



## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ СЕТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ ТРАМВАЙНОГО СООБЩЕНИЯ

**Е. Е. Кузьмина**

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

*В данной статье проведен анализ населения районов Санкт-Петербурга с целью выяснения – какой район города больше всего нуждается в обеспечении пассажирским транспортом. На основе полученных данных был выделен Приморский район, как самый густонаселенный. Далее рассмотрен конкретный участок, образованный Арцеуловской аллеей, проспектом Авиаконструкторов, Верхне-Каменской улицей, так как является одним из центров тяготения пассажиропотока. Для увеличения провозной способности на данном участке было предложено рассмотреть удлинение трамвайного маршрута №18, а также приведены критерии, по которым выбор трамвая оказался эффективнее, чем выпуск автобусных единиц на линию.*

*Ключевые слова: транспортная инфраструктура, улично-дорожная сеть, транспорт, развитие улично-дорожной сети, трамвайный маршрут.*

### **Для цитирования:**

*Кузьмина, Е. Е. Перспективы развития дорожной сети Санкт-Петербурга на примере развития трамвайного сообщения / Е. Е. Кузьмина // Системный анализ и логистика. – 2024. – № 1(39). – с. 91 – 96. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-1-91-96.*

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE ST. PETERSBURG ROAD NETWORK ON THE EXAMPLE OF THE DEVELOPMENT OF TRAM COMMUNICATION

**E. E. Kuzmina**

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

*This article analyzes the population of the districts of St. Petersburg in order to find out which district of the city needs passenger transport the most. Based on the data obtained, the Primorsky district was identified as the most densely populated. Next, a specific section formed by Arseulovskaya Alley, Aviakonstruktor Avenue, Verkhne-Kamenskaya Street is considered, since it is one of the centers of gravity of passenger traffic. In order to increase the carrying capacity on this section, it was proposed to consider the extension of tram route No. 18, and also the criteria for which the choice of a tram turned out to be more effective than the release of bus units on the line were given.*

*Keywords: transport infrastructure, street and road network, transport, development of the street and road network, tram route.*

### **For citation:**

*Kuzmina, E. E. Prospects for the development of the St. Petersburg road network on the example of the development of tram communication / E. E. Kuzmina // System analysis and logistics. – 2024. – № 1(39). – p. 91 – 96. DOI: 10.31799/2077-5687-2024-1-91-96.*

### **Введение**

Территория нашей страны заселена неоднородно. Это связано с тем, что большая часть людей сконцентрирована в крупных городах – это примерно три четверти населения России.

Процесс урбанизации продолжается до сих пор. Город дает больше возможностей для комфортной жизни граждан. Развитая городская инфраструктура способствует реализации многих потребностей населения, в том числе обеспечивает рабочими местами, чего не дает или дает на минимальном уровне проживание в сельской местности.

Исходя из этого, нормальная жизнедеятельность общества представляется возможной при решении одной из главных задач, которая состоит в необходимости обеспечения должного функционирования транспортной системы. Ведь состояние экономики напрямую зависит от перемещения трудовых ресурсов.

Но транспортная инфраструктура практически истощила свои возможности, так как темпы ее развития несопоставимы с ростом населения.



Одна из причин медленного развития – модернизация инфраструктуры городского транспорта не эффективна с точки зрения получения прибыли. Большая часть денежных вложений идет из бюджета Санкт-Петербурга.

### **Пути развития улично-дорожной сети Санкт-Петербурга**

Согласно СНиП, улично-дорожная сеть представляет собой «комплекс объектов, включающий в себя улицы и дороги различных категорий и входящие в их состав объекты дорожно-мостового строительства, предназначенные для движения транспортных средств и пешеходов, проектируемые с учетом перспективного роста интенсивности движения и обеспечения возможности прокладки инженерных коммуникаций».

Важнейшая часть транспортной инфраструктуры – улицы и дороги, которые должны обеспечивать комфортную и удобную среду для всех участников внутригородских перемещений. Улицы имеют отличный от дорог функционал. Они образуют каналы связи, которые обслуживают разных пользователей: пешеходов, велосипедистов, городской транспорт общего пользования, транспорт личного пользования. Следовательно, главной задачей уличной сети является сохранение равновесия интересов участников транспортного процесса. При этом, соблюдая требования к ландшафтной архитектуре.

В настоящее время происходит смена направлений развития и жизнедеятельности транспортных систем городов. Стало ясно, что совершенствование улично-дорожной сети для удовлетворения потребности в перемещении на автомобильном транспорте при его постоянном росте – невозможно. Мировой опыт показывает – при планировке стратегий развития транспортной системы должны учитываться интересы всех граждан, в независимости от факта наличия личного транспортного средства.

Выше сказанное послужило отправной точкой для рассмотрения новых подходов при проектировании и реконструкции улично-дорожной сети.

При проектировании должны выполняться следующие основные требования [1]:

- Точное понимание структуры улично-дорожной сети для эффективного распределения всех видов транспорта;
- Выявление мест тяготения транспорта на главных городских магистралях для поддержания качества жизни населения этих районов;
- Совершенствование уже существующих главных дорог – реорганизация городских пространств с целью повышения их привлекательности для всех участников транспортного процесса.

В настоящее время власти города Санкт-Петербург проводят ряд мероприятий для улучшения дорожной инфраструктуры и обеспечения более комфортных условий для транспортного движения. Развитие улично-дорожной сети является одним из приоритетных направлений в «Стратегии развития транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области до 2030 г.».

Перечислим некоторые из них [2]:

расширение и модернизация существующих дорог, включая реконструкцию и улучшение дорожного покрытия, создание дополнительных полос движения, строительство и реконструкцию мостов и развязок (Большой Смоленский мост, Ново-Адмиралтейский мост, Арсенальный мост, Орловский мост (тоннель)); строительство новых дорог для улучшения транспортной доступности различных районов. Сюда входит строительство новых магистралей, объездных дорог и развязок (магистраль М-49, широтная магистраль скоростного движения); развитие общественного транспорта, включая строительство новых линий и станций метрополитена, а также модернизация автобусных и трамвайных маршрутов (с начала ноября были зафиксированы изменения на 11 маршрутах: был выведен дополнительный подвижной состав, скорректированы трассы следования транспорта и введены дополнительные остановки);



азвитие велосипедной инфраструктуры – создание новых велодорожек, велопарков и велопрокатов, а также улучшение условий для безопасного велосипедного движения;

недрение инновационных технологий для улучшения управления дорожным движением, включая системы контроля и управления транспортным потоком, электронные платежные системы и умные светофоры.

Совместно с данными мероприятиями должны выполняться требования стандарта в сфере транспортного обслуживания, который устанавливает необходимый уровень и показатели качества при осуществлении перевозок пассажиров и багажа.

Перечислим некоторые из них [3]:

- Доступность – наличие возможности в получении услуги по перевозке пассажира и багажа по маршрутам регулярных перевозок;
- Территориальная доступность остановочных пунктов – соблюдение нормативных значений кратчайшего пути до остановок;
- Доступность транспортной инфраструктуры для маломобильных групп населения;
- Создание тарифов и льгот перевозки пассажиров и багажа, доступных для всех категорий населения;
- Комфортность – создание удобства и комфорта при пользовании транспортными услугами и т.д.

Таким образом, реализация перечисленного способствует – улучшению транспортной доступности, снижению пробок и улучшению общей мобильности горожан. Необходимо отметить, что развитие дорожной сети является сложной задачей, требующей значительных инвестиций и времени, для реализации задуманного.

### **Предложение по развитию улично-дорожной сети на примере изменения действующего трамвайного маршрута №18**

На основе статистических данных о количестве человек, проживающих в районах Санкт-Петербурга, выберем самый густонаселенный.

Приморский район занял первое место, что следует из таблицы 1 [4]. Согласно статистике, численность населения – 699, 2 тыс. ч.

Таблица 1 – Численность население по районам (на 1 января 2023 г.; тысяч человек)

Район	2022 год	2023 год
Приморский		
Невский		
Выборгский		
Калининский		
Красносельский		
Фрунзенский		
Красногвардейский		
Кировский		
Московский		
Пушкинский		
Василеостровский		
Центральный		
Колпинский		
Адмиралтейский		
Петродворцовый		
Петроградский		
Курортный		
Кронштадтский		



Хоть дома сдаются каждый год в эксплуатацию, и люди их активно заселяют, обеспечение пассажирским транспортом в соотношении с количеством людей, относительно невелико. На это есть ряд причин [5]:

- Недостаток финансовых ресурсов для развития транспортной системы;
- Нерациональное использование парка подвижного состава, вследствие чего возникает нехватка транспортных единиц на тех маршрутах, где они действительно необходимы;
- Недостаток кадровых единиц. Даже если подвижной состав будет в достаточном количестве из-за отсутствия сотрудников, он не выйдет на линию.

Так как мы не можем рассматривать район в целом, выберем конкретный участок, который является одним из центров тяготения населения, благодаря расположенным жилым комплексам. Данный участок окружен по периметру – Арцеуловской аллеей, проспектом Авиаконструкторов, Верхне-Каменской улицей.

Для частичного перенаправления пассажиропотока и разгрузки автобусных маршрутов предлагается рассмотреть такое решение – удлинение трамвайного маршрута №18 до места, где пересекаются проспект Авиаконструкторов и улица Плесецкая. Данное решение отображено на рисунке ниже в виде пунктирной линии:

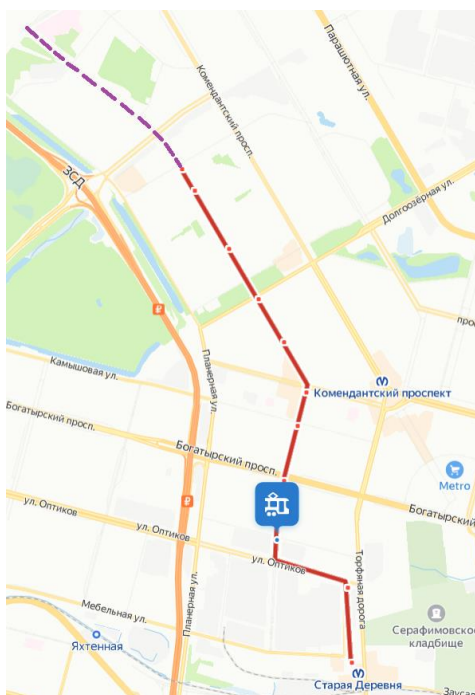


Рис. 1. Схема измененного маршрута №18

По Верхне-Каменской улице были размещены 5 остановочных павильонов, которые до сих пор не сданы в эксплуатацию. Следовательно, общественный транспорт пустить по данной улице нельзя. Конечно, в будущем данная ситуация изменится. Но дорожное покрытие имеет две полосы для движения транспортных средств. Пустить сочлененные автобусы не представляется возможным из-за их размеров. Самый оптимальный вариант – автобусы среднего класса, рассчитанные примерно на 60 человек.

Трамвай имеет большую провозную способность по сравнению с автобусом, тоже касается и скорости движения. За счет развития технологии строения трамвайных путей и усовершенствования конструкции можно снизить шумность окружающей среды, а также сократить вибрационные нагрузки на земляное полотно трамвайных путей и дорожное полотно.



Но в скором времени данный вопрос нельзя решить, так как необходимо строительство трамвайной линии. Трамвайные пути будут располагаться на обособленном полотне (в настоящее время на этом месте разделительная полоса). Следовательно, запуск трамвая будет минимально влиять на движение транспортных средств, безопасность пассажиров будет выше за счет наличия остановочных пунктов отдельно от проезжей части. Также, учитывая, что трамвай перемещается по обособленному полотну, его скорость будет значительно выше в отличие от автобуса.

Данное предложение нужно рассматривать на долгосрочную перспективу, то есть если вывести новые единицы подвижного состава в виде автобусов на линию, мы лишь частично перекроем потребность в перевозке пассажиров на данный момент. Но в скором будущем, территория, которая сейчас не застроена, будет заселена людьми. Пустить еще большее количество транспорта не получится, так как это лишь перегрузит улично-дорожную сеть, и вызовет массовое стояние общественного транспорта вместе с личным в пробках.

В качестве подвижного состава, который выпустят на маршрут №18, можно использовать двухкабинные вагоны с пассажироместимостью 205-247 человек, не требующие разворота – водитель на конечной остановке будет пересаживаться в противоположную кабину. На данный момент места для строительства оборотного кольца или треугольника нет, поэтому организация челночного движения является оптимальным вариантом.

Такое решение не в новинку, например, на время закрытия станции метро Ладужская возобновили работу трамвайного маршрута №30 с аналогичным принципом работы. В качестве подвижного состава был выбран трамвай 71-932 «Невский» на базе вагонов модели 71-931 «Витязь». СПб ГУП «Горэлектротранс» заключил контракт на поставку данных вагонов с заводом изготовителем. Следовательно, для модернизации маршрута №18 возможно пойти тем же путем, который уже проверен на практике и выпустить на линию тот же подвижной состав.

### **Заключение**

Таким образом, темпы развития транспортной инфраструктуры и роста числа населения Санкт-Петербурга несопоставимы. Возможности улично-дорожной сети практически истощены. В связи с этим качество предоставляемых услуг по перевозке пассажиров снижается.

Для частичного решения этой проблемы был рассмотрен вариант модернизации трамвайного маршрута №18. А именно – удлинение трамвайных путей, выпуск на линию двухкабинных вагонов с организацией челночного движения.

Одним из главных критериев выбора трамвая является его высокая провозная способность – 205-247 человек и большая скорость, чем у автобуса. Но из-за высокой стоимости реализации проекта по строительству продолжения трамвайной линии данное предложение остается на стадии рассмотрения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Горев А. Э. Городской транспортный комплекс: учебник / А. Э. Горев, О. В. Попова, А. И. Солодкий – М.: КНОРУС, 2022. – 274 с.

Стратегия развития транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области до 2030 г. [Электронный ресурс]. – URL: 1994-831X-2016-5-36-41.pdf - Яндекс Документы (yandex.ru) (дата обращения: 20.11.2023).

Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом (с изменениями на 18 октября 2023 года): распоряжение Министерства Транспорта Российской Федерации № НА-19-Р от 31 января 2017 г.

Транспортный статистический сборник / Петростат. – СПб., 2023. – 87 с.



афронов Э. А. Совершенствование транспортной инфраструктуры российских городов / Э. А. Сафронов // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2018. – № 5. – С. 698 - 707.

### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Кузьмина Евгения Евгеньевна –**

Студент кафедры системного анализа и логистики

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

E-mail: eva.bour2017@gmail.com

### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Kuzmina Evgenia Evgenievna –**

Student of the Departments of Aerospace Computer Software Systems

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

67 Bolshaya Morskaya St., St. Petersburg, Lit. A, 190000, St. Petersburg, Russia

E-mail: eva.bour2017@gmail.com