



РАЗВИТИЕ ТРАМВАЙНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ДОСТУПНОСТИ В КРАСНОСЕЛЬСКОМ РАЙОНЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В. О. Семенов, Ю. Д. Низяева

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

В статье рассмотрена роль трамвайного транспорта для Санкт-Петербурга как фактора развития инфраструктуры, повышения комфорта и доступности для пассажиров, проживающих в Красносельском районе. Была рассмотрена статистика численности района и выявлена тенденция роста населения, а также развития транспортной инфраструктуры. Выявлена проблема, связанная с частыми заторами на проспекте Маршала Жукова из-за большого количества автомобилей, которые направляются в утренние часы в центральную часть города, а в вечерние часы – в спальные районы и пригород. Как один из вариантов ускорения движения пассажиров и дополнительной альтернативы в выборе транспорта было предложено решение по разработке трамвайной линии, связывающей имеющиеся маршруты и, тем самым, охватывающей большее количество областей района.

Ключевые слова: городской электрический транспорт, трамвайная сеть, маршрутная линия.

Для цитирования:

Семенов, В. О. Развитие трамвайной инфраструктуры как фактор повышения транспортной доступности в Красносельском районе Санкт-Петербурга / В. О. Семенов, Ю. Д. Низяева // Системный анализ и логистика. – 2025. – № 5(48). – с. 142-152. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-142-152.

DEVELOPMENT OF TRAM INFRASTRUCTURE AS A FACTOR INCREASING TRANSPORT ACCESSIBILITY IN THE KRASNOSELSKY DISTRICT OF ST. PETERSBURG

V. O. Semenov, Yu. D. Nizyaeva

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article examines the role of tram transport in St. Petersburg as a factor in the development of infrastructure, improving the comfort and accessibility of passengers living in the Krasnoselsky District. The article analyzes the statistics of the district's population and identifies the trend of population growth and the development of transportation infrastructure. The article also highlights the issue of frequent traffic congestion on Marshal Zhukov Avenue due to the large number of vehicles traveling to the central part of the city in the morning and to the residential areas and suburbs in the evening. As an option for accelerating passenger traffic and providing an additional transportation choice, a solution was proposed to develop a tram line that connects existing routes and thus covers a larger area of the district.

Keywords: urban electric transport, tram network, route line.

For citation:

Semenov, V. O. Development of tram infrastructure as a factor increasing transport accessibility in the Krasnoselsky district of St. Petersburg / V. O. Semenov, Yu. D. Nizyaeva// System analysis and logistics. – 2025. – № 5(48). – p. 142-152. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-142-152.

Введение

Одним из главных факторов развития города является его инфраструктура общественного транспорта. Обеспечение комфортной мобильности граждан - это задача, занимающая ключевую позицию для рассмотрения городскими транспортными организациями. В частности, для такого крупного города, как Санкт-Петербург, вопрос грамотной организации движения пассажиров является крайне востребованным с учётом увеличения численности населения и расширения жилой площади.

Санкт-Петербург – это город со сложной функциональной и территориальной структурой, где чрезвычайно важна транспортная мобильность населения, к тому же перспективное развитие транспорта служит главным критерием трансформации территориальной структуры.



Проблематика

К основным критериям качества предоставляемых транспортных услуг жители города относят: качество, безопасность и экологичность. Стимулирование обновления парка транспортных средств для государства является решением поставленных задач. Роль городского электрического транспорта возрастает, что даёт лидирующую позицию на рынке пассажирских перевозок. Обуславливаясь заботой об окружающей среде, распространение автобусов, оснащённых двигателями внутреннего сгорания, постепенно понижается в масштабах мировой практики [1, 2].

Пик развития трамвайной сети в Санкт-Петербурге пришёлся на 1987 год: протяжённость путей составляла более 650км, работало 68 маршрутов, что является максимальным показателем за всю историю петербургского трамвая. Далее произошло сокращение трамвайной сети на 25%, что объяснялось городскими властями как средство по борьбе с автомобильными пробками. Тем не менее, после 2010 года ситуация с трамвайными линиями обрела положительные тенденции. Более того, в апреле 2021 года была одобрена Программа развития «Горэлектротранса» под названием «Сохраняя историю, движемся в будущее», где акцентируются перспективы трамвая [3].

Уровень мобильности повышается с транспортной доступностью, возможностью (потенциальной или реализуемой) достижения точки назначения, реализуемой транспортными средствами по существующей транспортной сети. Данный показатель взаимосвязан с таким понятием, как транспортная освоенность территории – существованием транспортной инфраструктуры на конкретном участке. Для потребителей транспортных услуг интерес представляют данные о доступности точек притяжения, но из-за воздействия множества факторов они периодически изменяются.

Городской электрический транспорт, в частности трамвай, имеет ряд преимуществ перед индивидуальным транспортом и автобусами благодаря своей экологичности – для движения используется электродвигатель, из-за чего отсутствуют вредные выхлопные газы. Кроме того, коэффициент полезного действия такого двигателя больше, чем у автомобильного двигателя, для работы не требуется топливо, что снижает издержки для эксплуатации подобного транспорта. Поэтому его развитие становится приоритетной задачей. Несмотря на это, трамвайная сеть Санкт-Петербурга значительно сократилась, побудив тем самым снижение уровня развития транспортной системы за последние 30 лет [4,5].

В Санкт-Петербурге много густонаселённых жилых районов, которые находятся на удалении от деловых и производственных зон, располагающихся в центральной части города. Большой поток пассажиров передвигается утром на заводы, в порт, офисы и прочие объекты трудовой деятельности, а вечером, наоборот, в спальные городские части. По этой причине необходимо совершенствовать условия передвижения данных областей города. Например, таким объектом для улучшения можно рассмотреть Красносельский район. Расположенный на окраине города, через него проходит самый короткий путь для следования общественного транспорта, грузовых и легковых автомобилей из Петродворцового района города Санкт-Петербурга и Ломоносовского района Ленинградской области в центр города и промышленные зоны. Обширность промышленных зон ограничивает дороги, ведущие в город, к тому же, на данный момент, в районе отсутствует функциональная линия метрополитена, а дороги до ближайших станций, расположенных в Кировском районе в час пик сильно загружены.

Жители района вынуждены пользоваться наземным транспортном, чтобы добраться до станций метро, расположенных в другом районе, с целью возможности добраться до мест работы или учёбы. При интенсивном росте численности населения (с 2002 года выросла на 40% и в 2024 г. составила более 430 тыс. чел [6]), протяжённость трамвайной сети района не менялась. Высокая интенсивность жилищного строительства при значительной задержке развития системы метрополитена может вызвать проблемы с заторами внушительного масштаба, особенно при высоком уровне автомобилизации населения. Поэтому, трамвай



можно выделить как один из ключевых видов общественного транспорта в Красносельском районе, который необходимо развивать [4,5].

На рисунке 1 представлен проспект Маршала Жукова, расположенный в Красносельском районе. Это основное и кратчайшее направление из района в город. Подобная ситуация на проспекте встречается ежедневно. Точками наибольшей загрузки выступают маршруты до станций Автово и Кировский завод в утреннее время, а в вечернее, наоборот, в обратном от этих станций. Рисунок отображает дорожную ситуацию в вечернее время (пробки достигают 7-8 баллов по данным сервиса «Яндекс карты»), когда пассажиры вынуждены пользоваться наземным транспортным, чтобы добраться из Кировского в Красносельский район или пригородные жилые зоны. Тем не менее, ситуация на данном участке, вероятнее всего, претерпит изменения с открытием станции метро «Юго-западная» [7].



Рис. 1. Затруднённое движение на проспекте Маршала Жукова [8]

Более того, ведётся обширная застройка многих муниципальных округов района, что усугубляет и без того тяжелую ситуацию на дорогах. На рис. 2 показан график заселения



Южно-Приморского муниципального округа Красносельского района, который показывает, что за последние 10 лет населения округа увеличилось более чем в полтора раза. При этом дорожная сеть, которая и до этого не могла справляться с подобной нагрузкой в часы пик, не претерпела значительных изменений. Бурный рост наблюдался в период с 2017 по 2020 гг., после небольшой стагнации в 2021 г. рост вновь возобновился. Также стоит отметить рост население в муниципальных округах Горелово и Красного Села за последние 10 лет. Если в Южно-Приморском муниципальном округе планируется в 2030 г. открыть три станции метро, то в этих районах строительство станции метро не планируется в ближайшие годы. Несмотря на это ведутся дальнейшие планы по застройке данных округов [9,10].

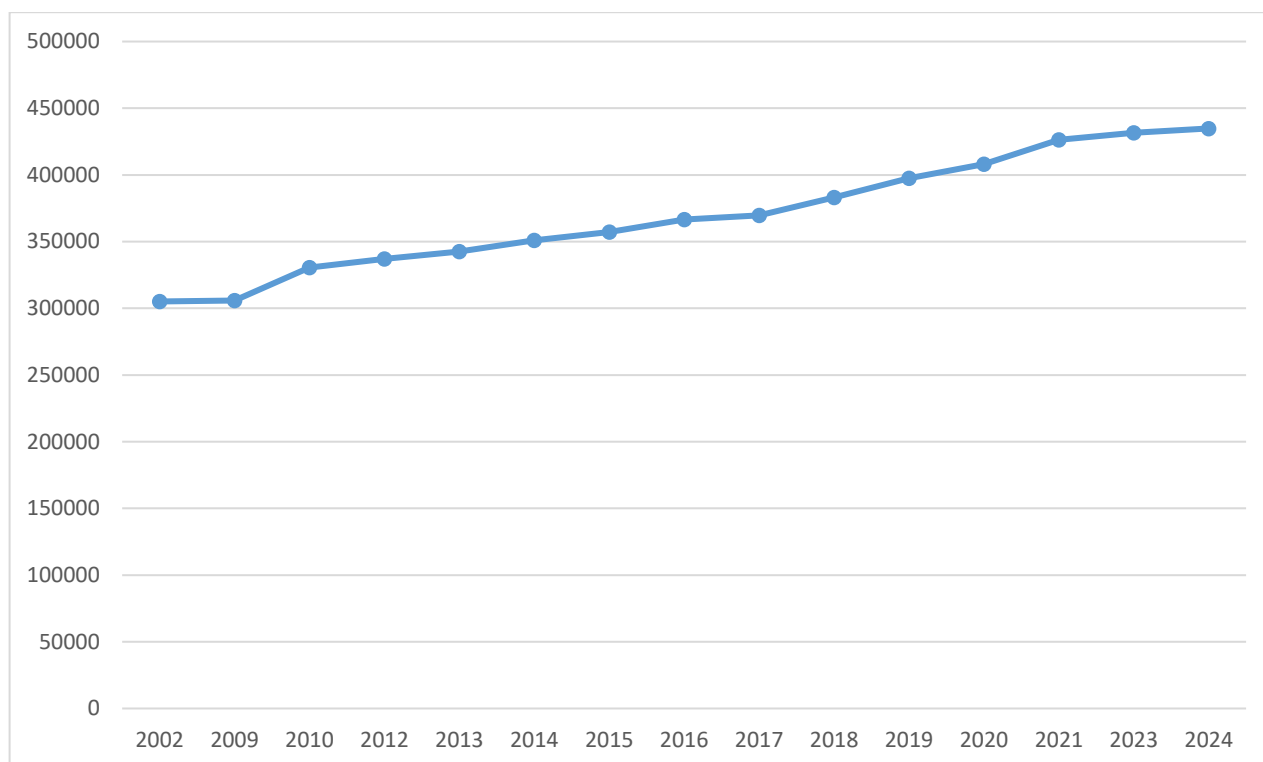


Рис. 2. График численности населения Южно-Приморского муниципального округа [11]

Новая маршрутная линия трамвая

С 2023 года реализовывается программа генерального плана совершенствования транспортной сети Санкт-Петербурга. На рис. 3 представлена карта будущих линий метрополитена и трамвая в Красносельском районе. Также представлены уже имеющиеся трамвайные маршруты №36, 52 и 60. Данные маршруты охватывают обширный спектр точек притяжения пассажиров, но тем не менее участок на проспекте Маршала Жукова от пересечения с Петергофским шоссе до пересечения с проспектом Маршала Казакова не обладает трамвайной линией.

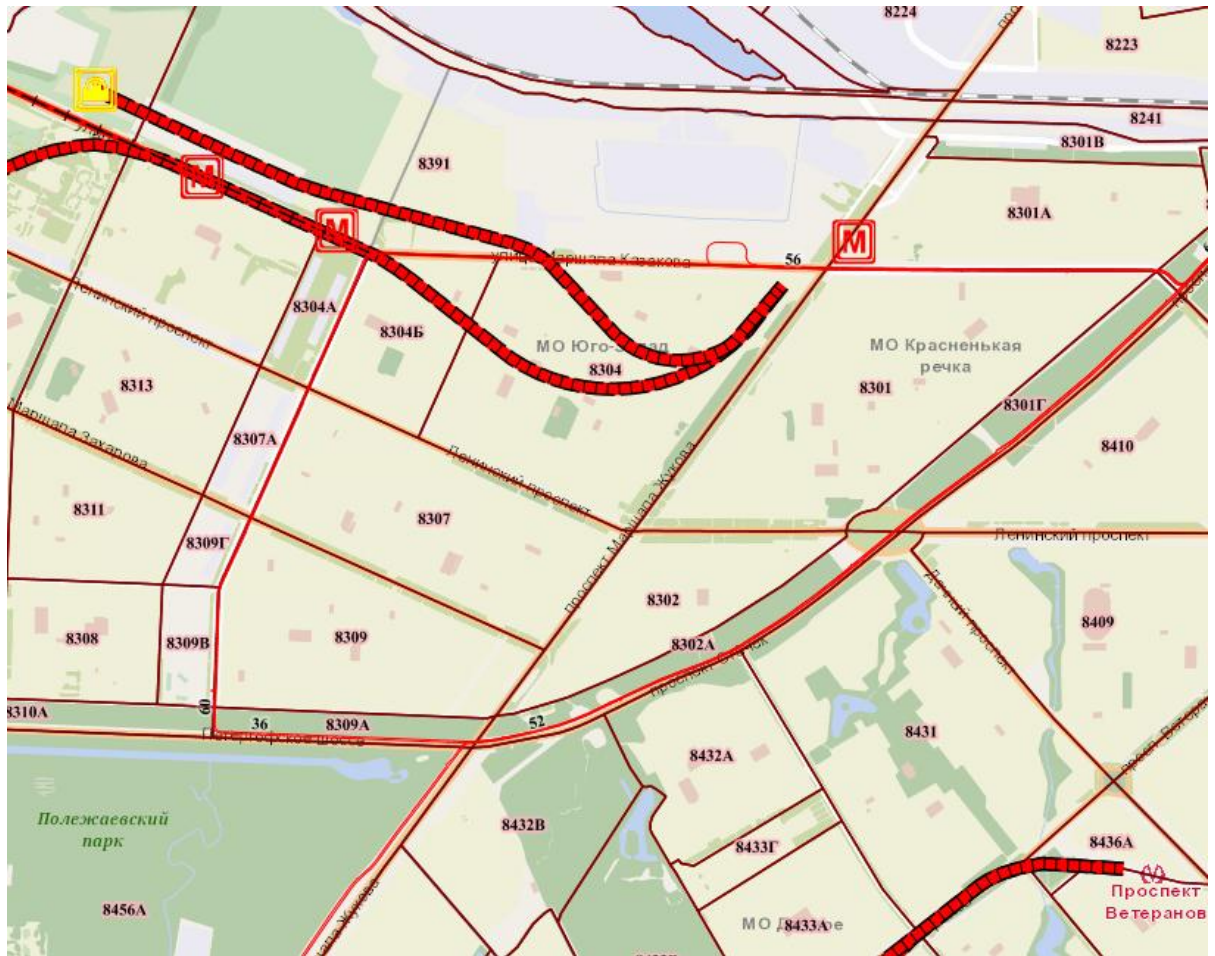


Рис. 3. Схема развития рельсового транспорта в Красносельском районе в период с 2023 по 2028 гг. [12]

На данный момент, дорожная ситуация в часы пик на представленном участке проспекта Маршала Жукова пребывает в напряжённом состоянии: большое скопление автомобилей и переполненные пассажирами автобусы понижают уровень комфорта и мобильность граждан.

На участке располагаются несколько торговых центров, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, строящаяся станция метро Юго-Западная [9], а также общежитие №1 ГУАП, что является показателем высокого пассажиропотока данной области.

Одним из вариантов решения проблемы разгрузки плотного транспортного потока на участке может быть внедрение трамвайной линии.

Данная линия будет дублирующей маршруту №36, т.е. начальным пунктом будет посёлок Стрельна. До момента достижения остановки «проспект Маршала Жукова» трамвай будет проходить по тем же путям и остановочным пунктам, что и на маршруте №36 (рис. 4), далее маршрут изменяется и поворачивает, и следует по проспекту Маршала Жукова.

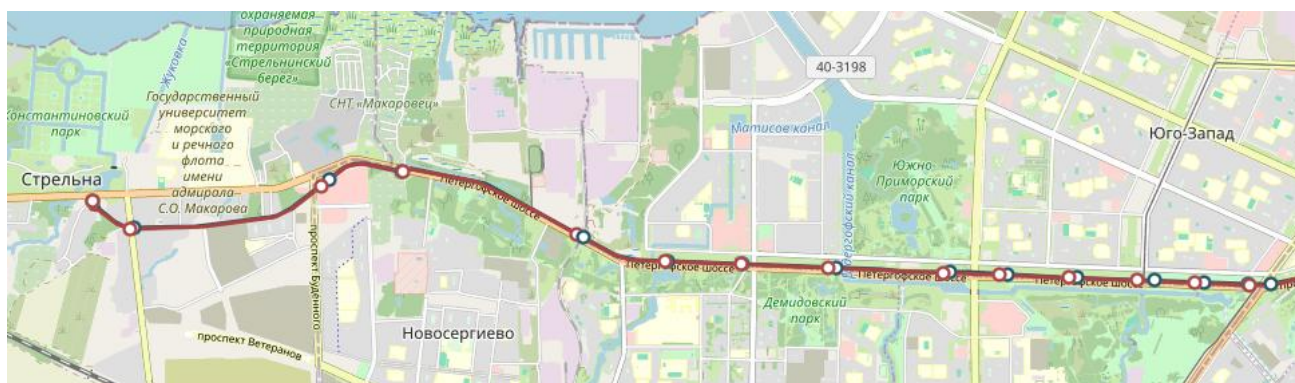


Рис. 4. Схема маршрута №36 до пересечения с проспектом Маршала Жукова [13]

После пересечения проспекта Маршала Казакова, трамвайная линия далее проходит аналогично трамвайному маршруту №60 (рис.5).

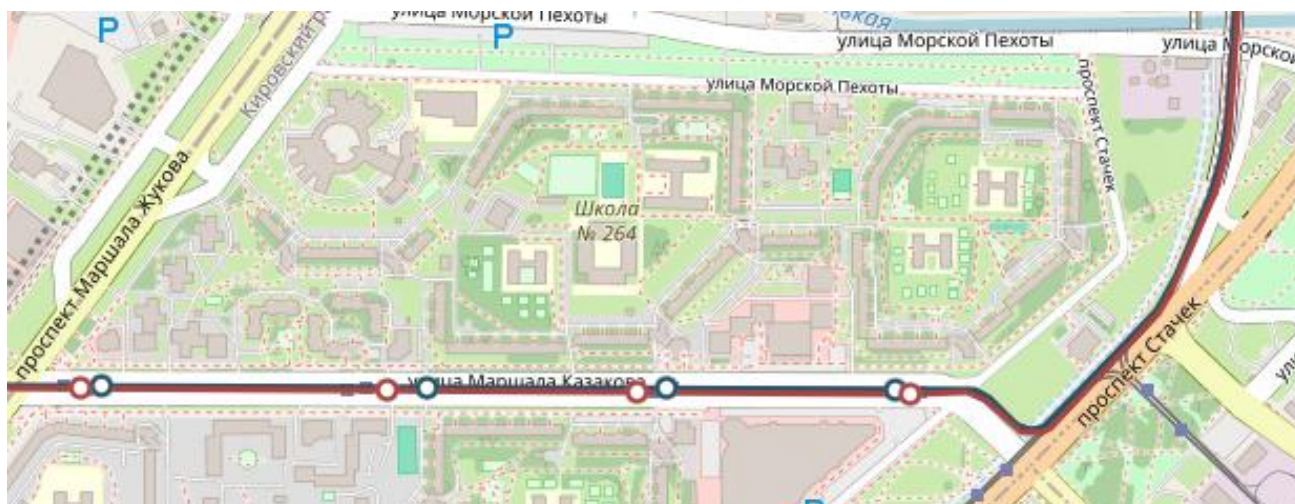


Рис. 5. Схема маршрута №60 после пересечения с проспектом Маршала Жукова [14]

Таким образом, новая трамвайная линия объединяет в себе маршруты №36 и 60, но необходимо строительство рельсовых путей и остановочных пунктов на проспекте Маршала Жукова. На рис. 6 представлен пример новой маршрутной линии в Красносельском районе с помощью сервиса Google Maps [15].

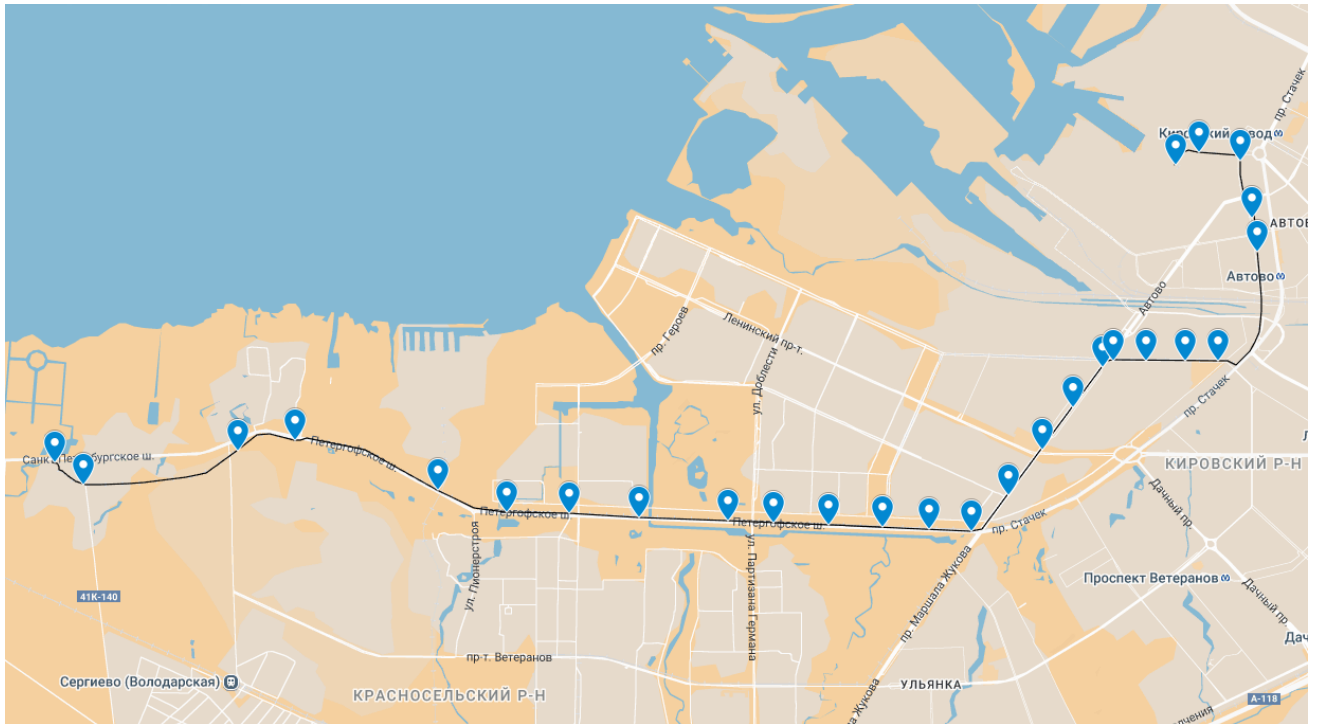


Рис. 6. Пример маршрута линии трамваях [15]

Протяжённость линии составляет около 16,5 км, она охватывает несколько станций метро (Юго-Западную, Автово, Кировский завод) и соединяет пригород Санкт-Петербурга (посёлок Стрельна) с Красносельским и Кировским районами. Это обеспечит повышение количества единиц подвижного состава на имеющихся частях трамвайных маршрутов, что окажет положительный эффект на провозную способность, уменьшит интервал ожидания транспорта и увеличит мобильность жителей на данном направлении.

На рис. 7 показан участок, на котором необходимо построить трамвайные пути, контактные сети и остановочные пункты.

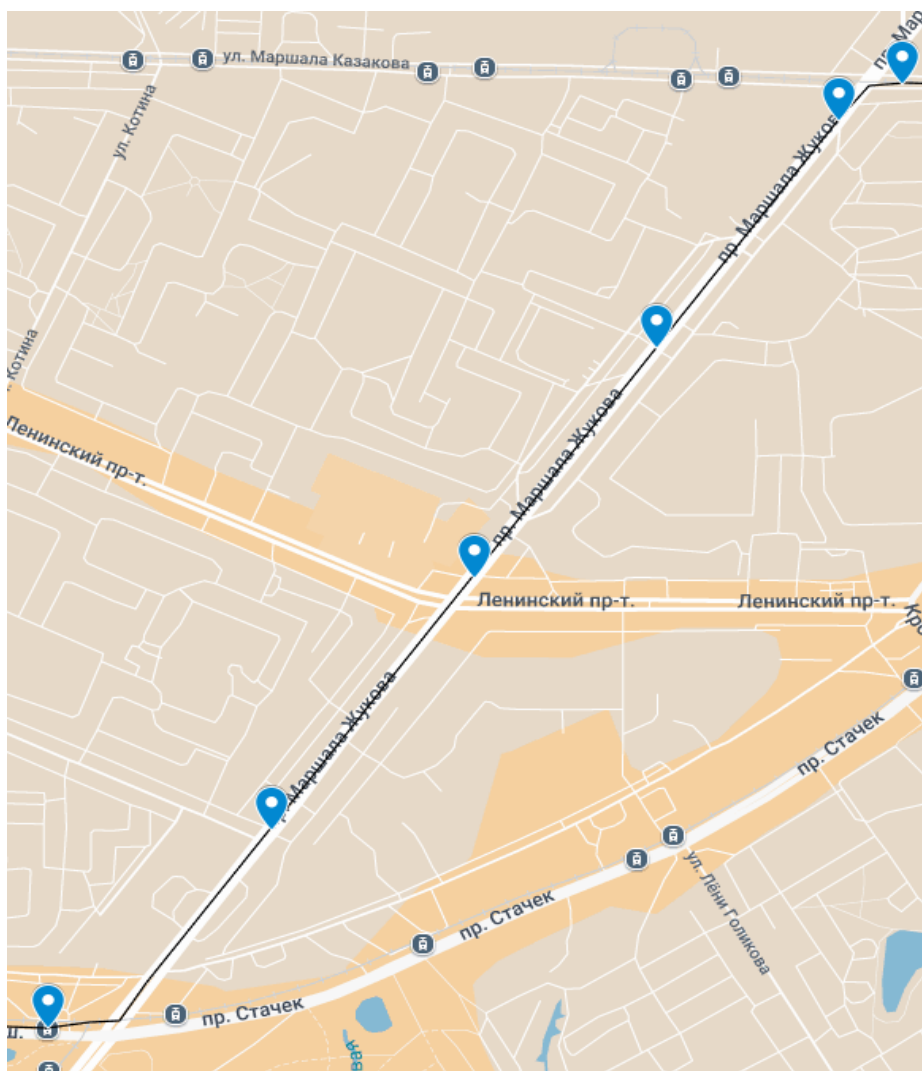


Рис. 7. Участок без трамвайных путей [15]

При проектировании трамвайной линии необходимо руководствоваться сводом правил СП 98.13330.2018 «Трамвайные и троллейбусные линии» СНиП 2.05.09-90 [16].

Преимуществом трамвая является его дешевизна эксплуатации, экологичность, большая провозная способность по сравнению с автобусами и троллейбусами, а также гораздо большим сроком службы (около 30-40 лет). Но при этом есть и ряд недостатков, в особенности связанных с грамотным расположением путей, организацией движения, дорогостоящей прокладкой путей, низкой гибкостью, интенсивностью в обслуживании и связанной с ДТП остановкой движения на большом участке линии [17,18].

При применении выделенной полосы трамвай изолируется от автомобильного потока, следует по графику и с заданной скоростью и не зависит от автомобильных пробок, что составляет конкуренцию по сравнению с автобусом. Но, с другой стороны, расположение выделенной полосы посередине проспекта, особенно в «часы пик», может повышать риск возникновения ДТП, так как плотность транспортного потока увеличивается, снижается концентрация внимания водителей автомобилей и, тем самым, они могут допускать ошибки при манёврах (перестроение в другую полосу, разворот), из-за чего происходит столкновение с трамваем.

Также, следует отметить высокую провозную способность трамвая, так как один состав может перевозить до 193-260 пассажиров (на маршрутах №36 и №60 работают трамваи моделей 71-923М «Богатырь-М» и 71-931М «Витязь-М» [19]), в то время как у автобусов модели Volgabus, что применяются в Санкт-Петербурге, вместимость пассажиров не



превышает 184 человек [20].

Более того, для Красносельского района трамвайная линия станет эффективным подвозящим транспортом к новой станции метро «Юго-Западная», так как она обеспечивает охват пассажиров, которые живут в окраинах района и в 15-20 минут езды без пересадок на автобусы.

Стоит обратить внимание на организацию посадочных платформ, в особенности на участках посередине проезжей части, чтобы обеспечить быструю, а также безопасную посадку и высадку пассажиров.

Сравнение с другими городами России

С 2021 года в Таганроге было обновлено 45,6 км трамвайных путей, установлены 102 остановки и произведён капитальный ремонт депо, диспетчерского пункта, и 8 тяговых подстанций. Необходимо не только обновлять сами трамваи, но и поддерживать в надлежащем состоянии дорожную инфраструктуру, чтобы обеспечить бесперебойную работу и долговечность транспорта, избежать медленного движения, частых поломок и отключения электричества из-за перебоев на подстанциях [21].

Москва активно реконструирует и расширяет свой трамвайный транспорт. С сентября 2024 года было вновь открыто движение по улице Сергея Радонежского, также проводятся работы по восстановлению движения на Трифоновской улице. Первой трамвайной линией, что построена с нуля за последние 40 лет, стала проложенная в 2025 году линия трамвая на проспекте Сахарова. Ещё уникальность проекта заключается в автономности подвижного состава, от метро «Комсомольская» до метро «Чистые пруды» трамваи едут на аккумуляторной тяге, без контактной сети [22].

В Челябинске обновлено 38 км трамвайных путей с использованием новых технологий, которые снижают уровень шума и вибрации при движении, а с 2019 года в городе обновился парк на 201 новый низкопольный трамвай, обеспечивающий дополнительный комфорт при посадки пожилых и маломобильных пассажиров [23,24].

Заключение

В рамках развития городской среды Санкт-Петербурга важно уделять внимание общественному транспорту, так как это является приоритетным направлением для уменьшения масштабов заторов или их ликвидации. Трамвайная сеть достойна особого акцентирования на проблеме развития и раскрытия дальнейших перспектив, так как данный вид транспорта обладает рядом преимуществ из-за своей экологичности и экономичности. Но не стоит упускать из внимания и необходимые, грамотно составленные подходы к проработке новых маршрутов и организации движения на них. В работе была выявлена проблематика развития городского трамвайного транспорта в Санкт-Петербурге на примере спальных жилых зон. Выявлена тенденция роста населения в Красносельском районе, а также расширения жилых зон и развития объектов инфраструктуры, тем самым обозначена потребность в дополнительном транспортном участке. Рассмотрен объект дорожной сети в Красносельском районе и представлен пример маршрута трамвайной линии для повышения провозной способности пассажиров и увеличения комфортабельности пользования наземным пассажирским транспортом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Саркисова К. И.* Выбор типа подвижного состава при транспортном обслуживании жилого комплекса "Солнечный город" в г. Санкт-Петербург // Фундаментальные и прикладные исследования молодых учёных: Материалы VIII Междунар. научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, приуроченной к празднованию 300-летия Российской академии наук. – Омск, 2024. – С. 269-274.



2. Лукина А. В. Влияние потребительского опыта на оценку воспринимаемости транспортной доступности в мегаполисе / А. В. Лукина [и др.] // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2023. – Т. 14. – № 3. – С. 484-499.
3. Родина на Неве. Региональное издание о новостях Санкт-Петербурга и Ленинградской области [Электронный ресурс]. – URL: <https://rodinananeve.ru/staryj-drugostayotsya-s-nami/> (дата обращения: 16.03.2025).
4. Бошман Н. В., Дружинина А. А., Бошман Н. В., Лачининский С. С. Трамвайные сети как драйвер развития районов массовой жилой застройки (на примере Красносельского района г. Санкт-Петербурга) // Город и люди: пространство и время: сб. статей Международной конференции. – Москва, 2023. – С. 286-294.
5. Тиньков С. А. Подходы к оценке транспортной доступности точек притяжения в мегаполисе / С. А. Тиньков // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 377–394.
6. Росстат. Численность населения Санкт-Петербурга в разрезе муниципальных образований по состоянию на 1 января 2024 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://78.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/> (дата обращения: 16.03.2025).
7. Метрострой. Проект «Юго-Западная» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.metrostr.ru/projects/yugo-zapadnaya/> (дата обращения: 21.10.2025).
8. Сервис Яндекс карты [Электронный ресурс]. – URL: <https://yandex.ru/maps/2/saint-petersburg> (дата обращения: 16.03.2025).
9. Варкентин Д. Д., Уголков С. В. Развитие метрополитена в Красносельском районе Санкт-Петербурга // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии: Четвертая Международная научная конференция. Том Часть 1. – Санкт-Петербург, 2023. – С. 131-136.
10. Варкентин Д. Д., Уголков С. В. Модернизация общественного транспорта в Санкт-Петербурге // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии: сб. докл. третьей междунаро. науч. конф. – СПб, 2022. – С. 55-58.
11. Администрация Красносельского района (Санкт-Петербург) [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gov.spb.ru/gov/terr/reg_krasnoselsk/ (дата обращения: 16.03.2025).
12. Градостроительный портал Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – URL: <https://portal.kgainfo.spb.ru/> (дата обращения: 16.03.2025).
13. Маршрут трамвая №36 в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.24tr.ru/spb/route/> (дата обращения: 16.03.2025).
14. Маршрут трамвая №60 в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.24tr.ru/spb/route/> (дата обращения: 16.03.2025).
15. Сервис Google Maps [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/maps/> (дата обращения: 16.03.2025).
16. СП 98.13330.2018 СНиП 2.05.09-90 Трамвайные и троллейбусные линии. – Москва: Минстрой России, 2018. – 94 с.
17. Семенова, И. В. Петербургский трамвай. Перезагрузка / И. В. Семенова // Аллея науки. – 2020. – Т. 1, № 1(40). – С. 734-741.
18. Позднякова, И. С. Развитие проектов ГЧП на примере модернизации наземного транспорта г. Москва // Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки: Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – Москва, 2019. – С. 194-196.
19. СПб ГУП «Горэлектротранс». Подвижной состав. Трамваи. [Электронный ресурс]. – URL: https://electrotrans.spb.ru/podvizhnoy_sostav (дата обращения: 16.03.2025).
20. Volgabus. Модельный ряд автобусов Volgabus [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.volgabus.ru/models/> (дата обращения: 21.10.2025).
21. Рыжов В. Ю. Таганрогский трамвай: настоящее и будущее // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения): сб. статей IX



- Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2022. – С. 190-193.
22. *Прядко И. П.* Транспорт в столичном мегаполисе. Проблемы и пути их преодоления / И. П. Прядко // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 1(174). – С. 1200-1204. – DOI 10.34925/EIP.2024.174.1.218.
23. *Крыгина Е. И., Мухамадиев Э. Г., Шевцова В. В.* (науч. редактор А.Н. Ткачёв) Повышение качества транспортного обслуживания пассажиров // Современная техника и технологии в электроэнергетике и на транспорте: задачи, проблемы, решения : сб. трудов VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов. – Челябинск: Южно-Уральский технологический университет, 2022. – С. 189-198.
24. *Редчикова Е.* 5 городов России, которые стараются развивать трамвай [Электронный ресурс] // ШЭР. 2025. 17 сентября. – URL: <https://sher.media/5-gorodov-rossii-kotorye-starayutsya-razvivat-tramvaj/> (дата обращения: 21.10.2025).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Семенов Владимир Олегович

Студент

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит. А
E-mail: semvlad0407@yandex.ru

Низяева Юлия Денисовна

Ассистент кафедры системного анализа и логистики

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д.67, лит. А
E-mail: yuliyas5@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Semenov Vladimir Olegovich

Student

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: semvlad0407@yandex.ru

Nizyaeva Yulia Denisovna

Assistant Professor of the Department of System Analysis and Logistics
Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
67, Bolshaya Morskaya str., Saint-Petersburg, 190000, Russia
E-mail: yuliyas5@yandex.ru

Дата поступления: 26.11.2025

Дата принятия: 26.11.2025