4. № 2. С. 104–128.
6. Гутнов А.Э., Глазычев В.Л. Мир архитектуры: Лицо города. – Москва: Молодая гвардия, 1990. 352 с.
7. Денисенко М.Б., Степанова А.В. Динамика численности населения Москвы за 140 лет // Вестник МГУ. Сер. 6 «Экономика». 2013. №3. С. 88-97.
8. Зюзин П.В. Городской пассажирский транспорт в России: противоречивые практики и перспективы // материалы XXIII международной (XXVI Екатеринбургской, I Минской) научно-практической конференции - Минск: БНТУ, 2017. С. 209-217.
9. Зюзин П.В. Пространственная трансформация сетей городского пассажирского транспорта постсоциалистических стран Центрально-Восточной Европы и бывшего СССР: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук / Зюзин Павел Владимирович. Москва, 2012. 290 с.
10. Зюзин П.В. Сети общественного транспорта городов России в контексте современных транспортных парадигм / Доклад на конференции МИИТ. 2016 г. 6 с.

11. Колбовский Е.Ю. Пространственный анализ в геоэкологии. М.: МГУ, 2022. 820 с.
12. Лаппо, Г.М. Города России. Взгляд географа. М.: Новый хронограф, 2012. 504 с.
13. Малообеспеченные в России: Кто они? Как живут? К чему стремятся? – М.: Институт социологии РАН, 2008. 80 с.
14. Радина Н., Поршнева А. Пожилые горожане мегаполиса и малых городов: солидарность, альтруизм и приоритеты в области городского развития // Социология власти. 2014. № 3. С. 141–158.
15. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных систем // Российская акад. наук, Ин-т географии. – Смоленск; Москва: Универсум, 2005. 382 с.
16. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных систем // Российская акад. наук, Ин-т географии. – Смоленск; Москва: Универсум, 2005. 382 с.
17. Тархов С.А. История Московского трамвая. – М., 1999. 356 с.
18. Тархов С.А. Региональные различия в автомобилизации в России // Региональные исследования. 2004. №1. С. 55-64.
19. Троллейбусный транспорт в России. Состояние и перспективы рынка. Ведущий российский стратегический консультант Strategy Partners. 2022. 122 с.
20. Хмельницкий В.В. Изучение геопространства с позиции эволюции транспортных сетей // Пространственная экономика. 2007. №4. С. 160-164.
21. Цариков А.А. О принципах формирования и функционирования сети городского общественного транспорта в странах Европы // материалы XXIII международной (XXVI Екатеринбургской, I Минской) научно-практической конференции - Минск: БНТУ, 2017. С. 209-217.
22. A handbook on sustainable urban mobility and spatial planning, Promoting active mobility. United nations economic commission for Europe. UNECE, 2020. 234 с.
23. Been H. P. Bus Route Evaluation Standards. National Academy Press, Washington, DC, USA, 1995.

24. Cai W.-X., Guo X.-T. The research & evaluation of urban and rural public transport networks based on AHP and the fuzzy comprehensive evaluation // Proceedings of the 8th International Conference of Chinese Logistics and Transportation Professionals. 2008. pp. 699-705.
25. Chen H., Wu Y., Guo Y. Adaptability evaluation of urban public transport based on weighted grey incidence degree // Proceedings of the 12th International Conference of Transportation Professionals. 2012. pp. 1568-1576.
26. Dodson J., Mees P., Stone J., Burke M. The Principles of Public Transport Network Planning: A Review of the Emerging Literature with Select Examples // Urban Research Program, Griffith University. 2011.
27. Gadziński J., Radzimski A. The first rapid tram line in Poland: How has it affected travel behaviours, housing choices and satisfaction, and apartment prices // Journal of Transport Geography. 2016. Vol. 54, pp. 451-463.
28. Hoof J. van et al. The Challenges of Urban Ageing: Making Cities Age-Friendly in Europe // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15. № 11.
29. Liu Z., Yu Y., Cheng S. A comprehensive evaluation index system for public transportation based on entropy weight matter-element model // Urban Transport of China. 2010. Vol. 8, pp. 79-84.
30. Parkes T., Corcoran B., Gould J. Evaluation of the Act Action Plan for Accessible Public Transport, 2003. 117 p.
31. Pyrgidis C. Railway transportation systems. CRC Press, Boca Raton. 2016. 511 p.
32. Ryzkov A., Zyuzin P. Urban public transport development in Russia: trends and reforms // Basic research program working papers. Series: Urban and transportation studies. 2016. 37 c.
33. Sheth C., Triantis K., Teodorović D. Performance evaluation of bus routes: a provider and passenger perspective // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2007. Vol. 43. №3. pp. 453-478.

34. Termida N. A., Susilo Y. O., Franklin J. P. Observing dynamic behavioral responses due to the extension of a tram line by using panel survey // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2016. Vol. 86, pp. 78-95.
35. The 2020 Deloitte city mobility index. Deloitte insights. 2020. 14 p.
36. The global tram and rail landscape. Statistics brief publication of advancing public transport. 2019. 8 p.
37. Tian M., Wu Z. Fuzzy comprehensive evaluation for Urban public transport development // *Urban Public Transportation*. 2010. Vol. 7, pp. 35-37.
38. Trams at the heart of the 21st century metropolis. Eurogroup Consulting. 2019. 44 p.
39. Trams at the heart of the 21st century metropolis. Eurogroup Consulting. 2019. 44 p.
40. Urban transportation systems of 25 global cities. Elements of success. McKinsey&Company. 2021. 138 p.
41. Vstedal L., Azalde G., Derud T. Accessibility indicators for urban public transport // *Mediate Methodology for Describing the Accessibility of Transport in Europe*, 2011.
42. Wei-Hua Z., Hua-Pu L., Qiang L. Study on evaluation index system of bus priority measures // *Communications Standardization Issue*. 2004. Vol. 135, pp. 85-89.
43. Xu Y., Qiao J., Wang L. Application of multi-factor hierarchical fuzzy evaluation in public transport // *Proceedings of the International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*. 2010. Vol. 1, pp. 642-646.
44. Ye M., Yang N., Li Z., Ma L., Chen Y. Modeling Influencing Factors for Passenger Flow Growth of Modern Trams Using System Dynamics Method // *Journal of Advanced Transportation*. 2019. 14 p.
45. Yuhua L., Kai S. On the comprehensive evaluation of urban public transport based on gray clustering method // *Journal of Harbin University*. 2004. Vol. 9, pp. 76-82.
46. Yuhua L., Yunquan H. Gray clustering method applied to evaluation of Urban public transport development level // *Mathematics in Practice and Theory*. 2006. Vol. 32, pp. 125-132.

47. Zou L., Dai H., Yao E., Jiang T., Guo H. Research on Assessment Methods for Urban Public Transport Development in China // Computational Intelligence and Neuroscience. 2014. 8 p.

Электронные ресурсы

48. Вагон позапрошлого века [Электронный ресурс] // журнал «Грузовик Пресс»: офиц. сайт – URL: <https://gruzovikpress.ru/article/9601-110-letyaya-istoriya-moskovskogo-tramvaaya-vagon-pozaproshlogo-veka/> (дата обращения: 30.04.23)

49. Данные по работе Московского транспорта [Электронный ресурс] // Московский транспорт: офиц. сайт – URL: https://transport.mos.ru/mostrans/for_journals/data (дата обращения: 30.04.23)

50. Итоги Всероссийской переписи населения 2020 [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики – URL: https://rosstat.gov.ru/vpn_popul (дата обращения 04.05.2023)

51. Как в Москве появился регулярный общественный транспорт [Электронный ресурс] // Московский транспорт: офиц. сайт – URL: https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/21282 (дата обращения: 30.04.23)

52. Карта возраста домов Москвы [Электронный ресурс] // картографическое издательство Кон-Тики: офиц. сайт – URL: <https://kontikimaps.ru/how-old/moscow?p=h-msk> (дата обращения: 04.05.23)

53. Карта маршрутной сети «Магистраль» [Электронный ресурс] // Московский транспорт: офиц. сайт – URL: <https://t.mos.ru/transport/marshruty/magistral/map> (дата обращения: 04.05.23)

54. Качкин Д.В. Оценка перспектив развития ГЧП в городском наземном рельсовом транспорте [Электронный ресурс] // адвокатское бюро «Качкин и Партнеры»: офиц. сайт – URL: https://www.kachkin.ru/wp-content/uploads/2019/10/kachkin_tram_2019_fin_web.pdf (дата обращения 04.05.2023)

55. Ликсутов анонсировал планы развития «рельсового каркаса» столицы // мультимедийный холдинг РБК: офиц. сайт – URL:

<https://www.rbc.ru/rbcfreenews/62ebb8b69a7947bcb9934450> (дата обращения: 04.05.23)

56. Месячный пассажиропоток по всем видам общественного транспорта в городе Москве [Электронный ресурс] // Портал открытых данных Правительства Москвы: офиц. сайт – URL: <https://data.mos.ru/opendata/7704786030-mesyachniy-passajiropotok-po-vsem-vidam-obshchestvennogo-transporta-v-gorode-moskve?pageNumber=1&versionNumber=1&releaseNumber=30> (дата обращения: 30.04.23)

57. Морфотипы застройки – в теории и на практике [Электронный ресурс] // журнал «Архитектурный вестник»: офиц. сайт – URL: <http://archvestnik.ru/2011/09/29/morfotipy-zastroyki-v-teorii-i-na-praktike-2/> (дата обращения: 04.05.23)

58. Морфотипы московской застройки [Электронный ресурс] // журнал «Архитектура и строительство Москвы»: офиц. сайт – URL: http://asm.rusk.ru/01/asm5-6/asm6_12.htm (дата обращения: 04.05.23)

59. Московский стандарт реновации [Электронный ресурс] // официальный сайт мэра Москвы: офиц. сайт – URL: <https://www.mos.ru/city/projects/renovation/> (дата обращения: 04.05.23)

60. Московский трамвай стал победителем международной премии Global Light Rail Awards [Электронный ресурс] // сайт Мэра Москвы: офиц. сайт – URL: <https://www.mos.ru/news/item/82630073/> (дата обращения: 30.04.23)

61. О Московских трамваях [Электронный ресурс] // сайт Сергея Собянина: офиц. сайт – URL: https://www.sobyanin.ru/125-letii-moskovskogo-tramvaya?utm_source=tg&utm_medium=post&utm_campaign=040523 (дата обращения: 30.04.23)

62. Пассажиропоток по маршрутам наземного городского пассажирского транспорта [Электронный ресурс] // Портал открытых данных Правительства Москвы: офиц. сайт – URL: <https://data.mos.ru/opendata/7704786030-passajiropotok-po-marshrutam-nazemnogo-gorodskogo-passajirskogo-transporta/data/table?versionNumber=1&releaseNumber=1> (дата обращения: 30.04.23)

63. Подходы к составлению рейтинга [Электронный ресурс] // компания SIMETRA: офиц. сайт – URL: <https://publictransport.simetragroup.ru/rating2020/> (дата обращения: 04.05.23)

64. Расписания и схемы движения [Электронный ресурс] // Московский транспорт: офиц. сайт – URL: <https://transport.mos.ru/transport/schedule> (дата обращения: 04.05.23)

65. Рейтинг по обособлению путей [Электронный ресурс] // Трамвайные системы России – URL: <https://tramlanes.ru/#> (дата обращения: 04.05.23)

66. Эксперты оценили объем хрущевок под возможный снос по всей стране [Электронный ресурс] // мультимедийный холдинг РБК: офиц. сайт – URL: <https://realty.rbc.ru/news/58f0556e9a794783d29a427e> (дата обращения: 04.05.23)

Приложение 1

Анонимный интернет-опрос для пользователей трамвайных маршрутов г. Москва с целью определения отличий в функциях и роли трамвая в различных городских районах. Если в своих передвижениях по Москве Вы пользуетесь трамвайными маршрутами, ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов:

1. Как часто Вы пользуетесь трамвайными маршрутами?

- 1) Ежедневно
- 2) Каждый будний день
- 3) Каждые выходные
- 4) Несколько раз в месяц
- 5) Раз в месяц и реже

2. Какими трамвайными маршрутами Вы пользуетесь чаще всего? (например, маршруты №А, 17) _____

3. Сколько остановок в среднем Вы проезжаете за одну поездку?

- 1) 1-3
- 2) 4-6
- 3) 7-9
- 4) 10 и более

4. Где в основном проходит Ваш маршрут?

- 1) В историческом центре (в пределах Садового кольца)
- 2) В спальнях районах
- 3) И там, и там

5. С какой целью Вы чаще всего используете трамвайные маршруты?

- 1) Достижение мест назначения внутри района проживания
- 2) Достижение мест назначения между городскими районами

3) Другое _____

6. При построении маршрута по городу является ли трамвай приоритетным видом общественного транспорта?

- 1) Полностью да
- 2) Скорее да
- 3) Скорее нет
- 4) Полностью нет
- 5) Затрудняюсь ответить

7. Как часто Вы совершаете пересадку на другой вид транспорта при использовании трамваев?

- 1) Каждый раз, когда совершаю поездку на трамваях
- 2) Довольно часто
- 3) Редко
- 4) Никогда не совершаю (переход к вопросу 9)

8. С каких/на какие виды транспорта Вы чаще всего пересаживаетесь при поездке на трамваях? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

- 1) Метрополитен
- 2) Автобус/Электробус
- 3) Каршеринг
- 4) Личный автомобиль
- 5) Такси
- 6) МЦК
- 7) МЦД или пригородные электрички
- 8) Средства микромобильности (велосипед, электросамокат и пр.)
- 9) Другое _____

9. Что для Вас является основными причинами выбора трамвайных маршрутов? (выберите от 3-х вариантов ответа)

- 1) Комфорт поездки
- 2) Время в пути (скорость движения)
- 3) Движение по расписанию
- 4) Удобное расположение остановочных пунктов
- 5) Безопасность поездки
- 6) Отсутствие альтернативных видов транспорта
- 7) Затрудняюсь ответить
- 8) Другое _____

10. Как изменилась частота пользования трамвайными маршрутами за последний год?

- 1) Стал(а) чаще пользоваться
- 2) Стал(а) реже пользоваться
- 3) Не изменилась (переход к вопросу 12)
- 4) Затрудняюсь ответить (переход к вопросу 12)

11. Укажите причину смены периодичности пользования трамваями

- 1) Смена места жительства и/или работы
- 2) Необходимость пользования личным автомобилем
- 3) Неудовлетворительная работа трамвайного транспорта
- 4) Экономия времени
- 5) Экономические факторы
- 6) Затрудняюсь ответить
- 7) Другое _____

12. Насколько существующие трамвайные маршруты удовлетворяют Ваши потребности при передвижении по городу?

- 1) Полностью удовлетворяют (переход к вопросу 14)

- 2) Скорее удовлетворяют (переход к вопросу 14)
- 3) Скорее не удовлетворяют
- 4) Совершенно не удовлетворяют

13. Кратко поясните, в чем заключается неудовлетворенность трамвайными поездками _____

14. Насколько Вы удовлетворены удобством пользования московским трамваем (например, скорость движения, комфорт, безопасность движения, время ожидания, наличие остановочных павильонов)?

- 1) Полностью удовлетворен
- 2) Скорее удовлетворен
- 3) Скорее не удовлетворен
- 4) Полностью не удовлетворен

15. Насколько достаточным Вы оцениваете развитие трамвайной маршрутной сети, где 1 – абсолютно недостаточно, 5 – полностью достаточно?

- 1 2 3 4 5

16. Каков Ваш род деятельности в настоящее время? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

- 1. Работаю
- 2. Учусь (переход к вопросу 18)
- 3. На пенсии (переход к вопросу 18)
- 4. В декрете по уходу за ребенком (переход к вопросу 18)
- 5. Не работаю, занимаюсь домашним хозяйством (переход к вопросу 18)
- 6. Другое _____ (переход к вопросу 18)

17. Если в предыдущем вопросе Вы отметили вариант ответа "Работаю", то укажите, к какой категории работников Вы себя относите. Один ответ.

1. руководитель предприятия, учреждения
2. специалист, руководитель подразделения
3. служащий, военнослужащий, сотрудник правоохранительных органов
4. рабочий, стажёр
5. работник сельского хозяйства
6. Другое _____

18. Каково Ваше образование? Один ответ.

1. начальное, неполное среднее
2. среднее общее
3. среднее специальное
4. высшее, неполное высшее или 2 и более высших

19. Какое из перечисленных описаний точнее всего соответствует Вашему материальному положению?

1. Денег не хватает даже на продукты
2. Денег хватает только на продукты
3. Денег хватает на продукты, покупка одежды вызывает серьезные затруднения
4. Денег хватает на продукты и одежду, покупка товаров длительного пользования является проблемой
5. Могу приобрести товары длительного пользования, покупка действительно дорогих вещей – автомобиль, квартира и другое – затруднительна
6. Могу позволить приобрести достаточно дорогостоящие вещи, в т.ч. автомобиль и квартира

20. Сколько Вам полных лет? Отметьте интервал.

1. 18-24 лет
2. 25-34 лет
3. 35-44 лет

4. 45-54 лет

5. 55 лет и старше

21. Ваш пол:

1. Мужской

2. Женский

Приложение 2

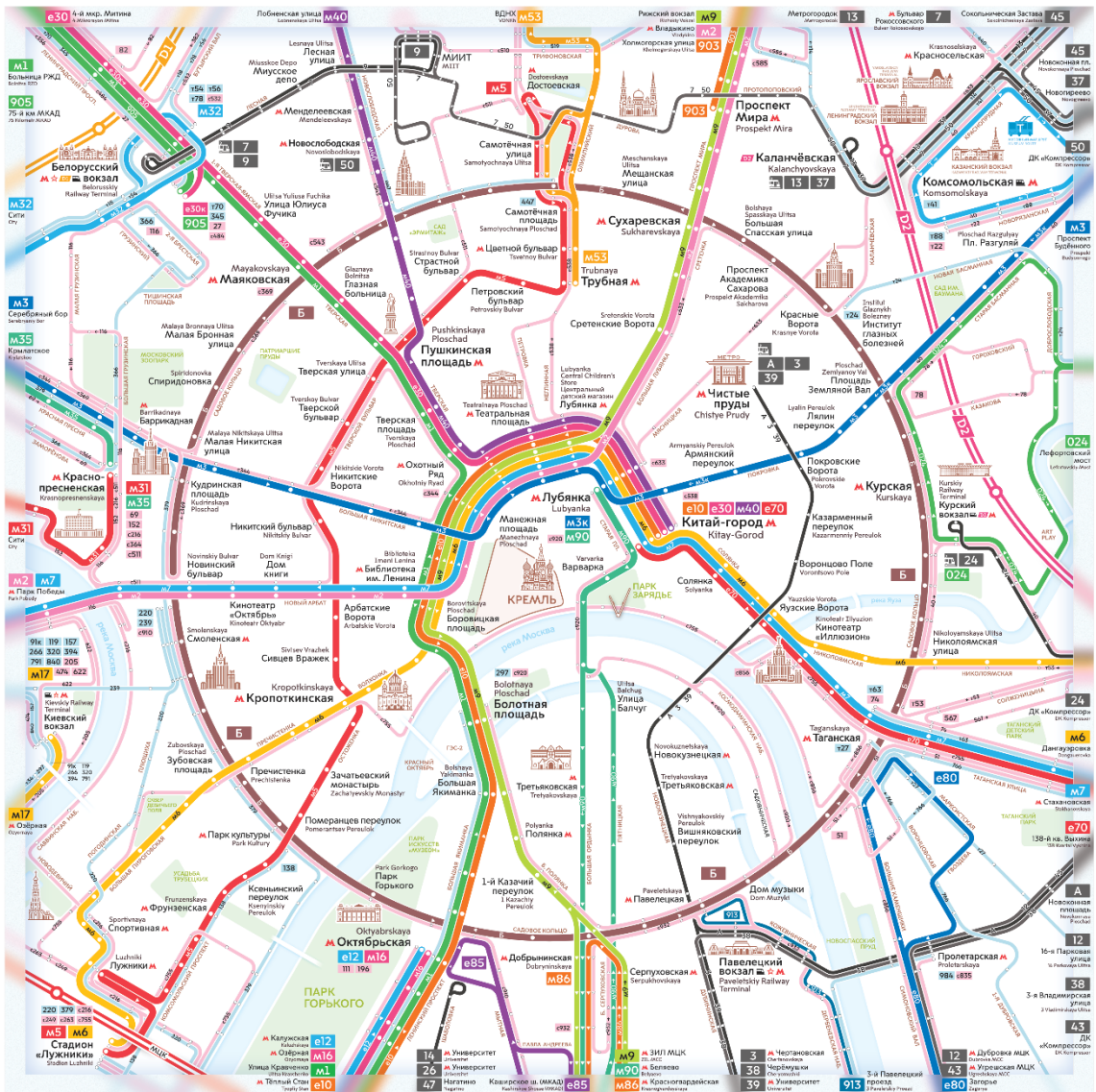


Рис. 1. Сеть маршрутов центра Москвы, (Московский транспорт, 2021)

Приложение 3

Таблица 1. Основные направления исследований конфигураций транспортных сетей

Направление	Подраздел	Суть	Адепты
Идиографическое	Анализ обеспеченности территории транспортной сетью	Разработка показателя обеспеченности территории, населения или хозяйства транспортной сетью и последующее картирование	Л. Лаланн, Э. Энгель, Л. Хенкель, И.В. Никольский, Н.Н. Колосовский, Г.А. Гольц
	Анализ факторов, влияющих на конфигурацию транспортной сети	Определение групп факторов, объясняющих размещение транспортных линий	И. Коль, С.В. Бернштейн-Коган, И.В. Никольский, Р. Хофман
	Теория трассирования и анализ оптимальной геометрии сети	Обоснование оптимальной трассировки и конфигурации транспортных линий с точки зрения финансовых затрат и рентабельности	В. Лаунхардт, Ф. Флёрке, П. Фридрих, М. Бекман, К. Вернер

	Теория маршрутов и выбора транспортного пути	Определение времени перемещения между вершинами сети	А.Х. Зильберталь, А. Жуковский, Б.Б. Родоман
	Изучение полимагистралей	Изучение параллельных линий разных видов транспорта и их функций	А.А. Воробьев, И.М. Маергойз, Г.М. Лаппо, П.М. Полян
	Типизация конфигурации транспортных сетей	Проведение типологий конфигураций транспортных сетей	И. Коль, С.В. Бернштейн-Коган, Р. Доманьский, Л.И. Василевский
Нормативное	Построение нормативных региональных моделей	Определение конфигурации сетей дедуктивным путем	Л. Лаланн, У. Маклэйн, В. Кристаллер, А. Лёш, Б.Б. Родоман
	Рациональная планировка городских транспортных сетей	Определение рациональных варианта устройства УДС и маршрутных сетей ОТ	Х. Зиркс, А.Х. Зильберталь, А.М. Якшин
Номотетическое	Изучение топологической структуры транспортных сетей с применением теории графов	Изучение пространственной структуры транспортной сети как графа, использование	В. Гаррисон, К. Канский, Ф. Феттер, С. Фудзиме

		показателей, описывающих топологические свойства транспортных сетей	
	Топологическая доступность узлов в транспортной сети	Анализ топологического положения отдельных вершин по отношению ко всей сети	В. Гаррисон, Я. Бёртон, В.Н. Бугроменко
	Применение моделей теории графов для изучения роста транспортных сетей	Анализ динамики изменения пространственной структуры транспортной сети с использованием теории графов	Д. Коуп, З. Тайлор, Л. Браун, К. Вернер
	Модели роста и территориальной экспансии сетей	Описание процесса развития сети и формирования ее конфигурации	Ф. Ратцель, А.М. Якшин, П. Хаггет, Р. Чорли, Б.Б. Родоман
	Анализ пространственных закономерностей развития и взаимодействия транспортных сетей (геосетевой анализ)	Поиск статистических связей между экзогенными факторами и конфигурацией транспортных сетей	Г.А. Гольц, К. Канский, П. Хаггет, Р. Чорли, Б.Б. Родоман, С.А. Тархов

(составлено автором по (Тархов, 2005))