

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(СПбГУ)
Институт наук о Земле

Гашев Никита Дмитриевич

Роль внутригородских транспортно-пересадочных узлов в городском развитии

The role of intracity transport hubs in urban development

Выпускная квалификационная работа

Научный руководитель:

д.г.н., профессор

кафедры региональной

политики и политической географии

Константин Эдуардович Аксёнов

Рецензент:

младший научный сотрудник,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем
региональной экономики Российской академии наук

Калюжный Николай Анатольевич

Санкт-Петербург
2022

Содержание

Введение	3
Глава 1 Теоретические основы транспортно-пересадочных узлов	4
1.1. Понятие транспортно-пересадочного узла.....	5
1.2. ТПУ как элемент городского пространства	7
1.3. Планировочная структура ТПУ.....	9
1.4. Классификация транспортно-пересадочных узлов.....	12
1.5. Основные показатели, характеризующие функционирование ТПУ.....	15
Глава 2 Зарубежный и отечественный опыт проектирования ТПУ	18
2.1. Принципы транзитно-ориентированного развития (ТОР).....	18
2.2. Анализ ТПУ Кингс-Кросс (Kings Cross) в Лондоне.....	21
2.3. Транспортно-пересадочные узлы Токио.....	25
2.4. ТПУ Москвы.....	36
Глава 3 Применение стандартов ТОР для территории перспективных ТПУ Санкт-Петербурга	44
3.1. Особенности перспективных ТПУ Санкт-Петербурга.....	44
3.2. Сравнительная оценка территорий, прилегающих к ТПУ Санкт-Петербурга, с применением стандартов ТОР.....	48
3.3. Меры по эффективному использованию территорий перспективных ТПУ Санкт-Петербурга.....	58
3.3.1 Девяткино.....	58
3.3.2 Волковская.....	66
Заключение	73
Приложение	75
Список литературы	83

Введение

Актуальность темы заключается в том, что транспортная проблема является одной из важнейших проблем крупных городов, мегалополисов, которая с их ростом и развитием приобретает всё более острый социальный, градостроительный, экономический характер. Развитие агломераций заставляет жителей быть более мобильными, а транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) в значительной мере решают проблемы скорости и удобства перемещения по городу, являясь основой эффективной работы городской пассажирской транспортной сети. Помимо этого, ТПУ приобретают общественно-деловые функции, тем самым в перспективе создавая новые точки притяжения в различных частях городов.

Целью работы выступает выявление роли внутригородских транспортно-пересадочных узлов для городского развития и разработка предложений по их эффективному функционированию в Санкт-Петербурге.

Предмет исследования – роль внутригородских транспортно-пересадочных узлов в городском развитии

Объект исследования – внутригородская пассажирская транспортная система крупнейших городов

Научная новизна исследования заключается в обосновании теоретических положений и разработки оценки эффективности ТПУ для формирования устойчивой транспортной системы в городе

Задачи исследования

- Определение теоретических основ функционирования транспортно-пересадочных узлов

- Обобщение зарубежного и отечественного опыта проектирования ТПУ

- Выявление роли внутригородских транспортно-пересадочных узлов для городского развития

- Сравнительная оценка территорий, прилегающих к ТПУ Санкт-Петербурга, с применением стандартов TOP.

- Выработка мер по эффективному использованию территорий перспективных ТПУ Санкт-Петербурга

В первой главе выпускной квалификационной работы будут рассмотрены основные теоретические понятия ТПУ как одного из основных элементов транспортно-

коммуникационного пространства города, будет представлена планировочная структура и классификация транспортно-пересадочных узлов применительно к городским агломерациям.

Во второй главе будут раскрыты принципы транзитно-ориентированного развития (ТОР) как одного из основных методов проектирования ТПУ и прилегающих к ним территорий. Также будет проведена оценка эффективности зарубежных примеров ТПУ, из российских городов будет представлен опыт Москвы. На основе рассмотренных примеров будет выявлена роль ТПУ в городском развитии.

В третьей главе планируется провести сравнительную оценку территорий перспективных ТПУ Санкт-Петербурга применительно к ранее изученным стандартам транзитно-ориентированного развития, а также выработку мер по эффективному использованию прилегающих к данным ТПУ территорий.

Глава 1 Теоретические основы транспортно-пересадочных узлов

1.1 Понятие транспортно-пересадочного узла.

В настоящий день существует множество трактовок понятия транспортно-пересадочного узла (ТПУ). Во многих определениях за основу берется транспортный аспект функционирования ТПУ.

Так, например, в таком нормативном документе, как свод правил «Транспортно-пересадочные узлы Правила проектирования» (СП 395.1325800) под ТПУ понимается «комплекс объектов недвижимого имущества, включающий в себя земельный участок либо несколько земельных участков с расположенными на них, над или под ними объектами транспортной инфраструктуры, а также другими объектами, предназначенными для обеспечения безопасного и комфортного обслуживания пассажиров в местах их пересадок с одного вида транспорта на другой» [1].

В данном контексте ТПУ, в её различной конфигурации, обеспечивает связность разнообразной транспортной инфраструктуры: скоростного внеуличного транспорта (СВТ) (метрополитена, скоростного трамвая), городского наземного пассажирского транспорта (НГПТ) (автобуса, троллейбуса), внешнего транспорта (железная дорога, самолёт, водный транспорт), индивидуального транспорта с территорией города.

Но также, есть множество исследователей (З.В.Азаренкова, Д.Н. Власов, С.П.Вакуленко) которые вкладывают в понятие ТПУ помимо транспортной ещё градостроительную (расположение в структуре города, связь с существующей застройкой и др.) и социальную (размещение рядом объектов культурного, делового значения, объектов попутного обслуживания) составляющую [2], [3], [4]. Таким образом правильнее будет рассматривать ТПУ как узловой элемент планировочной структуры города транспортно-общественного назначения, в котором осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского, регионального, внешнего и индивидуального транспорта в различных комбинациях, а также попутное обслуживание пассажиров объектов социальной инфраструктуры [3].

Вместе с тем существует ряд терминов похожих по значению с ТПУ. Это *транспортно-коммуникационный узел (ТКУ)*, *транспортный узел (ТУ)*, *интермодальный транспортно-пересадочный узел (ИТПУ)*, *хаб*, *высоко урбанизированный многофункциональный узел городской структуры (ВМУГС)*.

Транспортный узел (ТУ) - технологический стык видов магистрального транспорта, выполняющих операции по обслуживанию транзитных, местных и городских перевозок грузов и пассажиров [5].

Интермодальный транспортно-пересадочный узел (ИТПУ)– инфраструктурный элемент транспортной системы населенных пунктов, в котором осуществляется изменение способа передвижения пассажиров, взаимодействия магистральных и городских видов транспорта, перераспределение пассажирских потоков между видами транспорта и направлениями движения в целях оптимизации перевозочного процесса [6].

Транспортно-коммуникационный узел (ТКУ) – сегмент городской транспортной системы, в котором осуществляются смена направления передвижения населения и перемещения грузов в определенном планировочном направлении с использованием комплекса взаимодополняющих городских путей сообщения [7].

Высокоурбанизированный многофункциональный узел городской структуры (ВМУГС) – центр социальной активности, включающий в себя здания, сооружения, транспортные устройства и открытые пространства, в котором пересекаются, начинаются и заканчиваются потоки движения людей с целью получить в этом пространстве концентрированный максимум товаров и услуг, информации при минимальных затратах времени [8].

Хаб – (от англ. Hub) крупный транспортный узел, в котором сосредоточено большое количество терминалов разной целевой направленности, способных обрабатывать грузы, а также обслуживать автомобильный, железнодорожный, морской и авиационный виды транспорта. Понятие относится не только к грузовым перевозкам, но и к пассажирским [9].

Если провести сравнительный анализ данных терминов по критериям, которые присутствуют в их определениях, то мы можем отметить следующее (Таблица 1.).

Таблица 1. Сравнительный анализ критериев рассматриваемых определений транспортных узлов

	ТУ	ТПУ	ИТПУ	ТКУ	ВМУГС	Хаб
Грузы/логистика	+			+		+
Пассажироперевозки	+	+	+	+	+	+
Распределение пассажиропотоков		+	+	+	+	+

Элемент городской структуры		+	+	+	+	
Сопутствующее обслуживание		+	+		+	
Социальная роль					+	

Взято из: [10]

Все определения отражают основную функцию транспортно-пересадочного узла - осуществление процесса транспортного обслуживания пассажиров: передвижение («пассажироперевозки»), а также почти все смену видов транспорта («распределение пассажиропотоков») (см. Табл. 1). С понятием ТПУ очень схожи определения интермодального транспортно-пересадочного узла (ИТПУ) и высокоурбанизированного многофункционального узла городской структуры (ВМГУС). Отличие интермодального транспортно-пересадочного узла в том, что он всегда формируется за счёт взаимодействия внешнего, регионального транспорта с городским, а ТПУ может быть организован и при взаимодействии внутригородского транспорта (автобус-автобус, метро-метро).

Социальная роль, которая присутствует в определении ВМГУС как нового ядра активности, фактора децентрализации города, также может присутствовать и у ТПУ. При усилении экономических, деловых, общественных функций в прилегающей к ТПУ территории, транспортно-пересадочный узел может сформироваться в высокоурбанизированный многофункциональный узел городской структуры.

1.2 ТПУ как элемент городского пространства

Транспортно-пересадочный узел выполняет несколько функций, выступая одновременно как *элемент пространственно-планировочной структуры* и *элемент транспортно-коммуникационного каркаса города* [11, 11 стр.] (см. Рис.1). Для раскрытия функций ТПУ необходимо рассмотреть вышеназванные понятия.



Рис.1 Место ТПУ в городском пространстве

Составлено автором по данным: [11], [12]

Планировочная структура города рассматривается как выражение территориально-пространственных отношений между элементами (частями) градостроительных систем, отражающих тем самым строение самой системы. То есть планировочная структура характеризует город в единстве взаимосвязи различных его частей и элементов. Планировочная структура города состоит из территориальных зон (жилые, общественно-деловые, производственные зоны и т.д.), а также улично-дорожной сети, которая связывает данные зоны [12]. В зависимости от уровня, на котором рассматривается планировочная структура ее элементы могут делиться на более мелкие. Например, жилая зона может подразделяться микрорайоны и кварталы, а те в свою очередь на отдельные здания. Помимо этого, планировочная структура города имеет возможность количественной трансформации (изменение физических параметров элементов данной структуры), так и качественной (изменение функционального назначения элементов планировочной структуры) [12].

Важнейшим структурным компонентом городской системы является общественный центр. Это узловый элемент планировочной структуры и фокус социальной активности населения. На территории общественного центра происходит максимальная концентрация различных городских функций: управление, торговля, транспорт, культура и т.д. [13, 10 стр.]. Сами общественные центры в зависимости от их размещения и влияния на окружающую территорию города могут быть как общегородского значения (расположенные в пределах центрального ядра города), так и локальные (обслуживающие отдельные районы города). В свою очередь, размещение общественных центров вблизи транспортно-пересадочных узлов за счёт улучшения транспортной доступности ещё больше усиливает концентрацию различных функций на прилегающей территории. Получается в данном контексте ТПУ, за счёт значительного размера пассажиропотоков, выступает точкой притяжения городской

активности. Также различные ТПУ города, соединяя общественные центры между собой, формируют систему общегородского центра, которая составляет структурно-функциональную основу пространственно-планировочного построения города [14, 34 стр.].

Теперь вернёмся ко второму понятию - транспортно-коммуникационному каркасу города. Транспортно-коммуникационный каркас можно рассматривать как совокупность улично-дорожной сети города, различных транспортных средств, обеспечивающих устойчивое функционирование транспортной системы города. ТПУ является местом стыка маршрутов городского, регионального или международного транспорта. И как часть транспортно-коммуникационного каркаса, ТПУ обеспечивают быструю, безопасную, комфортную пересадку с одного вида транспорта на другой, разделяют пешеходные и транспортные потоки, способствуют разгрузке города от индивидуального транспорта в пользу общественного.

Таким образом, мы убедились в двойственном характере ТПУ как элемента городского пространства. Активизируя значительные пассажиропотоки на ограниченной территории, он может быть одновременно как точкой городской активности, так и важной частью транспортного каркаса города.

1.3 Планировочная структура ТПУ

Взаимное размещение в ТПУ инфраструктуры взаимодействующих видов транспорта, а также других коммуникационных элементов определяет его планировочную организацию. В планировочной структуре обычно выделяют объекты транспортно-инженерного и объекты общественного назначения [16, 72 стр.] (см. Рис.2.).

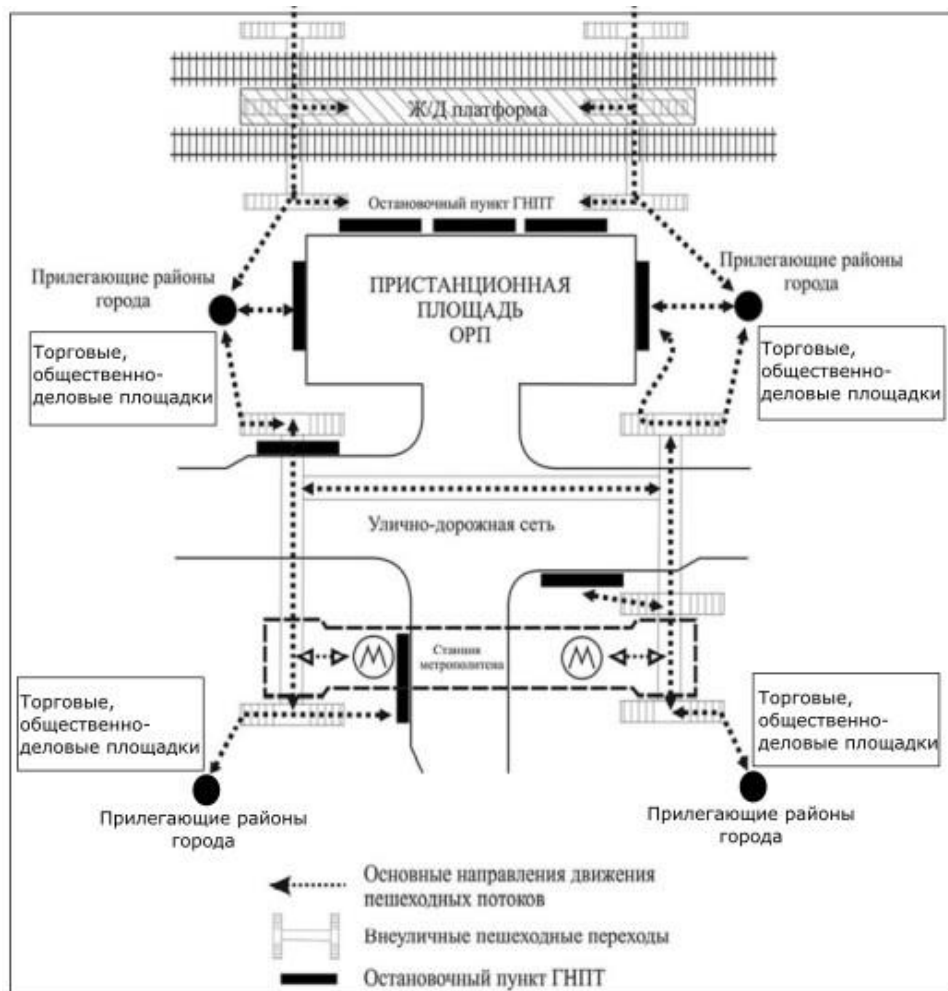


Рис. 2 Схема транспортного узла, включающего городские системы СВТ, ГНПТ и региональный транспорт (железную дорогу)

Взято из: [3]

Транспортно-инженерные объекты обеспечивают безопасное и комфортное обслуживание пассажиров в местах их пересадок с одного вида транспорта на другой. К ним относятся такие элементы, как вестибюли станций взаимодействующих видов транспорта; фронты посадки-высадки пассажиров; перехватывающие парковки; отстойно разворотные площадки для транспортных средств (автобус, троллейбус, трамвай, маршрутное такси) которые заканчивают и начинают маршрут в данном ТПУ; билетные кассы; залы ожидания; турникетные линии и т.д. (Рис.2). Также к транспортно-инженерным объектам относят пересадочные комплексы. Это специальное сооружение или комплекс сооружений, объединяющее: вестибюли станций скоростного внеуличного транспорта, посадочные перроны наземного пассажирского транспорта, перехватывающую стоянку, объекты попутного обслуживания пассажиров и другие объекты ТПУ, обеспечивающее максимально комфортные условия пересадки пассажиров. При отсутствии пересадочного комплекса

используют площади (городские открытые пространства), например, привокзальная площадь [16, 72 стр.].

Функциональное назначение объектов общественного назначения довольно разнообразно и включает такие функции, как:

- Торгово-бытовые. В современных общественных центрах могут размещаться как учреждения, удовлетворяющие повседневной потребности, так и торговые учреждения избирательного обслуживания- это торговые центры, кафе, рестораны, объекты бытового обслуживания, досуга.

- Деловые. В местах ТПУ может быть концентрация офисных помещений, бизнес-центров

- Культурно-просветительные функции выполняют важнейшую роль в формировании пространственной структуры общественных центров на территории ТПУ. Они определяют деятельность учреждений культуры, искусства и все сферы досуга.

- Учебные и научно-исследовательские. К ним относятся комплексы высших и средних учебных заведений и система научно-исследовательских и проектных институтов

- Жилая функция. Доступность объектов обслуживания, оживленность городской среды привлекают различных жителей города. На территории ТПУ размещаются такие типы жилья, как апартаменты, общежития, гостиницы.

- Административно-политические функции осуществляются государственными учреждениями и общественными организациями.

Также неотъемлемым элементом планировочной структуры ТПУ являются озелененные территории. Они несут эстетическую санитарно-гигиеническую функцию, формируя открытые пространства площадей, улиц внутри транспортно-пересадочных узлов [16, 74 стр.].

Обособленные объекты транспортно-инженерного и общественного назначения объединяют с помощью пешеходных путей (главных, второстепенных), подземных, надземных и наземных коммуникаций. Главные пешеходные пути протяженностью не более 100 м связывают фронты посадки-высадки пассажиров всех видов транспорта взаимодействующих в узле [16, 74 стр.]. Второстепенные, с пассажиропотоком 10-15% от величины пассажиропотока на главных путях, формируются для посетителей объектов, входящих в состав ТПУ, работников объектов в зоне ТПУ и жителей ближайших

микрорайонов, расположенных в зоне пешеходной доступности (500-600 м к остановкам наземного транспорта, 600-800 м к станции метро) [16, 74 стр.].

Также важно отметить, что рассмотренные ранее объекты транспортного и общественного назначения в ТПУ могут отличаться в зависимости от функционально-планировочных решений конкретной территории. В разных городах будет применяться свой уникальный набор видов транспорта и функций.

1.4 Классификация транспортно-пересадочных узлов

На сегодняшний день, не существует общепринятой классификации, типологии ТПУ. Наиболее полную классификацию транспортно-пересадочных узлов дал Д.Н. Власов в своей докторской диссертации «Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации)».

Обобщая и дополняя классификацию, мы можем классифицировать ТПУ с двух позиций:

- 1) Роль узлов как элементов планировочной структуры города (градостроительная классификация)
- 2) Роль узлов в транспортной системе (транспортная классификация) [17] (см. Рис.3)



Рис.3 Классификация ТПУ

Составлено автором по данным: [17], [18], [19]

Градостроительная классификация ТПУ определяет положение ТПУ относительно системы центров, утвержденной в составе Генплана развития города:

- *ТПУ городского общественного центра;*
- *ТПУ локального общественного центра;*
- *ТПУ, расположенный вне системы городских центров*

Положение ТПУ в системе городских центров определяет состав, функциональное назначение и емкость объектов административно-деловой, социально и культурно-бытовой сфер, размещение которых может быть предусмотрено при комплексной реконструкции узлов [19].

Транспортная классификация осуществляется по таким параметрам, как:

-Виды пересадок, реализуемых в узле

-Роль ТПУ в системе транспортной инфраструктуры города или региона [17] (см. Рис.3).

По *виду пересадок*, они могут быть внутри одной системы пассажирского транспорта (*внутрисетевые*) либо это межсистемные пересадки (*межсетевые*).

Внутрисетевые пересадки могут, например, осуществляться внутри системы подвозящего транспорта (автобус-автобус, автобус-троллейбус и т.д.) или внутри системы СВТ (метро – метро, железная дорога – метро и т.п.) [19].

К *межсетевым пересадкам* относятся пересадки между следующими видами транспорта в различных комбинациях:

- внешний (межрегиональный) транспорт (все виды, обеспечивающие транспортные связи различных регионов между собой, включая: авиационный, железнодорожный, автобусный и водный транспорт);
- региональный транспорт (обеспечивающий связи внутри отдельного региона);
- городской скоростной или магистральный транспорт;
- городской подвозящий транспорт [19].

В мировой практике межсетевые ТПУ называют интермодальным узлом.

Говоря о классификации *ТПУ по роли в системе транспортной инфраструктуры города или региона*, мы можем выделить [18]:

-ТПУ *федерального (межрегионального) значения*. Это межсетевые узлы, которые включают в себя внешний, региональный, городской общественный транспорт и обеспечивают максимальное количество пересадок между данными видами транспорта.

-ТПУ *агломерационного (регионального) значения*. Данные ТПУ обеспечивают связь регионального транспорта с системой городского пассажирского транспорта.

-ТПУ *городского значения*. Это межсетевые узлы, обеспечивающие пересадку с системы городского наземного пассажирского транспорта (ГНПТ) на систему скоростного внеуличного транспорта (СВТ). К данной категории также относятся внутрисетевые узлы, расположенные в системе СВТ (пересадочные станции метрополитена).

-ТПУ *районного значения*. ТПУ данной категории также обеспечивают пересадку с системы ГНПТ на систему СВТ, но их отличие от городских ТПУ в том, что они обеспечивают транспортное обслуживание районов, расположенных в пределах нормативной удаленности станций метрополитена.

-ТПУ *локального значения*. Это внутрисетевые узлы, которые обеспечивают пересадку внутри системы наземного пассажирского транспорта [19].

Отдельно стоит упомянуть классификацию транспортно-пересадочных узлов по их **объёмно-пространственной структуре**. По данному критерию они подразделяются на:

- 1) *Одноуровневые плоскостные ТПУ*. ТПУ такого класса подразумевают, что все пешеходные и транспортные связи находятся на одном уровне. Например, остановка нескольких маршрутов одного или нескольких видов транспорта [20].
- 2) *Двухуровневый плоскостной ТПУ*. Данный узел связывает не более двух уровней пешеходных и транспортных потоков (например, метро и наземный транспорт). К преимуществам подобных ТПУ стоит отнести невысокую стоимость проектирования и реализации, а также создание нового общественного пространства, где помимо удобной пересадки могут быть размещены малые архитектурные формы, торговые точки [20].
- 3) *Многоуровневые ТПУ*. Для них характерно наличие нескольких уровней, для разделения пассажиропотоков и уменьшения пятна застройки. Капитальные ТПУ будут дороже в проектировании, строительстве, эксплуатации, но в свою очередь большая площадь позволяет разместить полноценный транспортный комплекс, общественные и торговые пространства тем самым снизив издержки [20].

При использовании той или иной объёмно-пространственной структуры транспортно-пересадочного узла необходимо учитывать, как существующую городскую

застройку и ландшафт, так и расчетные пассажиропотоки, и пропускную способность будущего узла.

1.5 Основные показатели, характеризующие функционирование ТПУ

Для ТПУ, как сложной системы, необходим целый ряд различных параметров, которые могли бы охарактеризовать существующее состояние и функционирование транспортного узла.

Одним из основных параметров является **пассажирообмен ТПУ**. Пассажирообмен ТПУ – это суммарное количество людей выходящих из остановочных пунктов всех маршрутов и видов пассажирского транспорта (СВТ и ГНПТ) входящих в состав ТПУ, а также подходящих к ним, с учетом пешеходных связей с прилегающими районами и пассажиров, которые пересекаются с индивидуального на общественные виды транспорта за определенное время [19].

$$P_{ТПУ} = P_{СВТ} + P_{ГНПТ} + P_{Инд} + P_{Р-н}, [19]$$

где $P_{ТПУ}$ – пассажирообмен транспортно-пересадочного узла;

$P_{СВТ}$ – суммарный объем посадки-высадки на станцию СВТ и пересадки внутри системы СВТ (в случае наличия подобной пересадки);

$P_{ГНПТ}$ – суммарный объем посадки-высадки пассажиров на маршруты ГНПТ, включая пересадку внутри системы ГНПТ;

$P_{Инд}$ – количество пассажиров, прибывающих к узлу на индивидуальном транспорте;

$P_{Р-н}$ - количество пассажиров, прибывающих к ТПУ и отправляющихся от него пешком.

Пассажирообмен ТПУ может определяться для разных временных периодов. Например, годовой пассажирообмен ТПУ, суточный и др. Однако наиболее целесообразным временным периодом для ТПУ является «пиковое» время. Чаще всего используются показатели утренних часов «пик», поскольку именно в это время достигаются максимальные значения пассажирообмена [19].

Другим показателем является плотность и интенсивность движения пассажиропотока.

Плотность пассажиропотока на исследуемом участке пути пространства ТПУ можно определить по формуле:

$$\frac{N}{\delta n * l n}, \text{ пас. /м}^2 [16]$$

где N – общее число пассажиров, которым необходимо пройти по исследуемому участку пути пространства ТПУ, пас.;

δ_n – ширина исследуемого участка пути пространства ТПУ, м;

l_n – длина исследуемого участка пути пространства ТПУ, м. [16]

Пропускная способность исследуемого участка пути пространства ТПУ показывает максимальное число пассажиров, которое может пройти в единицу времени через сечение пути:

$$Q = D \cdot v \cdot \delta_n, \text{ пас./час [16]}$$

где v – скорость пассажиропотока, м/час.

Интенсивность движения пассажиропотока, проходящего в пространстве ТПУ через заданную линию (сечение) в единицу времени, определяется по формуле:

$$q = D \cdot v, \text{ пас.}/(\text{м} \cdot \text{час}) [16]$$

Помимо этого, есть показатель, как **коэффициент пересадочности ТПУ**. Он определяется отношением количества пассажиров, совершающих пересадку, к общему количеству пассажиров, проходящих через узел. Данный параметр позволяет более точно определять ТПУ именно как места пересадки пассажиров [19].

Также в частности, например, для определения показателей парковки индивидуального транспорта в узле используют такие показатели, как: **емкость существующих стояночных объектов в узле**, которая определяется количеством машиномест, размещенных в их составе, и **плотность неорганизованного паркования транспорта в узле**, которая определяется как отношение количества автомобилей на притротуарных стоянках к протяженности УДС узла [19]:

$$P_p = V_m / L_{удс}$$

где P_p – плотность неорганизованного паркования транспорта в узле, автомоб./км;

V_m – количество припаркованных в зоне ТПУ на притротуарных стоянках, автомоб.;

$L_{удс}$ - протяженность УДС узла, км.[19].

Подводя итоги теоретического раздела, посвященного ТПУ, мы рассмотрели определение транспортно-пересадочного узла, сопоставили его с другими схожими по значению терминами. Убедились в двойственном характере ТПУ как части общегородского центра и транспортного каркаса города. Транспортно-пересадочные узлы в своей

планировочной структуре помимо транспортной составляющей могут включать в себя различные объекты общественного назначения: офисы, гостиницы, магазины рестораны и т.д., тем самым становясь многофункциональным комплексом.

Помимо этого, мы также изучили классификацию ТПУ и основные показатели, характеризующие их функционирование, которые могут помочь сопоставлять различные транспортно-пересадочные узлы между собой.

Глава 2 Анализ зарубежного и отечественного опыта проектирования ТПУ

2.1. Принципы транзитно-ориентированного планирования

В зарубежной практике городского планирования, проектирования транспортно-пересадочных узлов и прилегающих к ним территорий активно применяются принципы *транзитно-ориентированного развития* (ТОР) (Transit Orient Development). Данный подход предполагает сближение транспортно-пересадочных узлов с жилой, общественно-деловой застройкой. Впервые термин Transit Oriented Development (транзитно-ориентированное развитие) употребил американский архитектор и градостроитель Питер Калтроп. В своей книге «The Next American Metropolis Ecology, Community and the American dream» он описал ТОР, как смешение различной застройки (жилой, коммерческой, общественных и деловых центров, рекреационных зон) с пешеходными кварталами вокруг транспортных узлов, автобусных остановок и коридоров вдоль направлений транспортной инфраструктуры [21].

В среднем, транзитно-ориентированная зона составляет площадь в радиусе 1 км от транспортно-пересадочного узла. Внутри эта территория включает в себя многофункциональную застройку, в том числе жилую и коммерческую, парки и общественные объекты, до которых можно добраться без использования автомобиля. Коммерческие здания располагаются ближе к ТПУ, формируется пешеходная сеть, обеспечивающая несколько маршрутов для ходьбы или езды на велосипеде между коммерческими районами и окрестностями [21].

Концепция транзитно-ориентированного развития позволяет рассматривать транспортно-пересадочные узлы уже не только как место посадки-высадки пассажиров, а также как точку притяжения и основу для формирования городского сообщества, компактно проживающего вокруг ТПУ.

Ключевыми предпосылками для формирования впоследствии идей ТОР является рост автомобилизации населения в европейских городах во второй половине XX века, а ещё ранее и в американских. Увеличение уровня автомобилизации повлияло на особенности планировочной структуры городов. Росла площадь городских территорий, разрастались пригороды. Для решения проблем транспортных заторов расширяли дороги, строили новые развязки, но эта мера лишь только стимулировала приобретать личный автомобиль, а затем продолжала усугублять транспортную ситуацию в городах. Рост автомобилизации способствовал ухудшению экологического состояния городов.

Осознавая весь масштаб проблем, в крупных городах Европы, начиная с 1960-1970-х годов идёт постепенная переориентация городского проектирования на развитие общественного транспорта и создание комфортной среды для пешеходов. Так некоторые идеи

будущей концепции ТОР перекликаются, в частности, при проектировании полуавтономного района Веллингбю в пригороде Стокгольма в 1960-х. Данный район был частью плана децентрализации столицы Швеции и сформировался он вокруг станции метрополитена [22]. Около станции располагался торгово-общественный центр Веллингбю, а вокруг них в радиусе 900 метров был построен новый жилой квартал этажность которого снижалась от центра (11-этажные дома) к периферии (одноэтажные коттеджи) (это один из современных принципов ТОР - высокая плотность в центральной части района) [22].

На сегодняшний день Некоммерческим Институтом политики транспорта и развития США (ITDP) разработаны Стандарт ТОР. В 2017 году вышла третья версия набора стандартов, которым должна соответствовать транзитно-ориентированная застройка. Данные стандарты позволяют провести сравнительный анализ уже существующих проектов ТОР, также оценить проекты планируемых и новых районов городской застройки.

Стандарт ТОР состоит из 8 принципов, каждый из которых содержит в себе ряд показателей (метрик)[24]:

1. **Пешеходная доступность.** Необходимо проектировать район чтобы пешеходное перемещение было наиболее привлекательным, эффективным и доступным
2. **Велосипедное движение.** Приоритет сети инфраструктуры для немоторизованного транспорта в пределах транзитно-ориентированной зоны
3. **Связанность.** Необходимо создавать более плотную улично-дорожную сеть
4. **Транзитность (общественный транспорт).** Это базовый принцип ТОР. Концентрация застройки вблизи остановок общественного транспорта, ТПУ позволяет быстро и эффективно перемещаться в различные части города. Согласно Стандарту ТОР, объект застройки должен находиться на расстоянии максимум 1 км пешего пути до ближайшей станции скоростного общественного транспорта (СОТ) с высокой пропускной способностью, или в пределах 500 метров пешего пути до остановки какого-либо прямого маршрута, на котором можно без пересадок добраться до линии СОТ с высокой пропускной способностью.
5. **Разнообразие.** Данный принцип предполагает сочетание использования городского пространства под жилое и нежилое целевое назначение в пределах одного или смежных кварталов. Вторым аспектом является то, чтобы люди всех возрастов, полов, уровней доходов и демографических характеристик могли безопасно взаимодействовать между собой в общественных местах, жить рядом со своими рабочими местами.

6. **Плотность.** Плотно застроенные территории с удобными транспортными связями формируют комфортные места для проживания людей, способствуют развитию местной торговли. В данном контексте важно сочетать плотность жилых и нежилых помещений, поддерживать создание общественных пространств, услуг, транспортной инфраструктуры.
7. **Компактность.** Принцип компактности означает формирование районов, в которых расстояние ежедневных передвижений при смене одного вида деятельности на другой будет коротким.
8. **Мобильность (переход).** При выполнении ранее названных семи принципов мы получаем территорию, в которой использование личного автомобиля становится ненужным для большинства людей благодаря развитой системе общественного транспорта, компактному расположению различных объектов социального назначения. Также данный принцип направлен на минимизацию пространства, используемого личным транспортом.

Важно сказать, что в городах должны быть комплексы территорий TOP, формируемых вокруг ТПУ или отдельных станций общественного транспорта, а не отдельные примеры. Только так это может способствовать активному использованию общественного транспорта, снижению транспортной перегруженности и эффективному использованию городских земель.

В контексте Стандарта TOP стоит обратить внимание на то, какая роль отводится транспортно-пересадочным узлам. Комфортный и современный ТПУ является основным элементом, который обеспечивает возможность реализации 8 принципов TOP. В Стандарте TOP прописаны ряд критериев необходимых для транспортно-пересадочных узлов [24].

Во-первых, территория ТПУ должна формироваться в зависимости от особенностей транспортной инфраструктуры, из которой она состоит (от взаимодействующих видов транспорта, их остановок, инженерных особенностей и т.д.).

Во-вторых, затраты времени на перемещения в пределах одного транспортно-пересадочного узла необходимы быть минимальны.

В-третьих, следует обеспечить принцип не пересечения пешеходных и транспортных путей за счёт проектирования ТПУ в нескольких уровнях.

Рассмотрим теперь примеры зарубежных и отечественных транспортно-пересадочных узлов.

2.2 Анализ ТПУ Кингс-Кросс (Kings Cross) в Лондоне.

Данный пример интересен с точки зрения трансформации во времени транспортно-пересадочного узла, а также прилегающей к нему территории с помощью принципов транзитно-ориентированного развития.

Вокзал Кингс-Кросс находится к северу от центральной части (Central Activities Zone) Лондона в городском районе Камден. Здание вокзала было построено в 1852 году и в первую очередь Кингс-Кросс связывал Лондон с центральными и северными районами Великобритании [25]. Осуществлялась поставка в город таких товаров, как зерно, картофель, а также уголь. Для хранения данных грузов около вокзала было построено множество складских помещений, газгольдеров (см. Рис. 4). Также в непосредственной близости располагались жилые дома железнодорожников и рабочих [26]. С началом строительства в 1863 году станции метрополитена «Кингс-Кросс Сент-Панкрас», а также нового вокзала Сент-Панкрас в 1868 году территория начала формироваться как крупный транспортный узел Лондона. Так, здесь впервые в мире был построен пешеходный переход, соединяющий станцию метро и здание вокзала Кингс-Кросс [25].

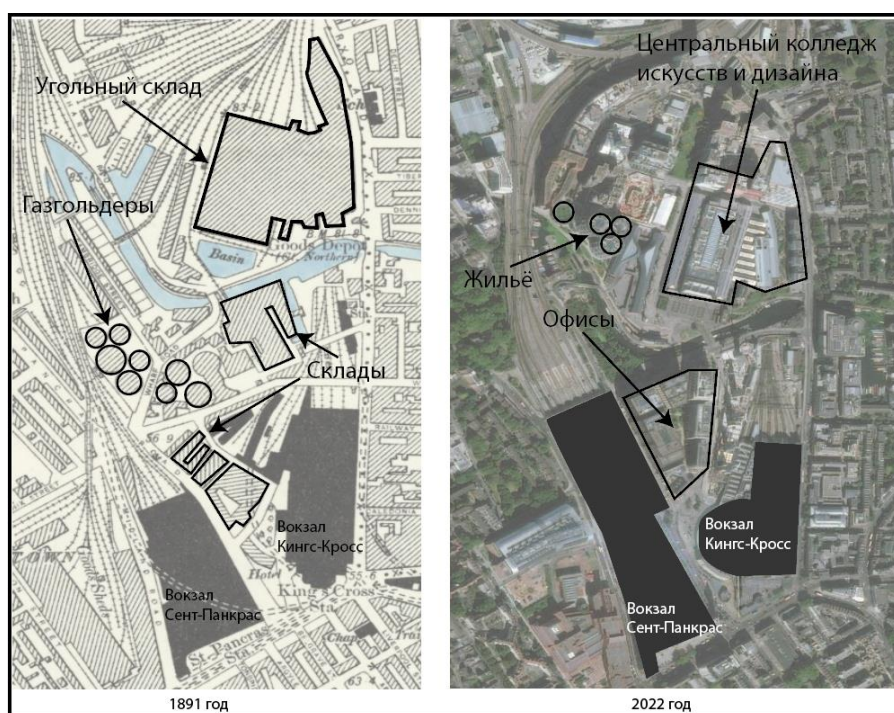


Рис.4 Станция Кингс-Кросс в 1891 году и 2022 году

Составлено автором по [50], [51]

Но начиная со второй половины XX века вследствие общемировой тенденции деиндустриализации городов, территория ТПУ стала приходить в упадок, складские

помещения перестали использоваться по назначению. В 1980-е годы в этой части Лондона была самая низкая стоимость аренды и пустовали огромные площади [26].

С 2000-х годов ситуация кардинально меняется. Во-первых, в 2007 году со станции Ватерлоо на Сент-Панкрас был перенесён терминал высокоскоростных поездов Eurostar, соединяющих Лондон с Парижем и Брюсселем. В результате ежегодный пассажиропоток станции увеличился в среднем на 10-11млн. человек (до начала пандемии COVID-19)[26].

Во-вторых, была произведена масштабная реконструкция вокзала Кингс-Кросс. Ключевым элементом реконструкции являлось строительство западного вестибюля около здания вокзала [27]. Вестибюль стал служить распределительной пешеходной зоной, которая позволила грамотно распределить и управлять потоками пассажиров. Находясь между вокзалами Кингс-Кросс и Сент-Панкрас, станцией метро, где ежедневно в часы «пик» перемещаются свыше 100 тысяч человек, распределительный вестибюль позволил сформировать удобные связи и сократить время пересадки [27]. Новое пространство было пристроено к основному зданию вокзала и его площадь составила 7500 квадратных метров [27]. Помимо транзитной роли, вестибюль также служит залом ожидания и торговым пространством. Он напрямую соединен с отелем, стоящим рядом, кассовым залом и железнодорожными платформами. Также стоит отметить грамотное функциональное зонирование и навигацию. Так, например, торговые помещения расположены или немного в стороне от основной массы пассажирского трафика, либо на втором этаже, чтобы не мешать удобной пересадки. К тому же это позволило избавиться от «смещения» различных пассажиропотоков и проблемы хаотичного перемещения. Реконструкция станции завершилась в 2012 году и обошлась в 547 млн фунтов [26]. В результате реконструкции время пересадки пассажиров внутри ТПУ сократилось на несколько минут. Это может показаться незначительным, но с учётом большого ежедневного пассажирского трафика это играет существенную роль. Таким образом была сформирована зона комфортной и быстрой пересадки внутри транспортно-пересадочного узла.

В-третьих, активно стала преобразовываться прилегающая к ТПУ территория. К 2024 году на 27 гектарах земли, которые раньше занимали складские помещения, газгольдеры, планируется 50 новых и реконструированных офисных зданий, магазинов, ресторанов, 20 новых улиц и 10 новых значимых мест общественного пользования [28]. Если посмотреть функциональное зонирование территории, мы можем отметить, что 57% от общей площади уйдёт под офисные помещения, 29% под жильё и оставшиеся часть займёт торговля, различные культурные объекты, общественные пространства, парки [28] (см.Рис.5). На 2015 год в данной территории проживало 14 тысяч человек. К 2024 году планируется увеличение

численности населения до 20 тысяч человек, также ежедневно 22 тысячи человек будут приезжать в Кингс-Кросс на работу [29]. Отдельно стоит обратить внимание, на конкретные организации, планирующие своё размещение в Кингс-Кроссе. Например, компания Google потратила около £650 млн на приобретение одного гектара земли со сроком аренды 999 лет и на его застройку. Стоимость завершённого объекта, площадью 93 000 кв. м, будет доходить до £1 млрд [26]. Фактически это будет крупнейшее представительство компании за исключением штаб-квартиры в Калифорнии. Помимо этого, в 2011 году сюда переехал Центральный колледж искусства и дизайна имени Святого Мартина (один из старейших англоязычных университетов по дизайну в мире), а также начальная школа для детей с нарушением слуха (Frank Barnes School for Deaf Children) [28]. Размещение вышеназванных организаций в Кингс-Кроссе в совокупности с удобным транспортным сообщением может способствовать развитию здесь в перспективе технологического или образовательного кластера. В результате редевелопмента территории стоимость земли с 2008 по 2014 гг. увеличилась в 2 раза с £700 до £1400 за кв. фут [26].



Рис. 5 ТПУ Кингс-Кросс и прилегающая к ней территория

Источник [28]

Если вернуться к транспортной составляющей Кингс-Кросса – Сент-Панкраса, то на сегодняшний день территория ТПУ помимо двух вокзалов включает в себя: станцию метро, с

возможностью пересадки на 6 других линий, автобусные остановки, имеющие 17 различных маршрутов. Из данного ТПУ помимо различных частей Лондона можно попасть в города центра и севера Великобритании (Ливерпуль, Манчестер, Эдинбург и т.д.), а также в такие города Европы, как Париж, Амстердам, Брюссель и т.д (см. Рис. 6).

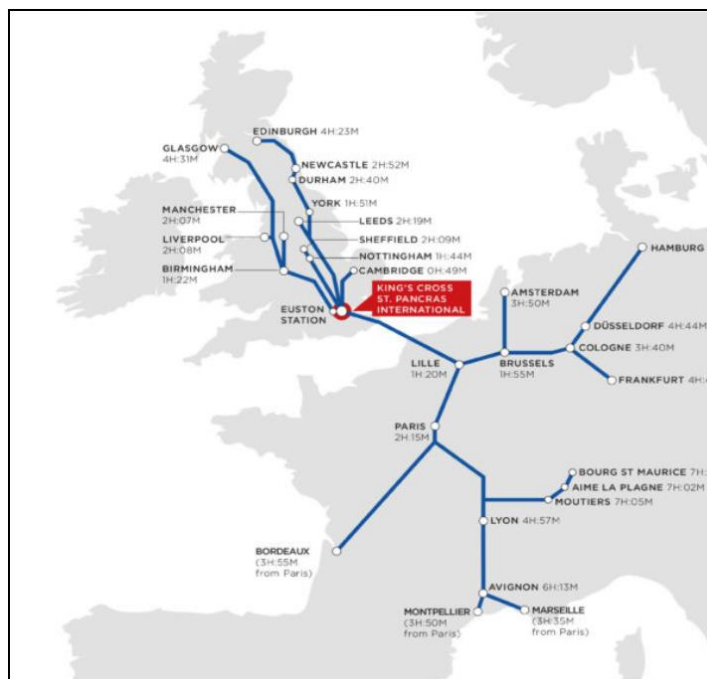


Рис.6 Маршруты ж/д транспорта от ТПУ Кингс-Кросс

Источник [28]

Совокупный пассажирооборот транспортно-пересадочного узла в допандемийное время (за 2019 год) составлял 160 миллионов человек в год [30],[31]. Сокращение количества пассажиров во время пандемии COVID-19 составило более 80%. Стоит сразу сказать, что под пассажирооборотом подразумевается общее количество людей заходящих и выходящих из станций метро, вокзала. Также, ввиду отсутствия статистических данных, в таблице не представлены значения пассажирооборота автобусных остановок. Многие автобусные маршруты дублируют линии метро, поэтому количество пассажиров, перевезённых автобусом, будет меньше, чем на других видах транспорта.

Половина (53%) от совокупного пассажирооборота ТПУ приходится на станцию Кингс-Кросс Сент-Панкрас. Это самая загруженная станция метро в Лондоне с годовым пассажирооборотом около 90 млн. человек [31]. На вокзалы Кингс-Кросс и Сент-Панкрас приходится соответственно 32,5 млн. чел. и 47 млн. чел. в 2019 году [30]. На Рис. 7 мы можем отметить, что за последние 10 лет пассажирооборот вокзала Кингс-Кросс увеличился на 20%, вокзала Сент-Панкрас на 43%.

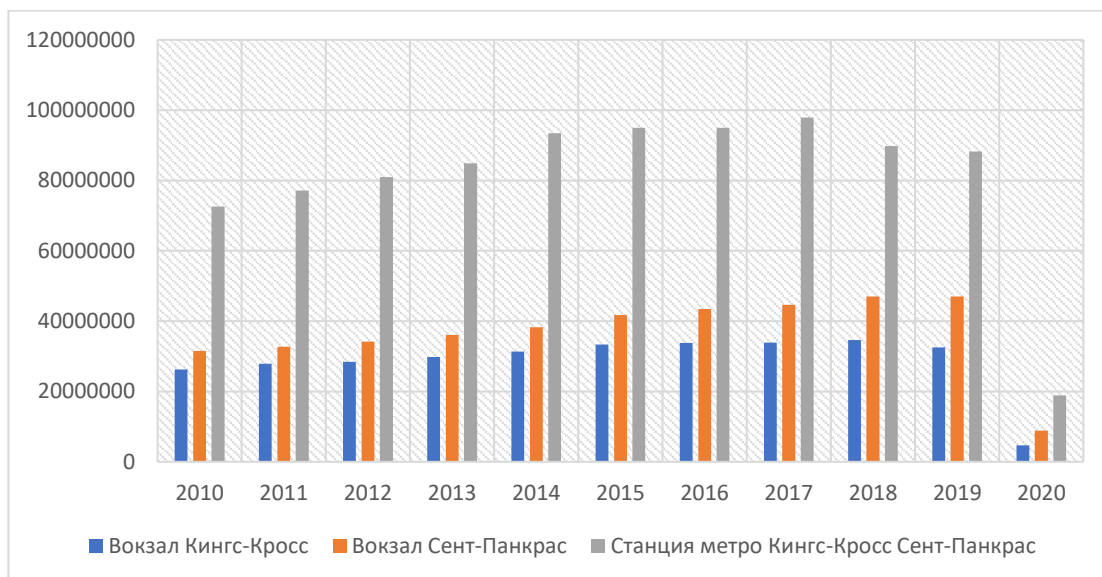


Рис. 7 Пассажиروоборот ТПУ Кингс-Кросс с 2010 по 2020 гг.

Составлено автором по [30], [31]

Подводя общие итоги примера транспортно-пересадочного узла Кингс-Кросс, стоит сказать следующее. Мы проследили эволюцию развития территории- от железнодорожной станции и складских помещений к современному многофункциональному пространству. Реконструкция станции Кингс-Кросс, увеличение пассажирооборота транспортного узла послужило катализатором редевелопмента прилегающей к ТПУ территории.

2.3 Опыт транспортно-пересадочных узлов Токио

Японский опыт интересен с точки зрения того, какую роль выполняют ТПУ в децентрализации города, а также какие планировочные решения для транспортных узлов используются. Перед изучением конкретных ТПУ следует сперва рассмотреть особенности транспортной системы Токио, а также политику формирования субцентров города.

На 2021 год население Токио составляет 14 млн. человек, а в пределах её агломерации (Большой Токио) это значение возрастает до 38 млн. жителей, что делает город самым населённым местом в мире [32]. Очевидно, что такой мегалополис ежедневно должен решать проблему перемещения большого количества людей из одних районов в другие. В Токио основным общественным транспортом является внеуличный рельсовый транспорт. Это метрополитен и железная дорога (аналог городской электрички в России) (см. Рис.8). Метрополитен расположен в столичном округе Токио, самой заселенной части города (в пределах 23 специальных районов). В свою очередь железнодорожный транспорт связывает пригороды, соседние города с метрополитеном и центром Токио. Стоит обратить внимание,

что метро и другие системы железнодорожного транспорта сильно интегрированы между собой. Так многие поезда метро могут продолжать свой маршрут без пересадок и остановок уже в качестве пригородной электрички и наоборот.

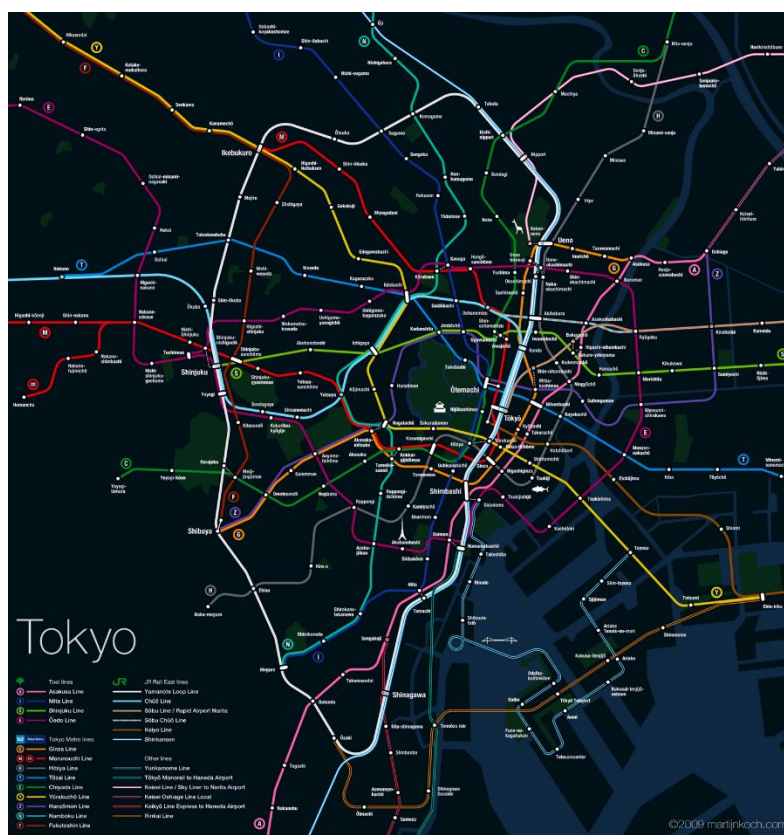


Рис.8 Скоростной внеуличный транспорт Токио

Источник [37]

Особенностью общественного транспорта Токио является то, что в большинстве своём он обслуживается множеством различных частных компаний (около 50 операторов). В основном, эти компании обслуживают систему городской электрички и автобусную сеть. Линии токийского метро принадлежат только 2 операторам: частному оператору «Токио Metro» и муниципальному «Токио Metropolitan Bureau of Transportation» (линии Toei Subway)), управляемому столичным правительством [33].

Токийский метрополитен является одним из самых загруженных в мире. Его годовой пассажиропоток составляет 3,7 млрд. чел. (за 2018 год) [33]. Это второе место в мире, немного уступая Пекинскому метрополитену (3,8 млрд. чел.). Но если говорить о структуре пассажирских перевозок в разрезе различного общественного транспорта, то в Большом Токио лидирует городская электричка. Данный вид транспорта ежегодно перевозит около 11 млрд. пассажиров и это составляет 67% от общего пассажиропотока мегалополиса [34]. Доля

автобусов в Токио незначительна и в основном он используется в качестве подвозящего транспорта к станциям метрополитена и железной дороги.



Рис. 9 Структура пассажирооборота Токио

Составлено автором по [33], [34], [35]

В целом, активное развитие сети метрополитена и городской электрички в Токио позволило сформировать в городе среду, где в пешей доступности (до 800-1000 метров) расположены остановки общественного транспорта (см. Рис. 10).

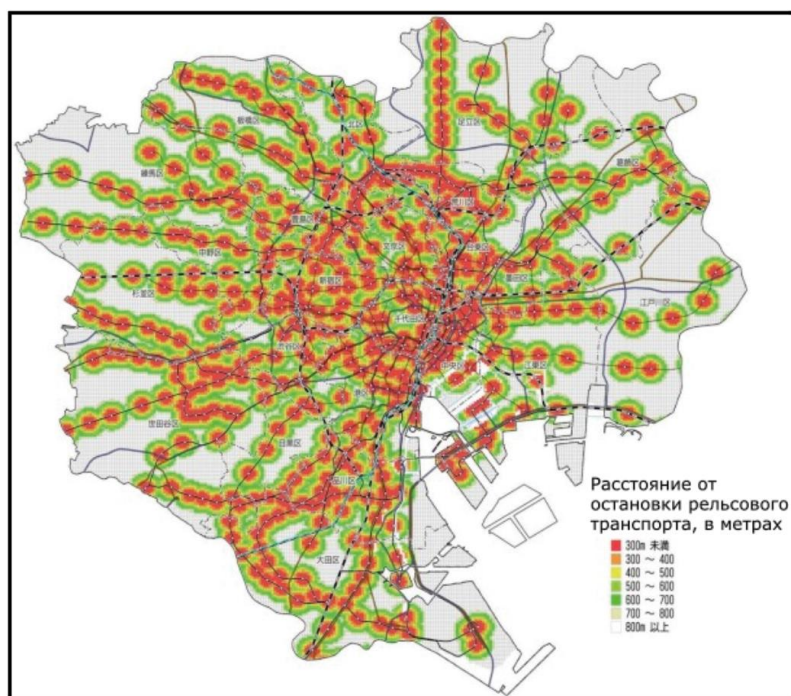


Рис. 10 Расстояние от остановок рельсового транспорта

Источник [36]

Теперь необходимо рассмотреть политику децентрализации Токио и какую роль здесь сыграли транспортно-пересадочные узлы. В первой половине XX века город значительно пострадал из-за землетрясения в 1923 году (Великое землетрясение Канто), а также, из-за

бомбардировки японской столицы в 1945 году. Но начиная с 1950-х Токио активно развивается и застраивается. За первые 10 послевоенных лет численность населения города возрастает в 2,5 раза до 8 млн. чел. (1955 г.) [38]. Вместе с тем, в это время возникает проблема перенасыщения и максимальной концентрации всех деловых, административных, финансовых функций Токио в одном месте- вокруг Центрального вокзала Токио, создавая тем самым ежедневные транспортные проблемы жителям города. _Вместе с тем, рядом с центральной частью японской столицы все ещё размещались крупные промышленные предприятия, которые, занимая большие участки земли, малоэффективно использовались. Все вышеназванные процессы способствовали необходимости осуществления масштабного преобразования городской территории. Эти изменения в Токио произошли в 1960-1970-х годах и они заключались в формировании в городе системы субцентров [39]. Субцентр – это полифункциональная пространственная система с преобладанием функций третичного и выше секторов экономики и расположенная в пределах урбанизированного пятна городской застройки [40].

Субцентры формировались вокруг станций железнодорожного транспорта или полноценных транспортно-пересадочных узлов. Ключевыми участниками процесса преобразования территории Токио помимо администрации города и строительных компаний являлись частные транспортные компании. Они приобретали участки земли, прилегающие к остановкам железнодорожного транспорта и строили на этих участках объекты недвижимости, ритейла и т.д. [43]. Использовался метод прироста стоимости земли (Land Value Capture), то есть за счёт инвестиций в инфраструктуру возрастала первоначальная стоимость земельного участка [41]. Активно также способствовали повышению ценности земельного участка органы власти Токио. Так, например, в 1963 году был пересмотрен закон о высотном строительстве и было снято ограничение в высоту зданий до 30 метров [42]. Также использовался механизм, когда собственники земли, если рядом планировалось строительство объекта транспортной инфраструктуры, кооперировались и объединяли свои земли в единый участок, для которого разрабатывался единый проект планировки. В результате после редевелопмента собственники получали новые участки, пропорциональные их изначальному вкладу. Большинство частных транспортных компаний в Токио зарабатывают в первую очередь за счёт аренды офисных, жилых помещений, размещения объектов ритейла (60% от общей прибыли транспортных компаний) и только 40% приходится на продажу билетов [43].

В результате взаимодействия транспорта, недвижимости, ритейла возникал эффект синергии. То есть размещать данные объекты рядом друг с другом становится взаимовыгодно [43]. Улучшения транспортной сети (например, строительство транспортно-пересадочных узлов, внедрение скоростных поездов или увеличение частоты движения поездов) делают

определенные районы более привлекательными для развития, что отражается в более высоких ценах на недвижимость и арендной плате. Застройка вокруг вокзалов увеличивает число жителей и людей, работающих в этих районах, и, следовательно, количество пассажиров, пользующихся железнодорожным транспортом. Также существует взаимосвязь транспорта и ритейла. Усовершенствование железнодорожной сети и пересадочного узла побуждают больше людей пользоваться общественным транспортом для передвижения по городу. В свою очередь размещение объектов розничной торговли в ТПУ увеличивает число потенциальных клиентов и доходов. Также объекты ритейла в ТПУ могут повысить эффективность железнодорожных перевозок за счёт увеличения количества поездок в непиковое время (днём).

Интенсивная застройка вокруг железнодорожных станций, которые в последствии сформировались в ТПУ, способствовала размещению здесь офисов различных транснациональных корпораций и наделяла данные территории новыми городскими функциями. На сегодняшний день в Токио сформировались 13 субцентров [45]. Большинство из них (8) расположены на линии кольцевой железной дороги (линия Ямонотэ) (см. Рис. 41). Для сравнения по размерам данную кольцевую дорогу можно сравнить с Третьим транспортным кольцом в Москве, только линия Ямонотэ более вытянута с севера на юг. Из субцентров расположенных на линии Ямонотэ проходят радиальные железнодорожные линии в пригородные зоны Токио. Роль ТПУ, помимо концентрации вокруг станций деловой активности, заключается в связи пригородной зоны и центра, а также субцентров между собой. Каждый из субцентров имеет свою специализацию и особенность. Например, Синдзюку- это административный и деловой центр Токио, Маруноути- финансовый центр, в Акихабаре и Синагаве развивается сектор информационных технологий, Сибуя- молодежный центр с множеством баров, клубов, Одайба – рекреационный центр и Асакуса – исторический квартал Токио [45].

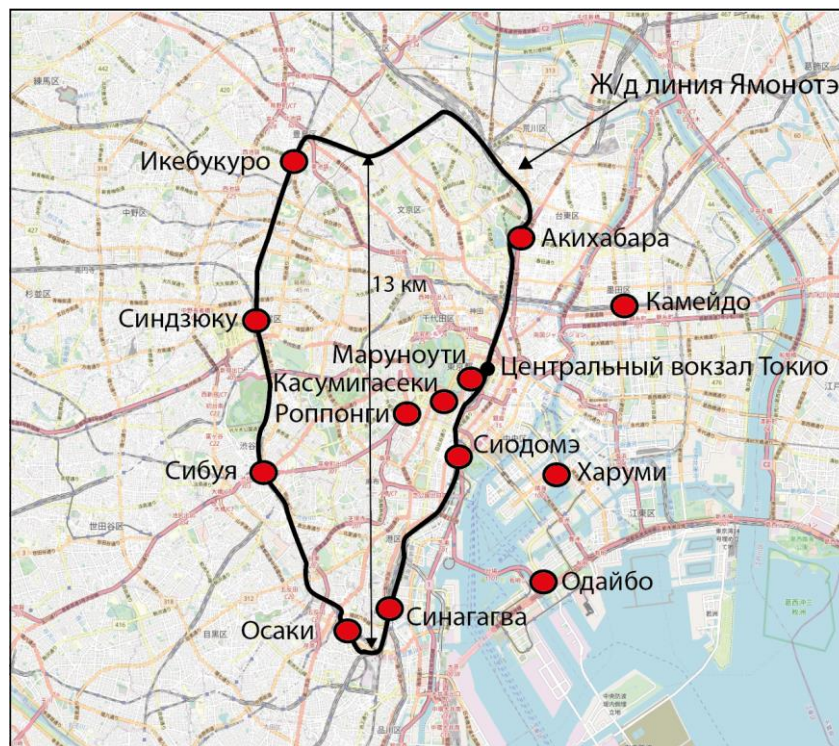


Рис. 11 Субцентры Токио

Составлено автором по [41]

Новые субцентры позволили «стянуть» основную деловую активность с центра Токио (района Центрального вокзала) и задать множество новых векторов развития городу. Эти территории стали наиболее привлекательными в городе для ведения бизнеса. Если сравнить стоимость земли в 1984 и 2014 году, то по данному показателю их цена в субцентрах возросла в среднем на 30-50% [41].

Также многие субцентры характеризуются высокоплотной застройкой. По коэффициенту застройки земельного участка (Floor Area Ratio), который вычисляется как отношение площади объекта недвижимости к площади участка в 6 субцентрах значение по данному показателю наибольшее (см. Рис.12).

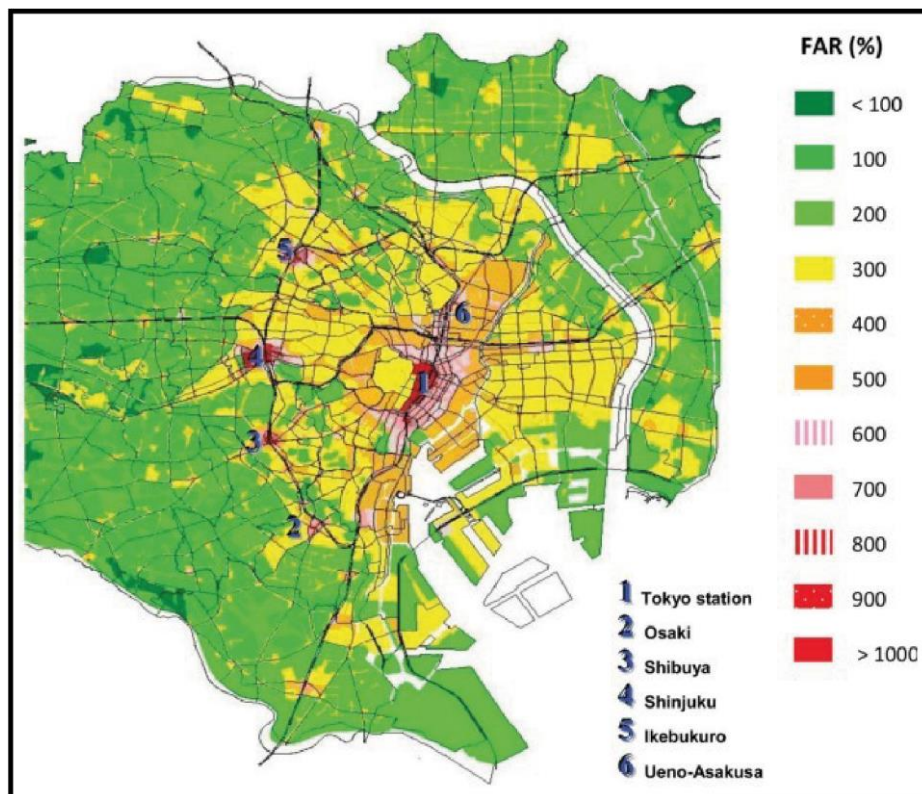


Рис.12 Коэффициент застройки земельного участка (FAR) в субцентрах Токио

Источник [43]

Таким образом, улучшение транспортной сети, формирование комфортных транспортно-пересадочных узлов и активное строительство в прилегающей к ним территории, способствовало децентрализации Токио и формированию новых точек роста.

Перейдём непосредственно к примерам ТПУ в Токио. В силу ограниченности свободных городских земельных ресурсов большинство транспортных узлов японской столицы развиваются в вертикальном направлении и представляют собой многоуровневые станции, многие из которых формируются по принципам транзитно-ориентированного развития.

Одним из наиболее загруженных ТПУ является станция Синагава. Здесь проходит высокоскоростная магистраль Синкансен (линия Токайдо), которая соединяет город с западной частью страны. Также пересекаются 10 различных линий скоростного внеуличного транспорта: 4 линии железной дороги (в частности кольцевая линия Ямоното), 4 линий метро (операторов «Токуо Метро» и Тоёи Subway») [46]. На выходе из станции оборудованы остановки автобусного транспорта и такси. Благодаря разветвлённой сети скоростного внеуличного транспорта и автобусных маршрутов от станции Синагава можно напрямую попасть в пригородную часть города, добраться за 5 минут до центра (станции Токио) и за 15 минут до международного аэропорта Ханэда. Ежедневный пассажирооборот Синагавы

составляет свыше 1 миллиона человек и это 7-е место среди железнодорожных станций в Токио [47].

Множество железных дорог, проходящих через станцию разделяют прилегающую городскую территорию на западную и восточную часть. В планировке ТПУ ключевым элементом является надземный пешеходный распределительный уровень, который обеспечивает связи этих частей между собой, а также проход к станциям скоростного внеуличного транспорта и объектам попутного обслуживания (см. Рис 13). ТПУ Синагава состоит из 4 надземных уровней и 1 подземного (используемого как паркинг). На первом уровне расположены линии железной дороги и метро. На втором пешеходный распределительный уровень. На третьем и четвёртом уровне находится множество различных объектов ритейла (магазины, кафе, рестораны и т.д.).

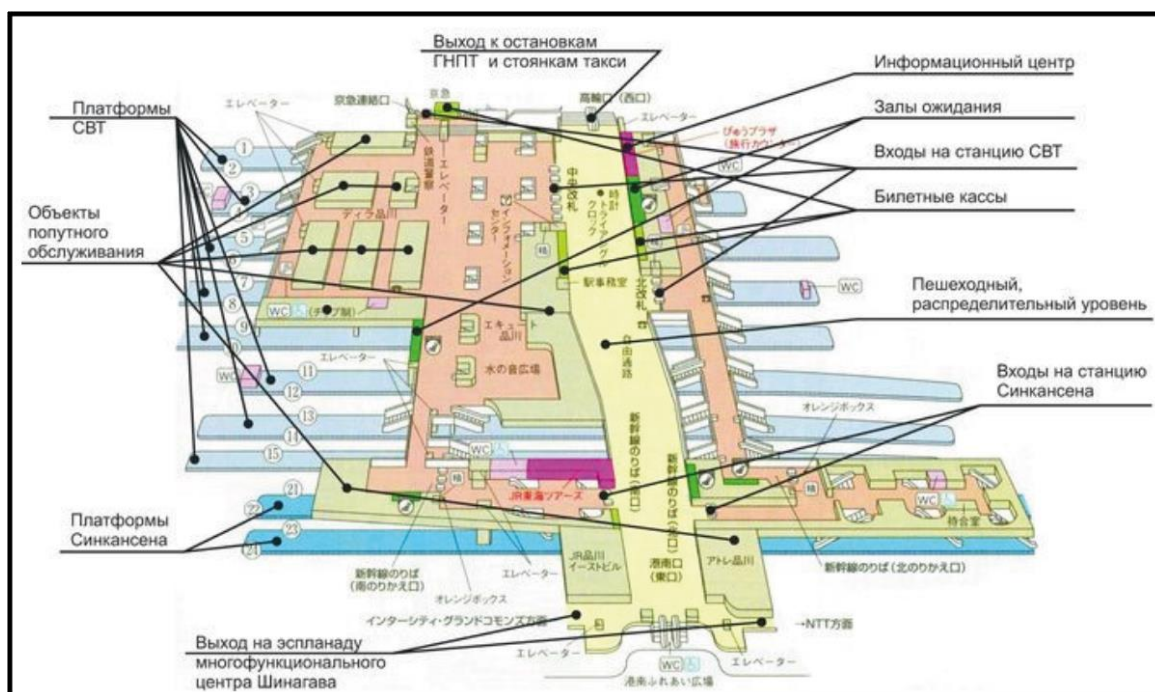


Рис.13 Схема ТПУ Синагава

Источник [46]

Площадь застройки, расположенной в ТПУ Синагава, составляет около 584 тыс. кв. м. при общей площади узла 5,3 га (т.е. общая плотность застройки узла составляет порядка 110 тыс. кв. м/га) [46]. Для сравнения в ранее изученном ТПУ Kings Cross при площади узла и прилегающей территории в 24 га площадь застройки составляет 740 тыс. кв. м. (общая плотность составляет около 31 тыс. кв. м/га). То есть в ТПУ Синагава более плотная застройка, которая позволяет рациональнее использовать ограниченные ресурсы городской земли.

На выходе из ТПУ Синагава, по обе стороны от станции расположены остановки наземного пассажирского транспорта. Большое внимание в ТПУ уделяется информационному обеспечению пассажиров за счёт динамического табло, информационных терминалов и т.д. Также безопасность пассажиров обеспечивается системой видеонаблюдения за всеми частями узла, полицейским патрулированием, спецсредствами (взрывобезопасными урнами, дымодетекторами) и т.п.

Как уже говорилось ранее, линии железнодорожной сети разделяют прилегающую к ТПУ территорию на западную и восточную (см.Рис.14). В восточной части расположен деловой квартал (Shinagawa Inter City) состоящий из 10 высотных зданий со средней высотой 130-150 метров [48]. Данные небоскребы напрямую связаны как между собой, так и с ТПУ надземным пешеходным переходом (см. Рис.14). В деловом квартале имеют свои представительства различные транснациональные корпорации связанные с производством электроники, программного обеспечения, робототехники: Hitachi Maxell, Sanmina, Exotec, Microsoft Japan (дочерняя компания Microsoft), Rolling Wireless, NEC (Nippon Electric Corporation), Fluke Corporation. Помимо этого, здесь имеют свои штаб-квартиры компании, специализирующиеся на производстве фотоаппаратов и другой электроники: Nikon и Sony.

Западная часть от ТПУ в основном представлена жилой застройкой, а также здесь размещено множество крупных отелей и апартаментов, имеющих около 6 тысяч номеров.

Если говорить в целом, то в пределах пешей 15-20 минутной доступности от ТПУ Синагава мы видим застройку разного функционального назначения. Помимо офисных и жилых помещений здесь есть два университета (Токийский океанографический университет, университет Сейсен), школы, парки, больница, торговые центры (см.Рис.14). Все это делает территорию, прилегающую к ТПУ комфортной не только для ежедневных поездок на работу, но и для длительного проживания здесь.

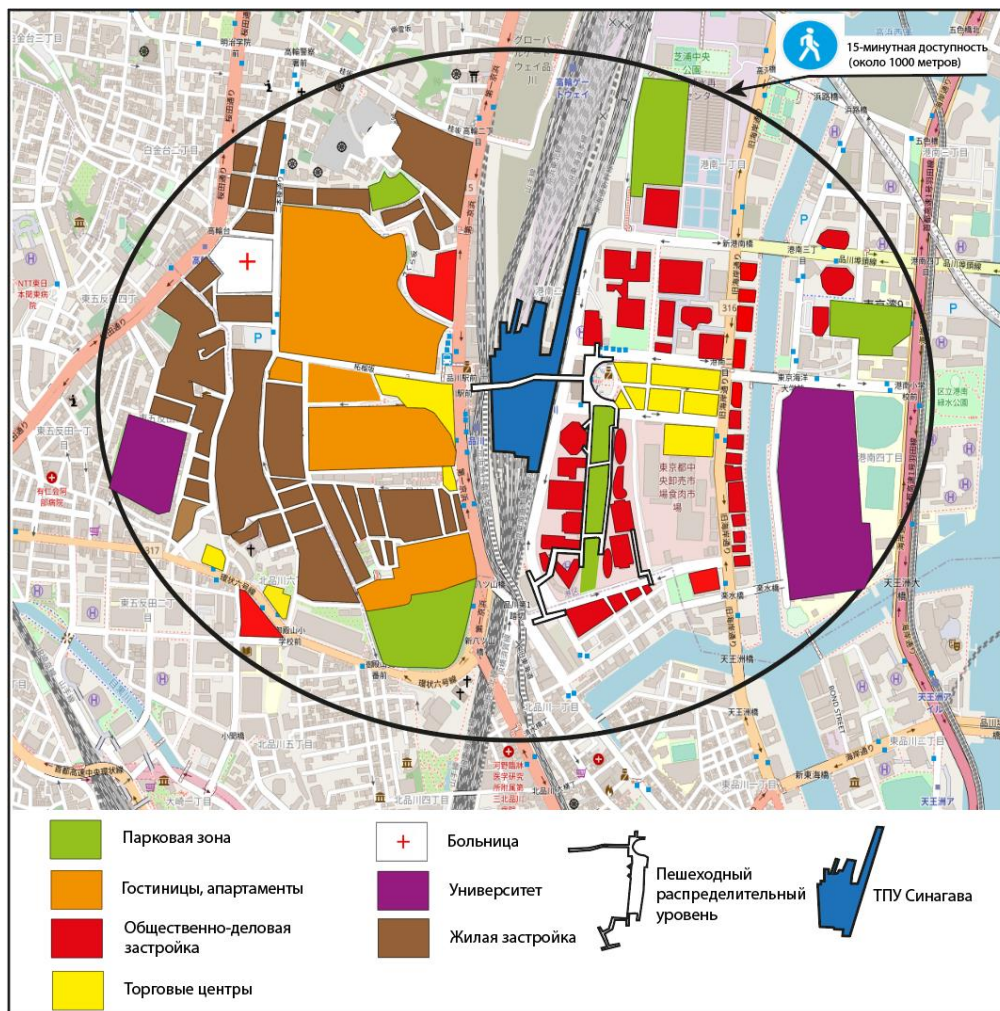


Рис.14 Территория, прилегающая к ТПУ Синагава

Составлено автором по [51]

Другим примером транспортно-пересадочного узла является ТПУ Одайбо. Расположен он в центральной части Токио на территории одноименного искусственного острова и субцентра Одайбо. Данный транспортный узел менее масштабный чем ТПУ Синагава. Основными составляющими узла являются: железнодорожная станция (линия Юрикамомэ, которая соединяет соседние искусственные острова с центром Токио), несколько маршрутов автобуса, а также муниципальная парковка. Но ключевой особенностью ТПУ является то, что это многоуровневая станция (см. Рис.15). Здесь различные виды общественного транспорта разделены между собой. Нижний (первый) уровень предназначен для движения городского транспорта (наземного пассажирского, индивидуального). Второй уровень обеспечивает пешеходное движение в узле. На верхнем (третьем) уровне расположена станция железной дороги (см. Рис.15).

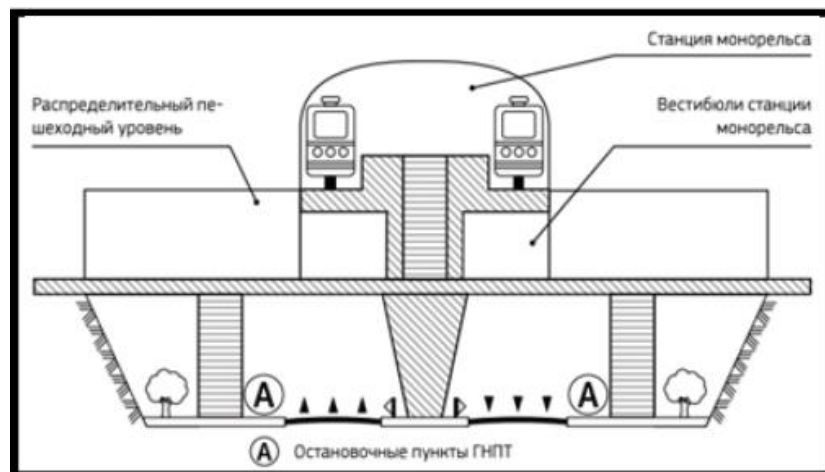


Рис.15 Схема ТПУ Одайбо

Источник [46]

Касаемо прилегающей к ТПУ территории то в первую очередь Одайбо – это рекреационный район. Здесь находится городской пляж, парк, несколько музеев (Музей современного цифрового искусства, Музей морских наук и кораблестроения), колесо обозрения, гостиничные комплексы (см. Рис.16). Также в 2020 году здесь проходили часть соревнований Олимпийских игр, поэтому осталось несколько спортивных объектов. Офисная недвижимость здесь представлена в меньшей степени, можно выделить здание штаб-квартиры японской телевизионной сети Fuji Television Network [49].

Говоря о ТПУ Одайбо стоит отметить, что помимо комфортной пересадки со станции железной дороги на автобусную остановку, транспортный узел, благодаря сети надземных пешеходных переходов, обеспечивает быструю связь между зонами размещения рекреационно-торговых объектов, административно-деловых, жилых и гостиничных комплексов (см. Рис.16).



Рис.16 Территория, прилегающая к ТПУ Одайбо

Составлено автором по [51]

Суммируя вышесказанное, опыт транспортно-пересадочных узлов Токио показал их ещё одну роль в городском развитии – ТПУ могут выступать фактором формирования субцентров и новых точек роста города. Также, в условиях ограниченности свободных городских земель, примеры проектирования многоуровневых ТПУ (ТПУ Синагава и Одайбо) может быть полезен для других городов.

2.4 ТПУ Москвы

В отечественной практике первые транспортно-пересадочные узлы появились в XIX веке и также, как в европейских городах, сформировались на основе железнодорожных вокзалов. К привокзальным площадям подходили линии конки и трамвая и таким образом осуществлялась пересадка с одного транспорта на другой [53].

С появлением Московского метрополитена в 1935 году вокзалы получили пересадку на метро (станция метро «Комсомольская», «Рижская» и т.д.). Помимо этого, в послевоенное

время в Москве появляются пересадочные узлы где совмещаются станции метро и промежуточные станции железной дороги. Такие узлы, как Электrozаводская, Фили, Ждановская, Тушино и т.д. На большинстве таких ТПУ осуществлялась кроссплатформенная пересадка [53]. Это пересадка с одного направления движения на другое в метрополитене или на железнодорожном транспорте, осуществляемая переходом на другую сторону той же платформы, а не переходом на другую станцию или платформу.

По мере развития Московского метрополитена роль наземного транспорта отходила на второй план. В основном автобусы, троллейбусы перевозили пассажиров в пределах своих районов, а затем осуществлялась пересадка на метро. Но к конечным станциям метро подходило особенно много автобусов тем самым появился новый тип пересадочного узла – станция метро с многочисленными автобусными остановками [53].

В советской практике ТПУ в основном выполняли исключительно транспортную функцию [53]. В условиях, когда рыночные механизмы не работали, различные магазины располагались не там, где был большой поток потенциальных покупателей, а равномерно в соответствии с нормативными требованиями [53].

Ситуация с транспортно-пересадочными узлами кардинально изменилась в 1990-е, но, к сожалению, в большинстве случаев в худшую сторону.

С появлением свободной торговли, территории ТПУ, привокзальные площади стали заполняться многочисленными ларьками, магазинами. Заполняя всё свободное пространство, они мешали передвижению пешеходов к станциям метро, автобусным остановкам.

Помимо этого, в 90-е многократно увеличилось количество личных автомобилей. Площади около пересадочных узлов помимо ларьков, стали забиты автотранспортом. Значительно снизилась роль общественного транспорта и ТПУ, не выполняя свою основную функцию – быстрой и комфортной пересадки, превратились в крупные торговые точки.

С подобными проблемами столкнулось абсолютное большинство российских городов. В Москве одной из первых пытались решить данную проблему.

Так в начале 2000-х появились первые проекты многофункциональных ТПУ, где бы совмещались транспортные и коммерческие функции. Это ТПУ «Калужская» и ТПУ «Планерная».

Проанализировав опыт создания данных ТПУ, стоит признать, что результат был неудачным. Фактически Калужская и Планерная стали торговыми центрами с элементами пересадочного узла.

Так, ТПУ «Калужская» должна была осуществлять пересадку со станции метро к автобусной станции. Но фактически посадочные перроны наземного транспорта максимально удалены от метрополитена, между ними расположен торговый комплекс, отсутствует удобная навигация (см. Рис.17). Всё это затрудняет осуществление пассажирами комфортной пересадки с одного транспорта на другой [3].

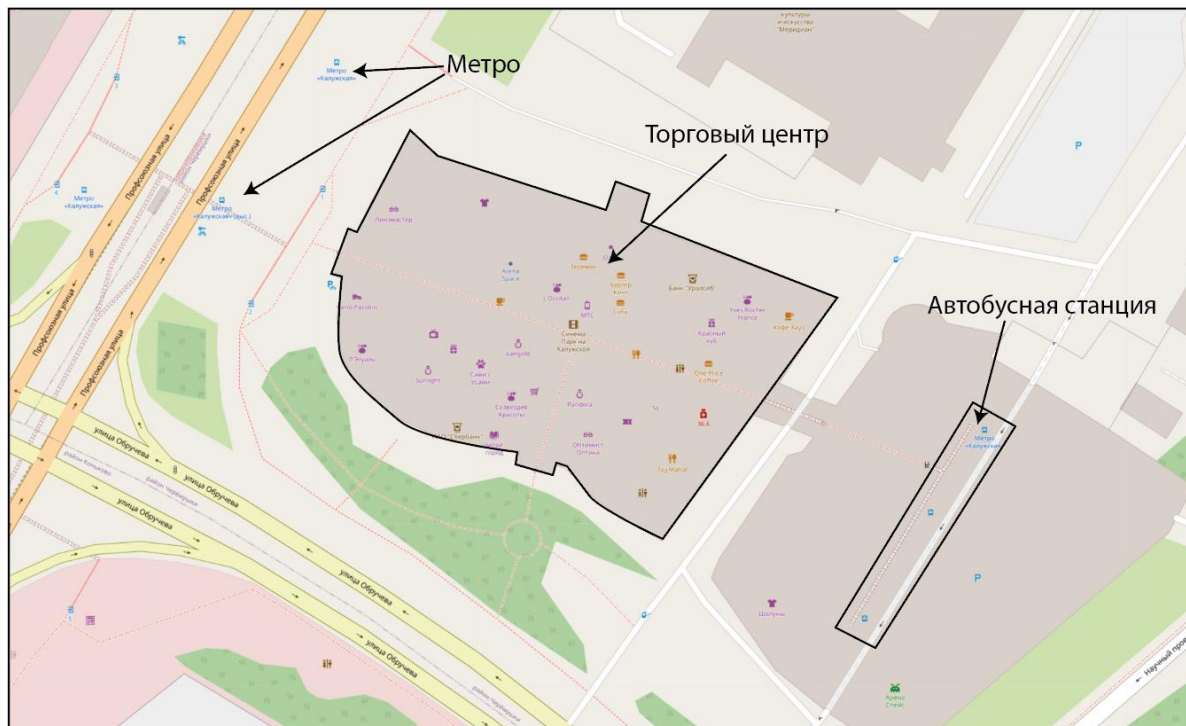


Рис. 17 ТПУ «Калужская»

Источник [52]

Согласно концепции развития ТПУ «Планерная» основная транспортная функция узла – пересадка людей с автобусов в метро утром и наоборот вечером. По проекту должен быть построен пересадочный комплекс, состоящий из 6 этажей. -1 этаж занимали супермаркет и магазины, через 1 и 2 этаж осуществлялась посадка и высадка пассажиров, на 3-й, 4-й и 5-й этажи отводились под перехватывающую парковку [3]. В результате получилось, что пересадочный комплекс представляет собой ТЦ с перенасыщенным количеством торговых площадок. Также основной проблемой ТПУ стало отсутствие комфортных связей между посадочными перронами наземного транспорта и станцией метрополитена (см. Рис. 18). Так пешеходы, выходящие из станции метро видят перед собой автобусную остановку, но из-за забора им целенаправленно приходится проходить через торговый центр, чтобы добраться до посадочных перронов наземного городского транспорта [3] (см. Рис.18). Также неудачным решением было то, что в новом ТПУ не нашлось места для троллейбусов, следующих в Химки. В результате остановка троллейбуса находится в 400 м. от станции метро.



Рис.18 ТПУ «Планерная»

Источник [56]

После неудачных примеров создания ТПУ «Калужская» и ТПУ «Планерная» в 2011 году выходит постановление Правительства города «О формировании транспортно-пересадочных узлов в городе Москве». Это масштабный проект развития транспортной инфраструктуры, согласно которому в городе должны быть 271 узла: 169 – в капитальном исполнении, 102 – в плоскостном [54]. Часть ТПУ будет отстроена заново, другая реконструирована. Капитальные транспортно-пересадочные узлы будут представлять собой многоуровневый комплекс, где помимо парковок располагаются остановки общественного транспорта, залы ожидания. Также на данных ТПУ создаётся дополнительная инфраструктура: магазины, кафе, кинотеатры, офисные центры и т.д. Плоскостные ТПУ представляют собой только перехватывающую парковку, где автолюбители оставляют машины и пересаживаются на метро, или перроны для отправления наземного транспорта [54]. Большинство ТПУ формируется на основе станции метро, с возможностью пересадки на наземный транспорт или городскую железную дорогу.

Ключевой идеей, помимо быстрой и комфортной пересадки, развития общественного транспорта, является формирование новых точек роста вокруг ТПУ различных районов Москвы. Так по оценкам первого заместителя генерального директора по девелопменту АО «Мосинжпроект» Альберта Суниева экономический эффект от реализации программы строительства транспортно-пересадочных узлов в Москве составит около 109 миллиардов рублей [55]. Вместе с тем, формирование единой системы ТПУ в Москве позволит сократить

общее время поездки на 10-15% от общего баланса времени поездки [56]. За счёт активного использования общественного транспорта будут разгружены региональные и федеральные дороги на въездах в Москву на 14-20 тыс. автомобилей (в утренний час «пик»), и городская УДС на въездах в центр города на 11-16,5 тыс. индивидуальных автомобилей [56].

На сегодняшний день в Москве построено более 41 капитальных транспортно-пересадочных узла [57]. Если говорить о новых ТПУ в контексте обеспечения комфортной и быстрой пересадки, то в большинстве случаев уже не допускаются ошибки, которые были в ТПУ «Калужская» и «Планерная». Вместе с тем, есть ряд проблем касаемых размещения вокруг ТПУ дополнительной инфраструктуры (торговых центров, офисов, жилья и т.д.). Дело в том, что во многих случаях мы можем сталкиваться с тем, как при проектировании данных объектов игнорируются особенности районов, где ведется строительство, мнения местных жителей. В результате возникают конфликтные ситуации, когда на месте скверов около ТПУ строится торговый центр. Так, в частности было с ТПУ «Кузьминки», «Жулебино», «Речной вокзал» (впоследствии в Кузьминках и Жулебино отказались от строительства ТПУ) [58]. Или, когда для проекта ТПУ в Митино жители замечают, что закрепленные на «культуру и досуг» 7,7 тыс. кв. м фактически представляют собой «гостиницу с культурно-досуговым центром» [59]. Также настораживает тот факт, что в спальных районах Москвы из объектов дополнительной инфраструктуры около ТПУ строят в основном исключительно только торговые центры. ТЦ не будут в полной мере новым общественным пространством, локальной достопримечательностью района.

Несколько иначе выглядит ситуация вокруг ТПУ, которые располагаются на линии Московской Кольцевой Железной Дороги (МКЖД). Здесь, на пересечении МКЖД со станциями метрополитена и автобусными остановками планируется сформировать 32 ТПУ [60]. Из 11 транспортных узлов будут иметь общественно-деловое значение. Около них будут размещены офисные, торговые помещения, апартаменты, жильё [60]. Часть данных ТПУ в перспективе могут сложиться в новые деловые районы, субцентры Москвы. Это особенно относится к ТПУ «Ботанический Сад» и ТПУ «ЗИЛ».

Отдельно стоит рассмотреть ТПУ «Ботанический Сад». Это один из немногих проектов в Москве, где вместе со строительством ТПУ осуществляется комплексное развитие прилегающей к транспортному узлу территории по принципам транзитно-ориентированного развития (ТОР) [61]. В данном проекте участвует японское архитектурное бюро Nikken Sekkei, которое занималась созданием множества ТПУ в Токио.

Территория занимает часть Северо-Восточного административного округа Москвы. На сегодняшний день это жилой и рекреационный район города. Здесь сходятся Ботанический

сад РАН, ВДНХ, природно-исторический парк «Останкино», памятник природы — долина реки Яузы. Ранее к северу от метро «Ботанический сад» располагался Московский зеркальный комбинат, а также различные производственно-складские помещения.

Транспортно-пересадочный узел «Ботанический сад» состоит из одноименной станции метро, станции МКЖД, автобусной остановки и перехватывающей парковки на 675 машиномест [61].



Рис.19 ТПУ «Ботанический сад»

Источник [61]

Концепция проекта предполагает создание трёх компактно расположенных функциональных зон. Первая - это технологическая часть ТПУ, объединяющая транспортную инфраструктуру с помощью подземных и надземных пешеходных переходов. Вторая зона состоит из административно-делового и коммерческого блока: торговый и офисный центры, а также апартамент-отель. Третья зона – это жилые объекты. Отдельно к территории ТПУ примыкает уже построенный многофункциональный комплекс "Китайский деловой центр "Парк Хуамин" с ландшафтным парком в китайском стиле (см. Рис.19). Все объекты (офисы, торговый центр, апартамент-отель) планируется соединить надземными пешеходными галереями [61].

За последние 6 лет совокупный пассажиропоток ТПУ «Ботанический сад» увеличился на 40% до 100 тысяч пассажиров ежедневно. Проект развития территории планируют завершить к 2024 году. К этому времени совокупная численность населения в пределах 15-20 минутной пешей доступности от ТПУ увеличится на 20 тысяч человек и составит 109 тысяч, также будет создано около 10 тысяч новых рабочих мест [61]. В результате вокруг ТПУ в пределах пешей доступности будет сформирована многофункциональная территория с жилой зоной, объектами досуга, рабочими местами.

В целом опыт Москвы показал, что система новых ТПУ в городе способна сократить различные транспортные проблемы (пробки, нагрузка на УДС), способствует активному использованию общественного транспорта. Вместе с тем, территориям многих транспортно-пересадочных узлов не хватает комплексного подхода в проектировании, с учётом местных особенностей района.

Подводя общие итоги рассмотренных во второй главе примеров транспортно-пересадочных узлов, мы можем с уверенностью сказать, что роль транспортно-пересадочных узлов в городском развитии многогранна. Она охватывает различные аспекты городского развития (транспорт, экономику, социальную сферу) (см. Табл.2). В первую очередь ТПУ безусловно решают транспортные проблемы. Но за счёт использования около транспортного узла дополнительной инфраструктуры (офисов, объектов торговли, жилья, общественных пространств и т.д.) территория приобретает новые смыслы. Интенсивнее и разнообразнее используется городское пространство. Что довольно важно, с учётом дефицита свободных городских земель. На территории ТПУ появляются новые рабочие места, повышается привлекательность территории, формируется новая точка роста города.

В контексте влияния ТПУ необходимо рассматривать транспортный узел как единое пространство, которое представляет собой сложную городскую структуру. Развитие ТПУ должно быть комплексным, с учётом местных особенностей территории, а также в интересах жителей данных районов.

Таблица 2. Эффект от формирования транспортно-пересадочного узла в городе

Градостроительный	Транспортный	Экономический	Социальный
Повышение интенсивности и эффективности использования городского пространства	Увеличение вариативности поездок по городу	Формирование новых точек роста	Появление новых рабочих мест
Многофункциональное использование территории	Комфортная и быстрая пересадка	Повышение стоимости земли и арендных платежей	Новые общественные пространства и социально-значимые объекты

	Развитие общественного транспорта	ТПУ «катализатор» редевелопмента территории	как Доступная среда для маломобильных групп населения
--	---	--	---

Составлено автором

Глава 3 Применение стандартов TOP для территории перспективных ТПУ Санкт-Петербурга

3.1 Перспективные ТПУ Санкт-Петербурга

В Санкт-Петербурге к настоящему моменту принят ряд документов, определяющих направление развития ТПУ. Это государственная программа «Развитие транспортной системы Санкт-Петербурга», «Концепция развития железнодорожного узла Санкт-Петербурга» и «Концепция создания транспортно-пересадочных узлов пассажирского транспорта в местах соприкосновения маршрутных сетей Санкт-Петербурга и Ленинградской области».

В первом документе представлен перечень приоритетных транспортно-пересадочных узлов Санкт-Петербурга. Это 61 ТПУ, и на большинстве данных узлов планируется строительство крытых пешеходных галерей, внеуличных переходов, перехватывающих автостоянок [62].

В Концепции развития железнодорожного узла Санкт-Петербурга, представленной ОАО «РЖД» планируется вынос грузового транзитного движения за пределы города за счёт строительства Северо-Восточного обхода (Павлово-на-Неве – Орехово) и Юго-Западного обхода (Владимирская – Бронка). Помимо этого, предполагается строительство двух полуколец городской электрички: Ораниенбаум-Белоостров и Гатчина-Токсово. Для интеграции пригородно-городских маршрутов с линиями метрополитена планируется к 2030 году построить 9 новых транспортно-пересадочных узлов с возможностью пересадки на 5 линий подземки. Часть ТПУ уже включены в государственную программу «Развитие транспортной системы Санкт-Петербурга». Среди новых можем отметить ТПУ Лесная и ТПУ Волковская [63].

И в третьей концепции для повышения привлекательности общественного транспорта и создания предпосылок для переключения населения при движении между городом и областью с личного транспорта на общественный сформирован перечень из 6 приоритетных ТПУ в местах соприкосновения маршрутных сетей Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Это такие ТПУ, как: Девяткино, Рыбацкое, Парнас, Купчино, Шушары, Кудрово [64].

Среди перечня перспективных ТПУ Санкт-Петербурга мы можем выделить пересадочные узлы федерального значения, которые обеспечивают связь внешнего транспорта (маршруты транспорта в другие субъекты РФ или зарубежные страны) и внутригородского. Это прежде всего аэропорт Пулково, Морской вокзал, железнодорожные вокзалы: Московский, Балтийский, Витебский, Финляндский, Ладужский, автовокзалы:

Обводный канал и Девяткино. Одним из крупнейших ТПУ является пересадочный узел Московского вокзала с совокупным пассажиропотоком более 70 млн. человек в год [65], [66]. В перспективе, со строительством новых автовокзалов, новыми пересадочными узлами федерального значения могут стать ТПУ Парнас и ТПУ Купчино.

Если рассмотреть ТПУ по видам взаимодействующего транспорта, то 80% перспективных транспортных узлов будут сформированы на основе станции метрополитена (см. Рис. 20). Это вполне очевидно, с учётом того, что метро концентрирует наибольший пассажиропоток в городе, есть необходимость обеспечения удобных пересадок на наземный городской пассажирский транспорт (НГПТ), станции железной дороги (ЖД), а также других видов общественного транспорта. Причём также абсолютное большинство ТПУ - межсетевые, которые обеспечивают пересадки между различными системами городского пассажирского транспорта.

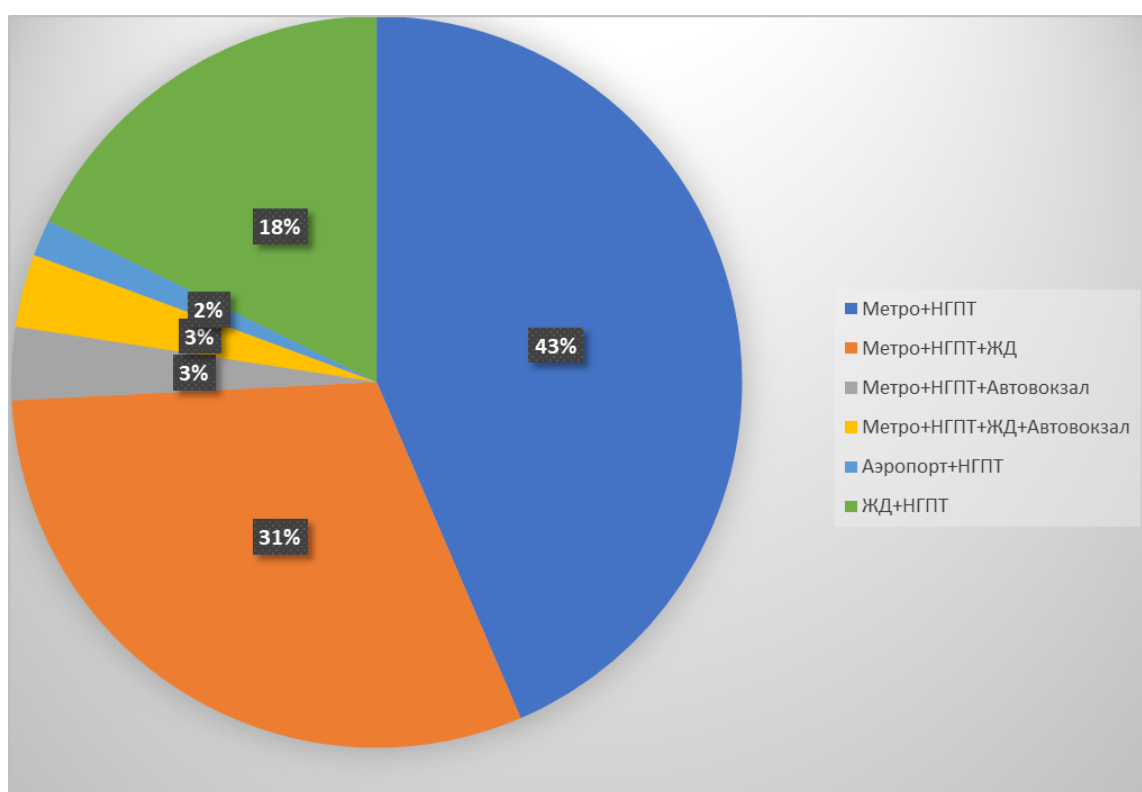


Рис.20 ТПУ по видам взаимодействующего транспорта

Составлено автором по [62]

Также стоит обратить внимание на то, что треть перспективных транспортно-пересадочных узлов будут сформированы с возможностью пересадки с железной дороги на станции метро и наземный общественный транспорт. С учётом того, что на сегодняшний день

доля пригородных железнодорожных перевозок составляет 8%, роль городской железной дороги в перспективе может увеличиться.

Территория любого крупного города, и Санкт-Петербург здесь не исключение, неоднородна по своей структуре. Различные зоны города отличаются относительно удаленности от центра, по расселению, наличию мест приложения труда, новому строительству и видам транспорта, играющих основную роль.

На территории Санкт-Петербурга мы можем выделить следующие зоны (см. Рис. 21):

-Центральный планировочный район. Это исторический центр города, с плотной застройкой и значительным количеством объектов культурного и общественно-делового назначения. Фактически здесь концентрируется 40% мест приложения труда в Санкт-Петербурге, но проживает только около 10% населения.

-Серый пояс. Это промышленно-селитебные территории, примыкающие к центральному планировочному району. Здесь преобладает промышленная застройка, а также имеются объекты транспортной инфраструктуры, в том числе железная дорога. Жилая застройка представлена фрагментарно.

-Пояс основного городского расселения. Территория жилой микрорайонной застройки, которая характеризуется дисбалансом между числом мест приложения труда и численностью населения. Здесь проживает более 50% жителей Санкт-Петербурга, но вместе с тем мест приложения труда в несколько раз меньше. В связи с этим возникают ежедневные трудовые перемещения людей из данных районов в центр города.

-Пояс активного градостроительного развития. Это периферийная территория Санкт-Петербурга, а также часть Ленинградской области, характеризуемая новой плотной высокоэтажной застройкой. Здесь также возникает дисбаланс между числом жителей и местами приложения труда, вместе с тем, на месте бывших сельскохозяйственных земель формируются новые промышленные зоны: (Парнас, Обухово, Шушары и т.д.).

-Пояс пригородного расселения. Территория за границами зоны плотной застройки, удалённая от центра города, с преобладанием малоэтажной и среднеэтажной застройки.



Рис.21 Зонирование Санкт-Петербурга по видам транспортных стратегий

Составлено автором по [67], [68]

В контексте потенциала социально-экономического преобразования территории наибольший интерес вызывает зона серого пояса, а также пояс активного градостроительного развития. Это территории, функциональное назначение которых в последнее время меняется. И здесь привлекает на себя внимание возможность сопоставить между собой территории, прилегающие к ТПУ в данных зонах. В качестве примера для сравнения мы возьмём ТПУ «Девяткино» и ТПУ «Волковская». Данные территории представляют собой типичные примеры как периферии Санкт-Петербурга (района нового активного жилищного строительства, но с устаревшим и требующим модернизации ТПУ (Девяткино)), так и «серого пояса» (где планируется современный ТПУ, но сам район слабозаселённый и малоосвоенный (Волковская)). В результате, в Девяткино ТПУ будет «догонять» существующее развитие территории, а в Волковской, за счёт планов по строительству к 2030 году нового транспортного узла, ТПУ будет «формировать» вокруг себя новое развитие [63].

3.2 Сравнительная оценка территорий, прилегающих к ТПУ Санкт-Петербурга, с применением стандартов ТОР

Для проведения измерений были выбраны территории в радиусе 1 км от станций метро Девяткино и Волковская (15-20 минутная пешеходная доступность). Измерения проводились в соответствии со стандартом TOD версии 2.1., который определяет 8 принципов, разделённых на метрики (показатели) (см. Приложение 1).

Все результаты и баллы были получены в соответствии со стандартными показателями TOD, однако 14 показателей нуждаются в дополнительных объяснениях, потому что они либо были немного изменены, либо их сложность требует более подробного объяснения.

В показателе 1.1. *«Пешеходные дорожки»* мы определяли безопасные тротуары, имеющие твёрдое покрытие, наличие освещения, а также их ширина должна быть не менее 2 метров в соответствии с ГОСТР 59432—2021 (Дороги автомобильные общего пользования. Доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения).

Для показателя 1.3. *«Визуально активная фасадная линия»* под визуально неактивной фасадной линией мы определяли глухие стены, заборы вдоль тротуаров.

Для показателя 1.5 *«Тень и погодные укрытия»* мы определяли процент пешеходных дорожек имеющих посадки деревьев вдоль тротуаров, а также поблизости.

В стандарте «Велосипедное движение» в метрике 2.1 *«Сеть велосипедных дорожек»* подсчитывался процент существующих велосипедных дорожек, а также тротуаров, которые могут быть использованы для совместного передвижения пешеходов и велосипедистов, от общего числа пешеходных дорожек на территории. Ширина такой велопешеходной дорожки в соответствии с ГОСТ 33150-2014 (Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек) должна быть не менее 4 метров.

Из-за нехватки данных, показатель 2.4 *«Доступ с велосипедами в здания»* не подсчитывался. За данную метрику территории присуждался максимально 1 балл, поэтому на исход результата это не повлияет.

Стандарт «Соединения», показатель 3.1 *«Небольшие размеры кварталов»* следует разобрать подробнее. В Стандарте транзитно-ориентированного развития под кварталом подразумевается «отдельный участок города, ограниченный со всех сторон общедоступными пешеходными дорожками (независимо от наличия автомобильного доступа)». В англоязычной версии Стандарта он обозначается как *«pedestrian block»* (пешеходный квартал, корпус). Наличие общедоступного прохода через арку протяженного здания делит это здание на два

квартала. Кварталы измерялись по длине линии фасада зданий между ближайшими соседними перекрестками пешеходной сети. Затем подсчитывалось количество кварталов и длина их самой протяженной стороны. И для начисления баллов определялась доля кварталов со стороны менее 110 м, от 110 до 130 метров, от 130 до 150 м, от 150 до 170 м, от 170 м до 190 м. и более 190 м.

Показатель 3.2 «*Приоритетная организация сети коротких и удобных маршрутов*» определялся как отношение числа пешеходных перекрёстков к числу автомобильных перекрёстков. К автомобильным улицам не относились проезды в дворовых территориях, так как согласно разделу 17 Правил дорожного движения в жилых зонах и дворовых территориях существует приоритет пешеходов над автомобилями.

Стандарт «Общественный транспорт» имеет одну метрику 4.1 «*Расстояние пешего пути до станции общественного транспорта*». Расстояние должно быть не более 1 км от станции скоростного общественного транспорта. Это обязательное условие Стандарта транзитно-ориентированного развития, поэтому здесь баллы не начисляются.

Для показателя 5.1 «*Многоцелевое назначение объектов*» мы разделили все здания на: жилые помещения, объекты сферы услуг (офисы, образование, здравоохранение, торговля, сервисы), промышленность и складские помещения, и смешанное использование. Под смешанным использованием подразумеваются здания, сочетающие в себе, например, жилые помещения и объекты сферы услуг, или промышленность и объекты сервиса и торговли. И максимальный балл присуждался если более 50% площади зданий имеет смешанное использование.

В метрике 5.3 «*Финансово доступное жильё*» цена 1 кв. метра жилья сопоставлялась со средними значениями по Петербургу (203 801 Р/м² за вторичное жильё и 206 692 Р/м² цена в новостройках за апрель 2022 года). Также использовались данные сервиса «Яндекс Недвижимость» (карта «Цена продажи») для сравнения цен квартир с другими районами города. Помимо этого, на изучаемой территории, рассматривалось наличие недорогих хостелов, общежитий.

В стандарте «Плотность» единственной метрикой является 6.1 «*Плотность землепользования*». Для расчёта данного показателя мы разделили рассматриваемые территории в соответствии с их территориальным зонированием (зона застройки многоквартирными многоэтажными жилыми домами, застройка многоквартирными жилыми домами малой и средней этажности, общественно-деловая зона, производственная зона). Затем для каждой зоны были подсчитаны коэффициенты плотности застройки. Это отношение площади всех этажей зданий и сооружений к площади участка. Полученные коэффициенты

были сопоставлены с нормативными значениями, представленными в своде правил «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (СП 42.13330.2016).

Таблица 3. Нормативные значения показателей плотности застройки участков территориальных зон.

Территориальные зоны	Коэффициент застройки	Коэффициент плотности застройки
Жилая		
Застройка многоквартирными многоэтажными жилыми домами	0,4	1,2
То же, реконструируемая	0,6	1,6
Застройка многоквартирными жилыми домами малой и средней этажности	0,4	0,8
Застройка блокированными жилыми домами с приквартирными земельными участками	0,3	0,6
Застройка одно-двухквартирными жилыми домами с приусадебными земельными участками	0,2	0,4
Общественно-деловая		
Многофункциональная застройка	1,0	3,0
Специализированная общественная застройка	0,8	2,4
Производственная		
Промышленная	0,8	2,4
Научно-производственная*	0,6	1,0
Коммунально-складская	0,6	1,8

Источник [69]

По каждой территориальной зоны отдельно начислялись баллы. Если коэффициент плотности застройки оказался выше порогового значения, или меньше более чем на 30% то по данному показателю территория получала 0 баллов. В случае если меньше порогового значения не более чем на 15%, то начислялось 15 баллов и если меньше от 15% до 30%, то территории присваивалось 7 баллов.

По показателю 7.1 «Застройка на городской территории» определялась доля незастроенных участков к общей площади территории. К незастроенным участкам относятся земли, не имеющие объектов капитального строительства, и не относящиеся к зонам рекреационного назначения. Также здесь не включались территории, где в ближайшее время планируется новое строительство.

В стандарте «Переход» по метрике 8.1 «Внеуличная парковка» подсчитывалось отношение площади, отведенной под парковки и гаражи к общей площади рассматриваемой территории. И показатель 8.3 «Площадь автодорог» определялся как отношение общей

площади улично-дорожной сети, участка кольцевой автомобильной дороги (как в случае с Девяткино) также к площади всей территории.

Стоит отметить, что как Волковская, так и Девяткино по своей функциональной структуре неоднородны. Здесь имеются участки многоэтажной жилой застройки, общественно-деловая, производственная зона и т.д. И для более корректного результата, при подсчёте, например, показателей 3.1 и 6.1 определялись значения по территориальным зонам и затем находилось их средневзвешенное значение.

Показатели для подсчёта метрик были получены в ходе натурных исследований территорий, также при помощи онлайн сервисов «2ГИС», «Яндекс Карты», публичной кадастровой карты [72].

Перейдём непосредственно к результатам оценок территорий.

Таблица 4. Результат показателей стандартов TOP для территорий Девяткино и Волковская

Стандарт	Метрика (показатель)	ТПУ "Девяткино"		ТПУ "Волковская"		Максимально возможный балл
		Результат	Присвоенный балл	Результат	Присвоенный балл	
<i>Пешие передвижения</i>	<i>1.1 Пешеходные дорожки</i>	14%	0	23%	0	3
	<i>1.2 Пешеходные переходы</i>	20%	0	52%	0	3
	<i>1.3 Визуально активная фасадная линия</i>	42%	0	63%	3	6
	<i>1.4 Физически проницаемая фасадная линия</i>	3 входа на 100 метров	1	Менее 1 входа на 100 метров	0	2
	<i>1.5 Тень и погодные укрытия</i>	32%	0	76%	1	1
	Итого			1		4
<i>Велосипедное движение</i>	<i>2.1 Сеть велосипедных дорожек</i>	10%	0	12%	0	2

	2.2 <i>Велосипедная парковка на станциях скоростного общественного транспорта</i>	Велопарковка около метро	1	Велопарковка около метро	1	1
	2.3 <i>Велосипедная парковка у зданий</i>	47% зданий с велопарковкой	0	Менее 5%	0	1
	Итого		0		1	4
Соединения	3.1 <i>Небольшие размеры кварталов</i>	90% площади кварталов менее 170 м	4	71% площади кварталов более 190 метров	0	10
	3.2 <i>Приоритетная организация сети коротких и удобных маршрутов</i>	2,6	5	2,2	5	5
	Итого		9		5	15
Сочетание	5.1 <i>Многоцелевое назначение объектов</i>	44% зданий смешанной застройки	5	10% зданий смешанной застройки	0	10
	5.2 <i>Близость к точкам продажи пищевых продуктов</i>	>90% зданий в шаговой доступности от супермаркетов	1	>84% зданий в шаговой доступности от супермаркетов	1	1
	5.3 <i>Финансово доступное жилье</i>	>90% жилья финансово доступно	4	>80% жилья финансово доступно	4	4
	Итого		10		5	15

Плотность	6.1 Плотность землепользования	Плотность землепользования в 2 раза выше порогового значения	0	Плотность землепользования на 65% меньше порогового значения	0	15
	Итого		0		0	15
Компактное планирование	7.1 Застройка на городской территории	Более 95% территории застроено	10	Более 87% территории застроено	6	10
	7.2 Варианты городского общественного транспорта	Метро, автобус, электричка, маршрутки	3	Метро, трамвай, автобус	3	5
	Итого		13		9	15
Переход	8.1 Внеуличная парковка	19%	4	7%	10	10
	8.2 Плотность подъездных путей для автотранспорта	0,9 на 100 метров фасадной линии	2	0,6 на 100 метров фасадной линии	2	2
	8.3 Площадь автодорог	18%	5	6%	8	8
	Итого		11		20	20
	Общий балл		45		44	99

Составлено автором по [70], [71], [72]

На сегодняшний день территории вокруг ТПУ «Девяткино» и ТПУ «Волковская» не соответствуют значительной части критериев стандарта транзитно-ориентированного развития. Итоговый балл ТПУ «Девяткино» - 45, ТПУ «Волковская» 44 (см. Табл. 4). Знак бронзового соответствия присваивается при показателе в 55-69 баллов, что выше итоговых баллов, присвоенных рассматриваемым зонам.

Мы можем выделить как общие проблемы, так и те, которые отличают их между собой.

Среди общих проблем стоит отметить прежде всего, что ни Девяткино, ни Волковская неудобны для передвижений пешеходов внутри района. Тротуары небезопасны для

маломобильных групп населения. Особенно это касается Девяткино, где наименьшая доля комфортных пешеходных дорожек (14%) и пешеходных переходов (20%) (см. Табл. 4). Здесь, в новых жилых комплексах расположены узкие тротуары, а внутридворовое пространство в основном используется автомобилями для парковок и короткого транзитного перемещения на соседние улицы. Помимо этого, также значительная часть фасадной линии зданий вдоль тротуаров визуальна «неактивна» и представляет собой глухие стены или заборы. На Волковской это наблюдается в основном на территории производственной зоны и частично районов общественно-деловой застройки, в Девяткино-это прежде всего в восточной части, в зоне индивидуальной жилой застройки.

Также общей проблемой является развитие велосипедного движения. Вся велосипедная инфраструктура данных районов представлена только велопарковками около станций метро и входов в некоторые здания. На Волковской, вдоль Бухарестской улицы имеется, участок велодорожки длиной в 1 км. Формирование сети велопешеходных полос усложняется шириной существующих тротуаров ниже нормативного значения. Что препятствует комфортному совместному передвижению как пешеходов, так и велосипедистов.

Рассматриваемые территории неоднородны по своей функциональной структуре. Это в первую очередь касается Волковской. Здесь преобладает общественно-деловая, промышленная застройка, но также имеются и жилые зоны. Девяткино прежде всего жилой район, но здесь сочетается многоэтажная застройка с индивидуальным жилым строительством. Эта неоднородность отражается в возможности быстрых и коротких перемещений пешеходов внутри района. В результате по показателю 3.1 «Небольшие размеры кварталов» Волковская не получила баллов, так как почти 30% застройки представляет собой промышленную зону, где отсутствуют доступные сквозные тротуары, в результате пешеходам приходится обходить значительную часть территории. В жилой зоне кварталы небольшие, их средняя длина составляет менее 100 метров, но от общей площади застройки данная зона составляет 12%. В Девяткино длина большинства кварталов менее 170 метров (см. Табл.4). Но ситуация хуже в районе индивидуальной жилой застройки, где сеть общедоступных пешеходных дорожек более редкая и длина кварталов может достигать 230-240 метров.

Среди общих особенностей рассматриваемых территорий можем также выделить их высокую степень застройки. Более 87% территории застроено (см. Табл.4). Несмотря на это, данные территории имеют потенциал для нового строительства. На Волковской прежде всего за счёт редевелопмента части промышленной и общественно-деловой зоны, сноса гаражей. В Девяткино при переносе существующей линии электропередач под землю (каблирование), возможно дополнительно освободить около 10% территории (29 га) (см. Рис. 22).

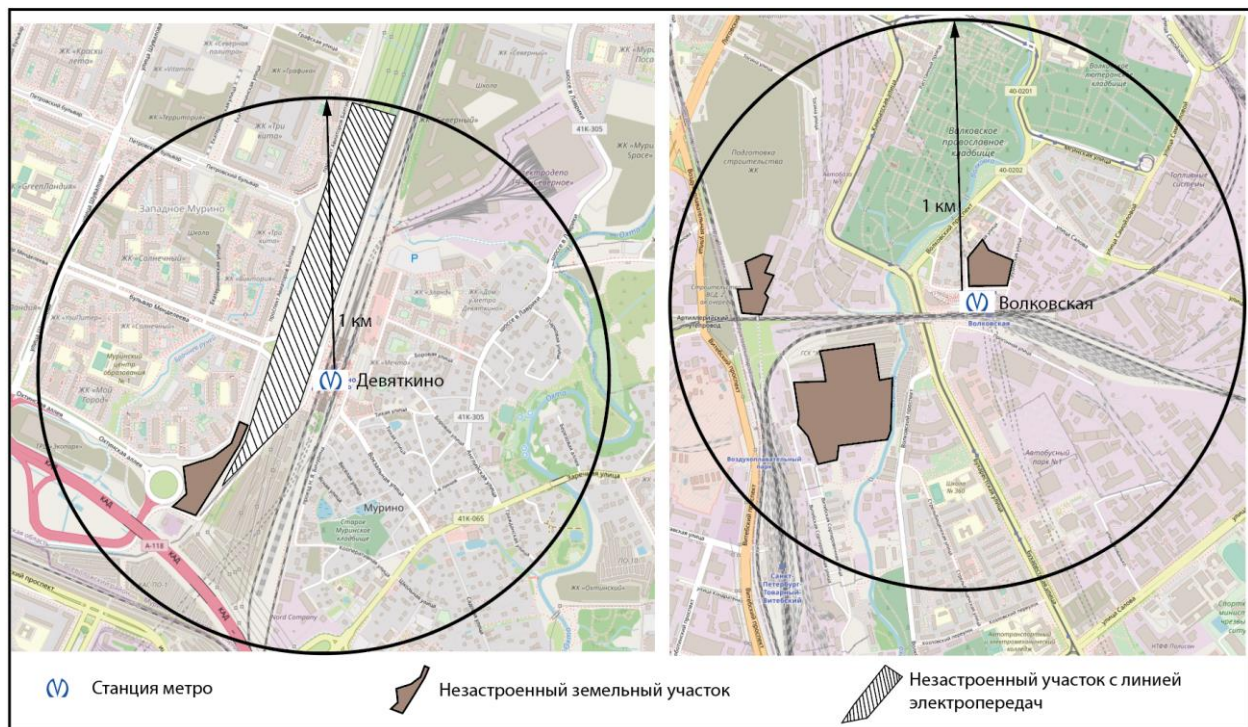


Рис.22 Незастроенные участки на рассматриваемых территориях Десяткино и Волковской

Составлено автором по [70]

Отличаются рассматриваемые территории прежде всего тем, что в Десяткино большая доля здания имеют многоцелевое назначение. Здесь более 44% смешанной застройки, в отличие от Волковской, где по данному показателю у неё 10% (см. Табл. 4). В основном смешанная застройка размещена на территории новых жилых комплексов в центральной и западной части Десяткино (см. Рис. 23). На Волковской есть примеры сочетания в одном здании производственных площадей и торговых помещений.

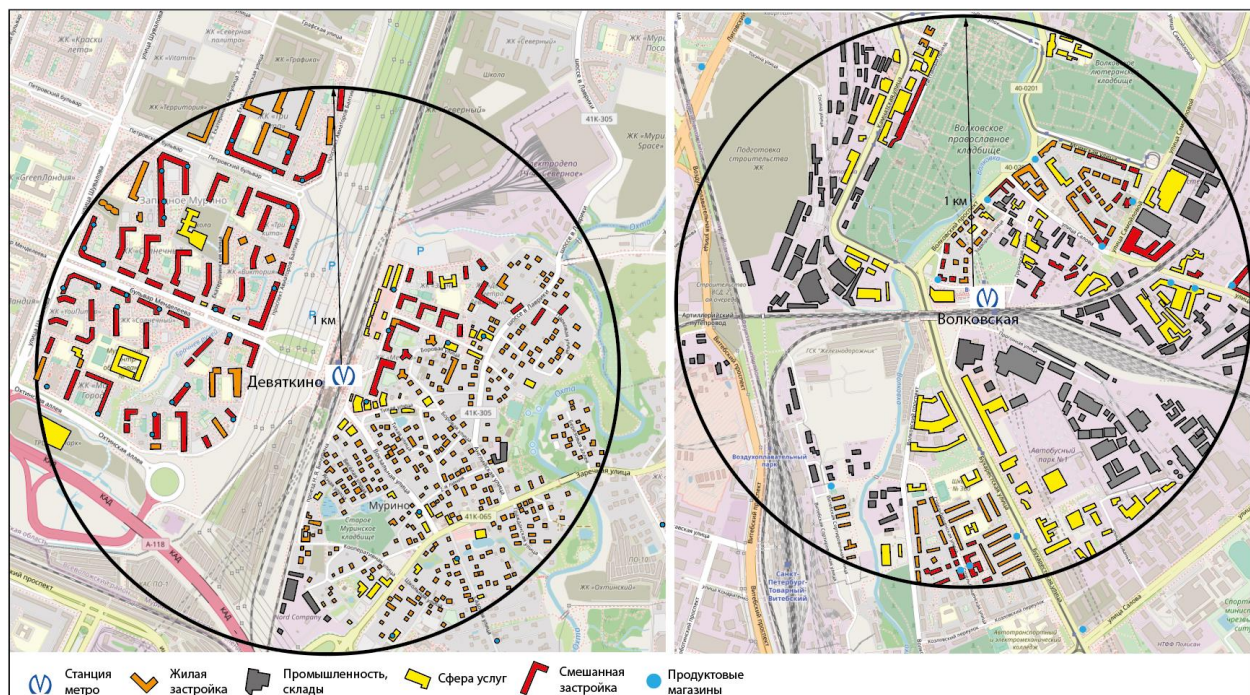


Рис. 23 Типы использования зданий на рассматриваемых территориях Девяткино и Волковской

Составлено автором по [70]

Волковская имеет больший процент озеленения территории, здесь высажены деревья вдоль основных пешеходных дорожек, во внутридворовых пространствах.

Девяткино представляет собой высокоплотную застройку, которая превышает нормативные показатели более чем 2 раза. Плотность застройки здесь доходит до 20 тыс. кв. м. на 1 га, в свою очередь норматив допускает до 8 тыс. кв. м. на 1 га. На Волковской ситуация прямо противоположная. Коэффициент плотности застройки на 65% меньше порогового значения.

Помимо этого, Девяткино более ориентировано на автомобильное передвижение, за счёт того, что это жилой район, где местные жители ежедневно используют личный транспорт чтобы добраться до места работы. Площадь автодорог почти в 2 раза выше, чем на Волковской и составляет 18% от всей территории. Также в Девяткино значительная доля внеуличной парковки (19%), большая часть внутридворовых пространств жилых домов занята автомобилями (см. Рис. 24).

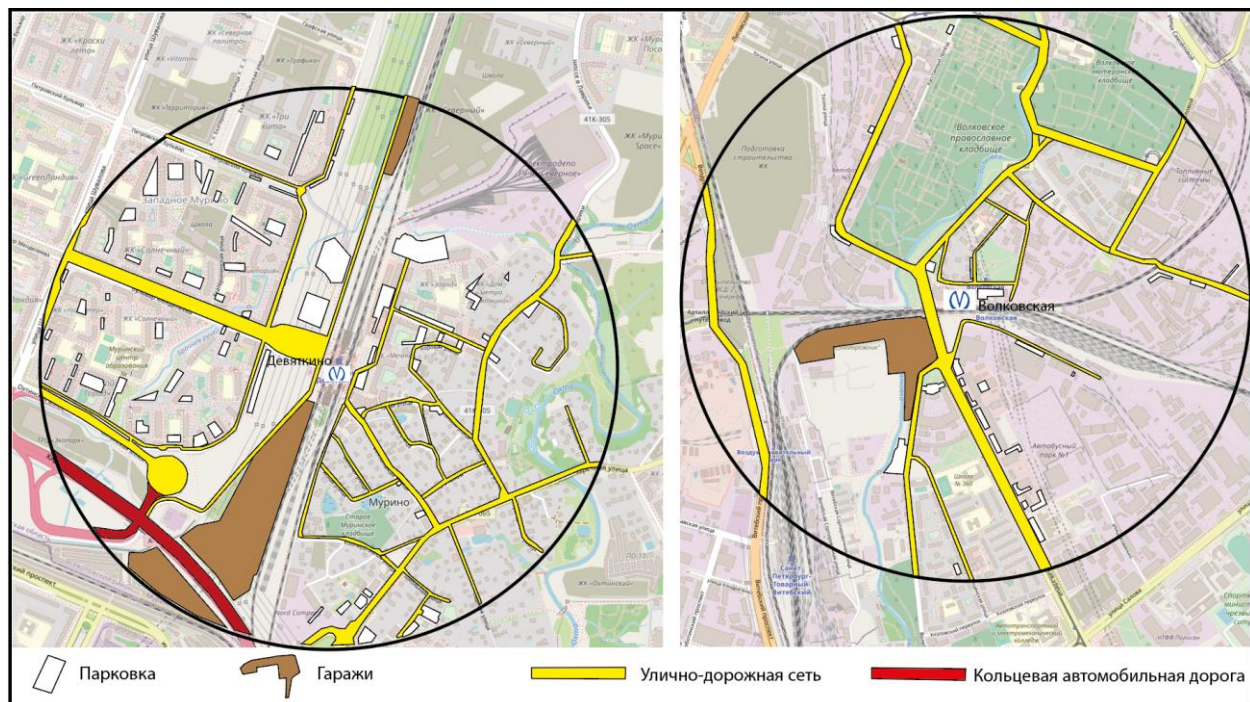


Рис. 24 Улично-дорожная сеть и парковочные пространства на рассматриваемых территориях Десяткино и Волковской

Составлено автором по [70], [72]

Подводя итоги сравнительной оценки территорий, мы можем отметить следующее. Волковская на сегодняшний день представляет собой слабо заселённую «рыхлую» городскую среду, без ярко выраженной специализации. Десяткино – это прежде всего компактный жилой район с высокоплотной застройкой, имеющий множество проблем, связанных с комфортным передвижением и проживанием внутри района.

Десяткино, как тип ТПУ, в котором пересадочный узел «догоняет» развитие территории, представляет собой высокоплотный жилой район, с высокой степенью смешанной застройки, пространство, где активно используется автомобильный транспорт. Вместе с тем, на основе показателей TOP мы убедились, что территория абсолютно не ориентирована на удобное и безопасное пешеходное передвижение внутри района, имеется острая нехватка зелёных пространств. В Десяткино, помимо развития пересадочного узла, необходимо также разработать меры по формированию комфортной среды для проживания.

Волковская, как тип ТПУ, в котором пересадочный узел «формирует» новое развитие, исходя из показателей TOP является сейчас «рыхлой», слабо заселённой и слабосвязанной между собой территорией, без ярко выраженной специализации. Пространство также как и в Десяткино не ориентировано на пешехода. Здесь необходимо определить перспективные

отрасли экономики и направления развития, которые могли бы быть применимы вокруг ТПУ Волковская.

3.3 Меры по эффективному использованию территорий перспективных ТПУ Санкт-Петербурга

3.3.1 Девяткино

Говоря о мерах по эффективному использованию и развитию территории вокруг ТПУ, данные меры следует условно разделить на транспортную и социальную составляющую.

Транспортный аспект в первую очередь связан с формированием комфортного пересадочного узла на станции Девяткино. На сегодняшний день существует проект создания ТПУ Девяткино. Он несколько раз менялся, согласно последней версии, планируется перенести с восточной части Мурино на западную междугородний автовокзал, также построить многофункциональный комплекс [74]. На месте бывшего Северного автовокзала собираются построить торговый центр. Помимо этого, второй этап проекта ТПУ включает в себя размещение около станции бизнес-центра и многоуровневого паркинга. Но реализация данного этапа пока приостановлена, в связи с необходимостью для этого переноса существующей линии электропередач под землю.

Решение о строительстве автовокзала в Западном Мурино мне кажется верным, так как с учётом рядом находящейся развязки с КАД позволит междугородним автобусам быстрее выезжать из Мурино, и им не придётся как сейчас проезжать почти через всю восточную часть города. Но возникают вопросы по поводу размещения автовокзала и многофункционального комплекса относительно станции метро Девяткино. Согласно проекту, данные объекты планируют разместить вдоль здания ж/д станции и станции метрополитена (см. Рис. 25).

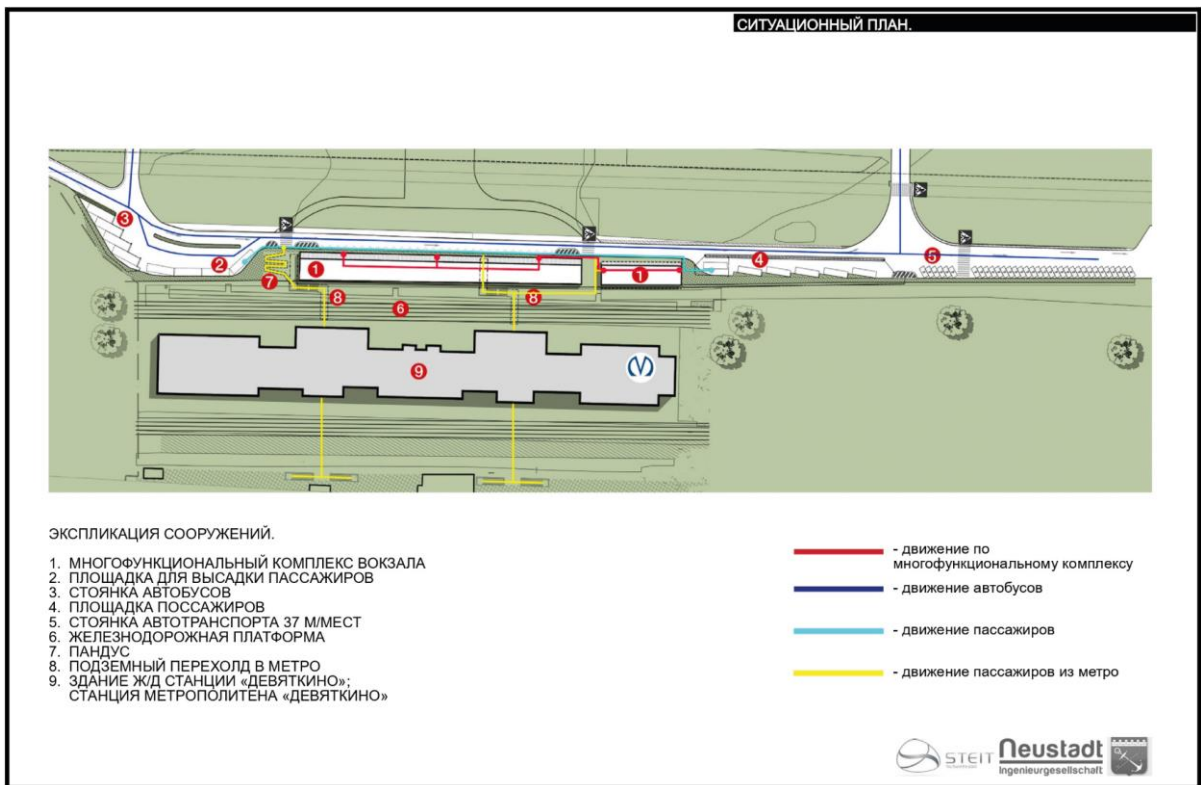


Рис. 25 План размещения автовокзала в Мурино

Источник [75]

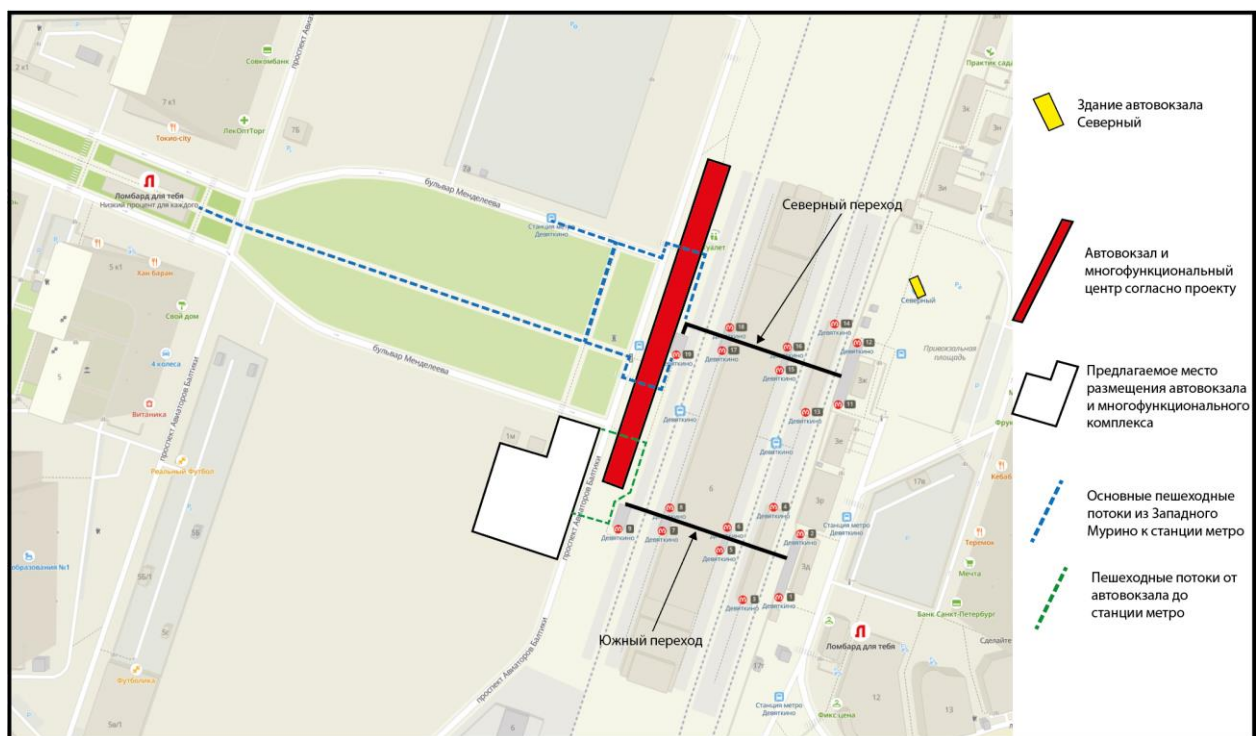


Рис. 26 Предлагаемое место размещения автовокзала

Составлено автором по [75]

Возникает проблема пересечения основных пешеходных потоков, направляющихся из жилых комплексов Западного Мурино в сторону метро и обратно, и пассажиропотока от станции автовокзала. Также по официальным данным метрополитена в утренний час-пик (с 8 до 10 часов) поток людей у северного входа более чем в 2 раза больше (17200 человек), чем у южного (7200 человек) [76]. Это объясняется рядом расположенной станцией наземного общественного транспорта, тротуарами, проложенными напротив входа на станцию метро. В результате строительства автовокзала северный вход может быть ещё более перегружен, поэтому решением данной проблемы может быть строительство автовокзала и многофункционального комплекса южнее бульвара Менделеева (см. Рис. 26). Таким образом, основные пешеходные потоки будут направлены в сторону южного входа станции метро Девяткино.

Что касается восточной части ТПУ Девяткино, то здесь следует освободить территорию от множества различных ларьков, торговых палаток, которые мешают подходу к ж/д станции и станции метро. Часть данных объектов торговли может быть размещена на территории будущего торгового центра (на месте нынешнего здания Северного автовокзала). На месте ларьков и бывшей остановочно-разворотной площадки автобусов возможно сформировать общественную площадь по примеру площади Израиля в Копенгагене, где на территории бывшего рынка, а затем парковки создали небольшое открытое городское пространство с разнообразными видами деятельности: детскими, спортивными площадками, амфитеатром [77].

Другим проектом развития транспортной инфраструктуры является строительство региональной трассы для обхода Мурино и Нового Девяткино слева. Данная трасса будет проходить от съезда с КАД, затем вдоль полосы линий электропередач до соединения с шоссе в сторону Токсово [78]. Строительство данной трассы вызывает ряд вопросов. Во-первых, данная трасса непрерывного движения фактически также как железная дорога разделяет западную часть Мурино от восточной, затрудняя ежедневные перемещения местных жителей и общественного транспорта в сторону станции Девяткино. Во-вторых, региональное шоссе будет проходить в 25-30 метрах от жилой застройки, создавая значительный дискомфорт жителям ближайших домов. К тому же есть проект обхода Мурино слева от Пискаревского проспекта [78]. В связи с этим, видится правильным проложение данной дороги до южной части бульвара Менделеева с возможностью съезда на проспект Авиаторов Балтики и к зданию автовокзала. Таким образом, для жителей Мурино появится ещё один вариант выезда на КАД помимо уже существующего на пересечении улицы Шувалова и Охтинской аллеи.

Территория Западного Мурино фактически примыкает к Санкт-Петербургу, связана ежедневными маятниковыми миграциями, но до сих пор отсутствуют улицы, которые бы напрямую связывали два населённых пункта. Это возможно осуществить за счёт продления Гражданского проспекта до Верхней улицы (около кругового съезда с КАД). Данный участок дороги открывает перспективы формирования новых маршрутов общественного транспорта из Западного Мурино в Санкт-Петербург.

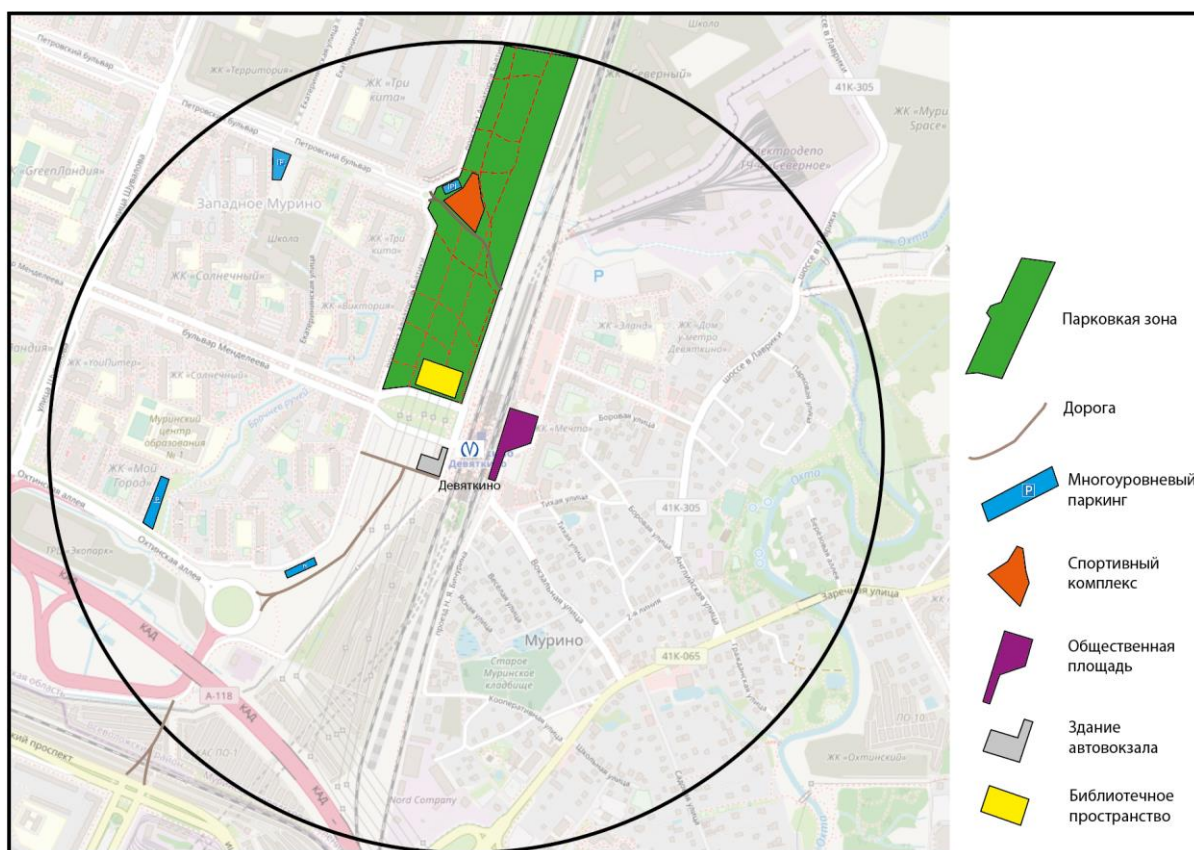


Рис. 27 Размещение предлагаемых объектов транспортной и социальной инфраструктуры

Составлено автором по [70]

Говоря о общественном транспорте в Западном Мурино, он представлен маршрутками, которые в утренний и вечерний час пик не справляются с существующим потоком пассажиров. Необходим транспорт более высокой провозной способности: автобус или троллейбус.

Перейдём теперь к социальному аспекту развития территории. В Таблице 5 представлены данные по всему городу Мурино в сравнении с местными нормативами градостроительного проектирования Ленинградской области. Как мы видим из данных таблицы, в городе острая нехватка различных социальных объектов. Почти в 2 раза меньше уровень обеспеченности детскими садами, имеется только 1 больница (Токсовская межрайонная), 1 небольшой парк в восточной части Мурино, отсутствуют культурно-досуговые учреждения, имеется дефицит объектов спорта.

Табл. 5 Уровень обеспеченности социальными объектами Мурино относительно нормативных значений

	Минимально допустимый уровень обеспеченности	Уровень обеспеченности в Мурино
<i>Дошкольные образовательные организации</i>	60 мест на 1000 человек постоянного населения	36 мест на 1000 человек
<i>Общеобразовательные организации</i>	91 место на 1000 человек постоянного населения	63 мест на 1000 человек
<i>Больницы</i>	1 больница на 20 тыс. чел.	1 больница на 90 тысяч человек
<i>Поликлиники</i>	1 поликлиника на 50 тыс. чел.	1 поликлиника на 90 тысяч человек
<i>Парк</i>	1 парк культуры и отдыха на населенный пункт более 30 тыс. чел.	1 парк на 90 тысяч человек
<i>Городской дом культуры</i>	Городское поселение с населением от 25 до 100 тыс. человек - 1 объект на 25 тыс. человек	0
<i>Плоскостные спортивные сооружения</i>	1950 кв. м на 1000 жителей	410 кв. м. на 1000 жителей
<i>Плавательные бассейны</i>	75 кв. м зеркала воды на 1000 жителей	22 кв. м. зеркала воды на 1000 жителей

Составлено автором по [70], [79], [80]

Вместе с тем, за последние 8 лет ситуация, в частности, с детскими садами и школами улучшается. В 2014 году в Мурино был только 1 детский сад, на сегодняшний день их 32, а также построено 4 школы [81]. К 2025 году должны быть готовы ещё 8 детских садов и 5 школ. Также планируется строительство новой поликлиники [81].

В то же время на территории вокруг ТПУ «Девяткино» отсутствуют культурно-досуговые учреждения, которые играют одну из важнейших ролей в формировании «третьих мест» - мест взаимодействия людей и развития их творческого потенциала.

Таким новым «третьим местом» может быть строительство современной общественной библиотеки по примеру «Линий» в Санкт-Петербурге или библиотеки «Oodi» в Хельсинки. Пространства подобного формата отличаются от традиционных библиотек. Фактически они представляют собой место встречи жителей района, города. Это многофункциональное

пространство, включающее в себя: лектории, различные мастерские, кинозалы. В них размещаются коворкинги для работы удалённо, кафе, кофейни. Являясь общественным пространством, данная библиотека может сплотить, подружить жителей Мурино, сформировать локальное сообщество, быть местом обсуждения и поиска решений проблем района.

Данную библиотеку можно разместить к северу от бульвара Менделеева, на территории пустыря, где сейчас проходят линии электропередач. В перспективе необходим перенос ЛЭП под землю, несмотря на дороговизну данных мероприятий. Это требуется по причине того, что на сегодняшний момент ЛЭП наравне с железной дорогой разделяет Мурино на западную и восточную часть. Вместе с тем, от ТПУ «Девяткино» вдоль бульвара Менделеева уже формируется общественный центр как рассматриваемой территории, так и Мурино в целом, и данный пустырь шириной более 200 метров «разрывает» единый центр района. После проведения мероприятий по каблированию ЛЭП, на пустыре к северу от бульвара Менделеева вдоль проспекта Авиаторов Балтики необходимо разбить полноценный городской парк, где можно разместить как новую библиотеку, так и спортивный комплекс с бассейном и площадками различных игровых видов спорта (см. Рис. 27).

Отдельно стоит рассмотреть внутридворовые территории новых жилых районов Девяткино. Новая массовая жилая застройка на изучаемой территории представляет собой крупные микрорайоны средней площадью в 25-30 га что сопоставимо с советскими микрорайонами. Отличия заключаются в том, что в Девяткино за счёт многоэтажных домов (18-24 этажа) плотность застройки выше, а также внутри микрорайонов почти отсутствуют зеленые зоны.

Для разработки мер по развитию внутридворовых территорий микрорайонов, были проведены натурные обследования жилых зон Девяткино на предмет основных пешеходных дорожек и «народных троп», а также особенностей размещения автомобилей.

Внутреннее пространство микрорайонов Девяткино на сегодняшний день представляет собой сеть внутридворовых проездов, множество стоянок автомобилей, пустыри, однотипные детские площадки около домов, узкие тротуары. Имеются огороженные заборами участки. Территория абсолютно не ориентирована на пешеходов.

Большинство автомобилей (42%) размещаются во дворе вне выделенных парковок: на обочинах внутридворовых проездов, частично на тротуарах, пустырях между домами (см. Рис.28). Это около 3000 автомобилей в новых жилых микрорайонах в пределах рассматриваемой территории вокруг ТПУ Девяткино. Многоуровневые и подземные

паркинги, которые могли бы значительно сэкономить использование земли, но вместе с тем более дорогостоящие, распространены в Девяткино в меньшей степени (23%) (см. Рис. 28).

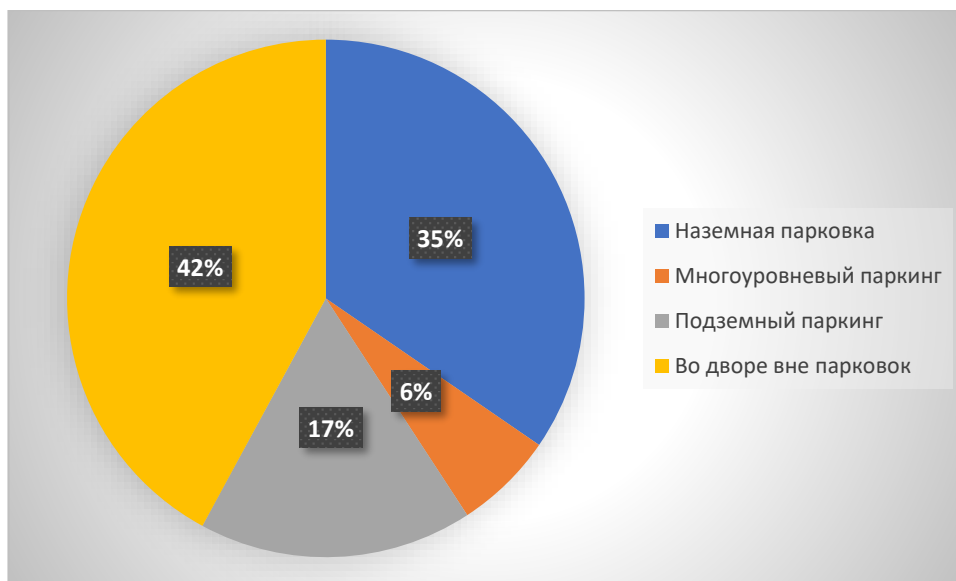


Рис. 28. Размещение автомобилей в новых жилых районах Мурино

Составлено автором

Ключевая идея развития территории внутри микрорайонов - её постепенная переориентация под среду беспрепятственного и безопасного передвижения для пешеходов. Исходя из существующего размещения тротуаров, а также проложенных «народных троп», мы можем сформировать сеть пешеходных маршрутов, которые представляют собой зоны, не занятые автомобилями или имеющие минимальные с ними пересечения. Подобные «пешеходные коридоры» связывают внутреннее пространство микрорайона с внешними улицами. Это применимо прежде всего к новым жилым зонам Западного Мурино, где есть общедоступные пространства, в отличие от Центрального Мурино, где жилые комплексы разделены между собой заборами (см. Рис. 29).

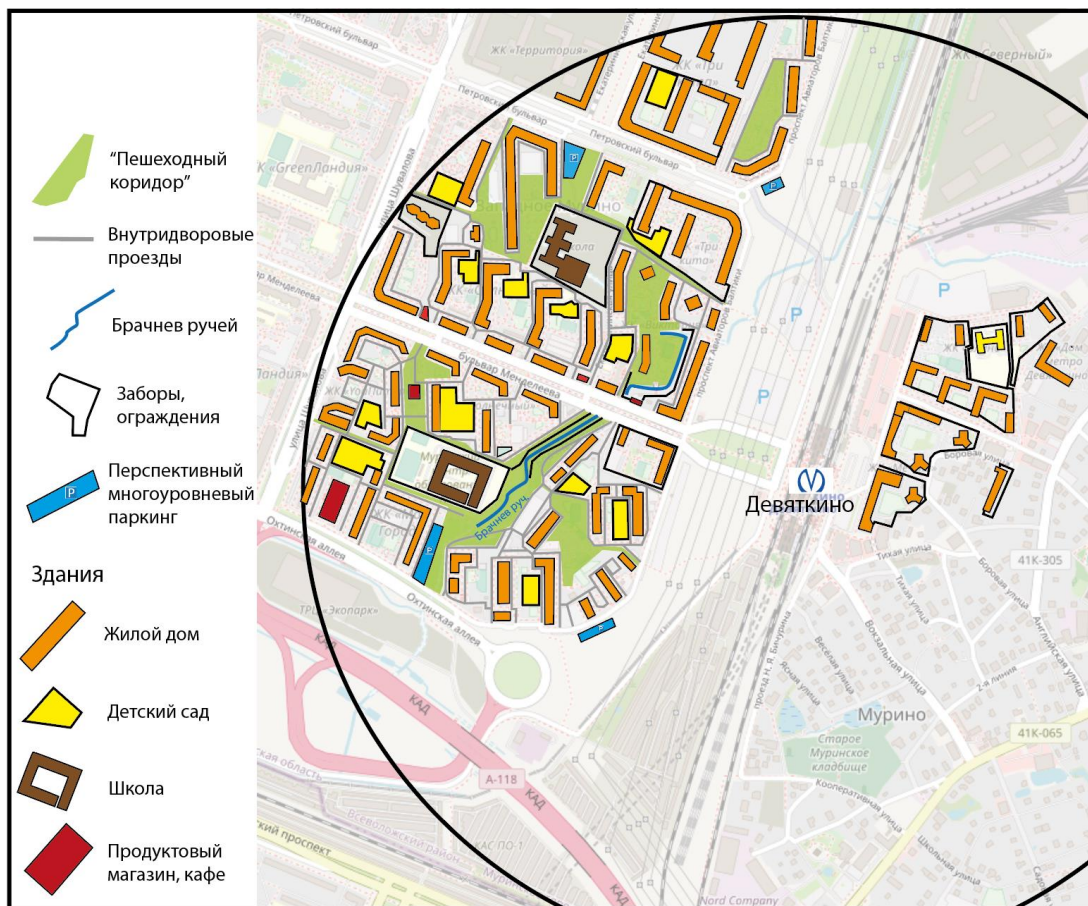


Рис. 29 Внутреннее пространство микрорайонов

Составлено автором по [70]

В первую очередь необходимо расширение части тротуаров, оборудование безопасных пешеходных переходов (в местах пересечения с автомобильными проездами), создание новых пешеходных дорожек на месте тупиковых или дублирующих проездов. Следующим этапом явилось бы формирование новых точек активности вокруг «пешеходных коридоров». В частности, например, очистка Брачневой ручья и создание сквера вдоль набережной с объектами малых архитектурных форм, с локальными пространствами для общения различных микросоциумов (молодые мамы, дети, подростки, пенсионеры). За счёт постоянного потока проходящих мимо местных жителей вдоль «пешеходных коридоров» могут появиться небольшие объекты стрит-ритейла (кофейни, пекарни и т.д.).

В результате для жителей микрорайона формируется разнообразная и удобная среда.

Вместе с тем, при создании «пешеходных коридоров» возникает конфликтная ситуация, связанная с размещением автомобилей (так как часть парковочных пространств будет ликвидирована). Одним из решений, может быть, строительство новых многоуровневых паркингов на выездах из микрорайонов. С учётом общей нехватки парковочных мест, данная мера необходима в любом случае.

Так или иначе общее решение следует принимать местным жителям. Выходом из подобных конфликтов интересов является поиск компромиссов и определение общих приоритетов. То есть каждый житель микрорайона должен найти ответ для себя на вопрос: двор – это комфортная и спокойная среда для прогулок и приятного времяпрепровождения или это просто транзитное место между улицей и домом?

Предложенные меры по развитию транспортной инфраструктуры (ТПУ, новые дороги), а также строительство новых социальных объектов позволят сформировать вокруг ТПУ Девяткино комфортную среду для проживания

3.3.2 Волковская

Анализ показателей стандартов ГОР показал ключевые проблемы территории, а именно: несформированность городской структуры, визуальная непроницаемость отдельных зон, наличие заброшенных и неэффективно используемых участков.

На сегодняшний день основная часть территории представляет собой коммунально-складские зоны (мелкие объекты логистики, склады, гаражные кооперативы), промышленные зоны (предприятия имеющие действующие производственные мощности), зоны без использования (где не осуществляется хозяйственная деятельность) и смешанные зоны (см. Рис. 30). К смешанным зонам относятся территории промышленных предприятий, которые больше не используются для функционирования производственных мощностей. В данных зонах отдельные объекты или территории сдаются в аренду организациям, осуществляющих различные виды деятельности: торговля, предоставление услуг, мелкие производства.

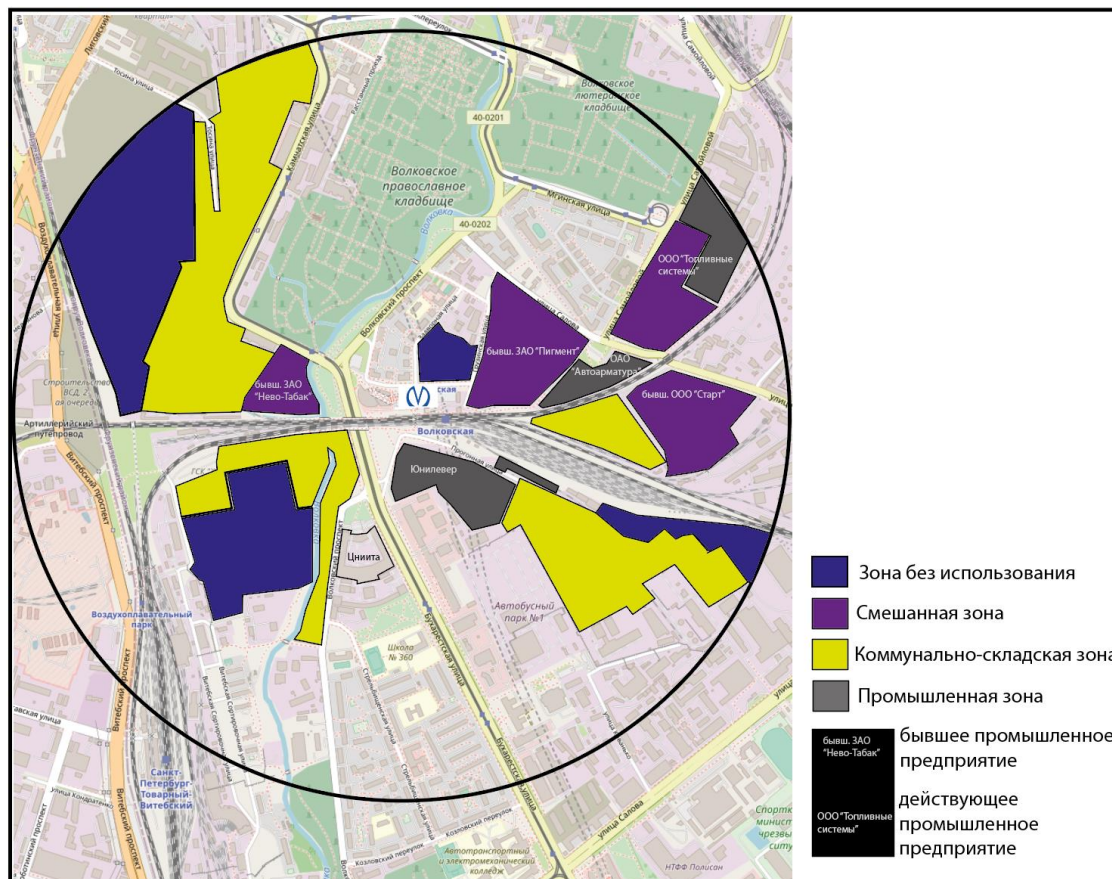


Рис. 30 Основные зоны застройки вокруг ТПУ «Волковская»

Составлено автором по [70], [82]

Примерами смешанных зон является, например, территория бывшего завода «Пигмент», где сейчас располагаются автосервисы, пункт приёма лома, мебельная мастерская [70]. Также к данной категории можно отнести закрывшийся завод ЗАО «Нево-Табак», где сейчас арендуют помещения более 35 организаций от фотостудий и магазина бытовой техники, до компании по производству и продаже игровых компьютеров («Invasion labs») [70]. Среди действующих промышленных предприятий сдаёт в аренду часть своих территорий ООО «Топливные системы» (бывший «Ленинградский карбюраторно-арматурный завод им. В. В. Куйбышева»), предприятие по производству топливной аппаратуры для двигателей авто- и мототехники [83]. Здесь больше арендуют помещения небольшие производственные компании, в частности, по изготовлению крепежей, упаковок, мебели, автозапчастей, печатных плат, самоклеящихся ручек и термоусадочных плёнок и т.д.

В перспективе часть смешанных зон может сформироваться в технопарки. Это касается территорий бывшего завода «Нево-Табак», ООО «Топливные системы» и Центрального научно-исследовательского и конструкторского института топливной аппаратуры автотракторных и стационарных двигателей («ЦНИТА»). Здесь имеется несколько компаний высокого технологического уровня («Invasion labs», «Result Electronica»)- производство

печатных плат) и высокого среднетехнологического уровня («Технокор», ООО «Стоун» - ремонт и переоборудование строительной, коммунальной техники, портовых кранов; «Топливные системы»; «ЦНИГА»- производство запчастей и комплектующих для дизельных, газотурбинных двигателей, фильтров очистки топлива, металлообработка) [70]. На сегодняшний день для полноценного технопарка не хватает крупных «якорных резидентов», которые бы стали точкой притяжения и возможностью новых заказов для стартапов, которые формировались бы вокруг данных компаний. Также следует в рамках технопарка проведение различных образовательных, информационных мероприятий, поддержка городских властей. Необходимо закрепление юридического статуса технопарка данным зонам, предоставление субсидий, льгот для размещения новых высокотехнологичных производств.

Крупнейшими на сегодняшний день работодателями являются такие предприятия, как ОАО «Автоарматура» (производство автомобильного электрокоммутационного оборудования, 400 сотрудников), Юнилевер (производство бытовой химии, чаеразвесочная фабрика, около 400 сотрудников) и ООО «Топливные системы» (250 сотрудников) [82].

Вокруг территории ТПУ «Волковская» планируется несколько крупных инфраструктурных проекта. Прежде всего это строительство Восточного скоростного диаметра (ВСД) [84]. Данная магистраль связывает Западный скоростной диаметр с кольцевой автодорогой и проходить она будет южнее участка железной дороги (см. Рис.31). В результате часть существующей зданий промышленной и общественно-деловой зоны может быть снесена. Также согласно Генплану Санкт-Петербурга проектируется продление улицы Тосина и Витебской Сортировочной до Камчатской улицы, а также продление Софийской улицы до Волковского проспекта [84]. Это позволяет сформировать альтернативные маршруты связи Фрунзенского района с центром города.

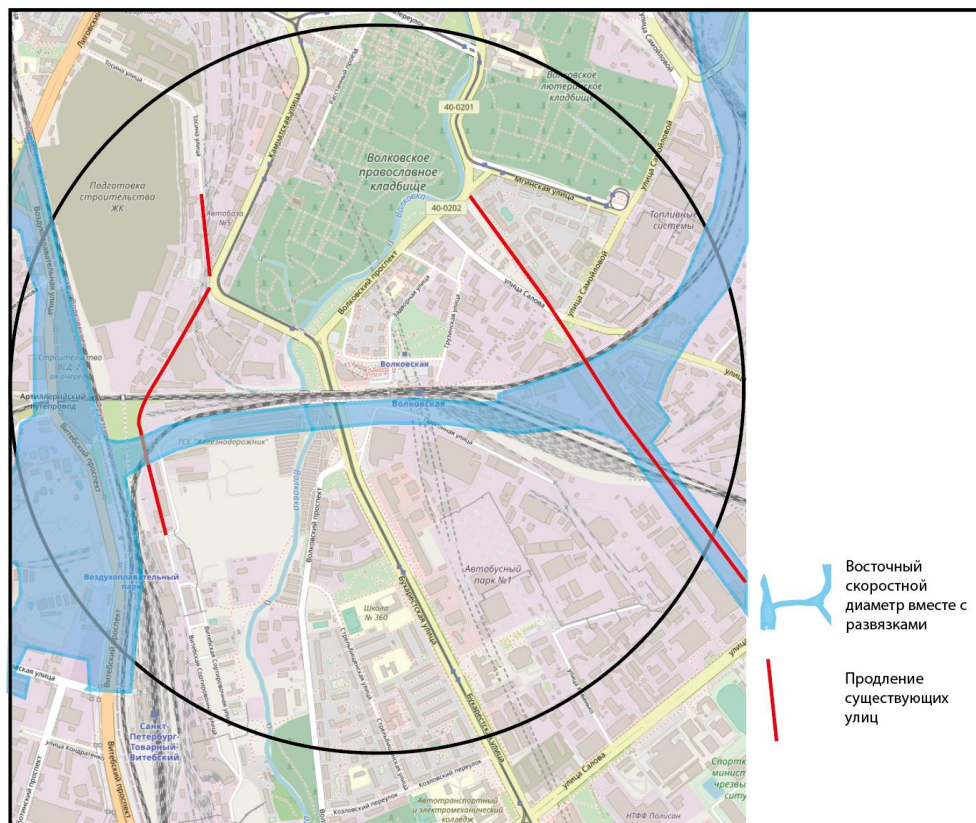


Рис. 31 Перспективные объекты транспортной инфраструктуры

Составлено автором по [84]

Среди исследуемой территории около 35% составляют зоны, которые потенциально подходят для дальнейшего реновации. Это зоны без использования; коммунально-складские зоны, где отсутствуют крупные и современные склады, логистические комплексы, а также смешанные зоны.

Ключевая идея развития территории вокруг ТПУ Волковская - формирование современной многофункциональной компактной городской среды.

Для этого необходимо комплексное развитие с учётом сложившихся реалий и особенностей территории.

Во-первых, предлагается осуществить новое жилищное строительство среднеэтажными домами на территории бывшего завода «Пигмент», а также зданиями повышенной этажности (до 9 этажей) к северу от железной дороги (между улицами Воздухоплавательной и Тосина) (см. Рис 32). Жилые дома должны представлять смешанную застройку с размещением на первых этажах различных объектов торговли и услуг. Также здесь безусловно необходимы будут различные социальные объекты (детские сады, школы, культурно-досуговые учреждения). Помимо этого, территория вдоль центральной Касимовской и Камчатской улицы перспективна с точки зрения строительства офисной и деловой недвижимости.

Находясь рядом с территорией ТПУ, она будет формировать новый общественный центр Волковской.

Во-вторых, юго-восточную часть территории (в конце Прогонной улицы) целесообразно переориентировать под складские помещения и склады последней мили (см. Рис. 32). Склады последней мили - небольшие помещения (от 500 до 3 тыс. кв. м.), в которых товары попадают из больших распределительных центров и располагающиеся в непосредственной близости от густонаселенных районов [85]. В 2021 году международная консалтинговая компания PwC проводила исследование рынка недвижимости и результатом работы явилось то, что большинство респондентов (59%) отметили склады последней мили как наиболее привлекательный сегмент рынка [86]. Сектор онлайн торговли в России за последние 3 года вырос более чем в 2 раза до 3,6 млрд. руб. и многие крупные интернет-магазины (Ozon, Wildberries) нуждаются в подобного типа складских помещениях. Преимущество данной территории прежде всего в том, что она расположена недалеко от потенциальных «клиентов» (с юга расположены крупные жилые массивы Фрунзенского и Московского района; на севере находится центральная часть города). Также рядом с Прогонной улицей будет проходить развязка с ВСД, и при продлении данной улицы она может быть напрямую связана как с Софийской улицей, которая проложена на юг, в сторону выезда из города, так и со строящейся широтной магистралью.

В-третьих, мы можем выделить несколько площадок, которые перспективны для создания технопарков. Причём для этого не потребуется строительство новых сооружений, они могут появиться на территории действующих и бывших промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, путём их переоборудования и ремонта. Перспективными площадками являются: территория бывшего завода «Нево-Табак», ООО «Топливные системы» и «ЦНИТА» (см. Рис 32). Учитывая профиль основных уже функционирующих на данных локациях компаний, для «ЦНИТА» и «Топливные системы» специализация могла бы заключаться в разработке оборудования и отдельных комплектующих для машиностроения, то «Нево-Табак» - развитие в сфере IT-технологий (производство частей компьютерной техники, разработка программного обеспечения и игровых приложений, также здесь имеются площади под размещение дата-центров и предоставление в них аренды серверов).

В-четвёртых, при изучении стандартов TOP мы отмечали, что Волковская имеет проблемы с связностью различных зон для пешеходов, а также с нехваткой общедоступных зеленых пространств. Решением данной проблемы может быть формирование зеленых коридоров, а именно благоустройство набережной реки Волковка (см. Рис. 32). В качестве

образца можно взять пример благоустройства набережной реки Карповка, где на ранее закрытой для местных жителей территории появилось комфортное общественное пространство с детской площадкой, велосипедными дорожками, амфитеатром, различными инсталляциями. Зелёная зона вдоль реки Волковка позволит сформировать новый пешеходный маршрут, связывающий южные участки территории с центральной частью (с офисными помещениями и технопарком, а также со сквером на Волковском проспекте). Отдельный сквер может появиться на месте пустыря между улицами Задворная и Грузинская. Потребность в подобной благоустроенной зелёной зоне с различными малыми архитектурными формами (игровыми площадками, беседками, скамейками и т.д.) значительная, учитывая, что вокруг расположены жилые массивы.

Существующая и перспективная транспортная инфраструктура (железная дорога, ВСД, Бухарестская улица разделяет центральную часть территории вокруг ТПУ «Волковская» на несколько обособленных участков и возникает потребность в сети внеуличных пешеходных переходов. Данные переходы связывали бы станцию метро Волковская с одноимённой железнодорожной платформой, проходили до пересечения Прогонной и Бухарестской улицы. И также отдельный внеуличный переход от Волковской в сторону территории офисов и нового жилого комплекса.

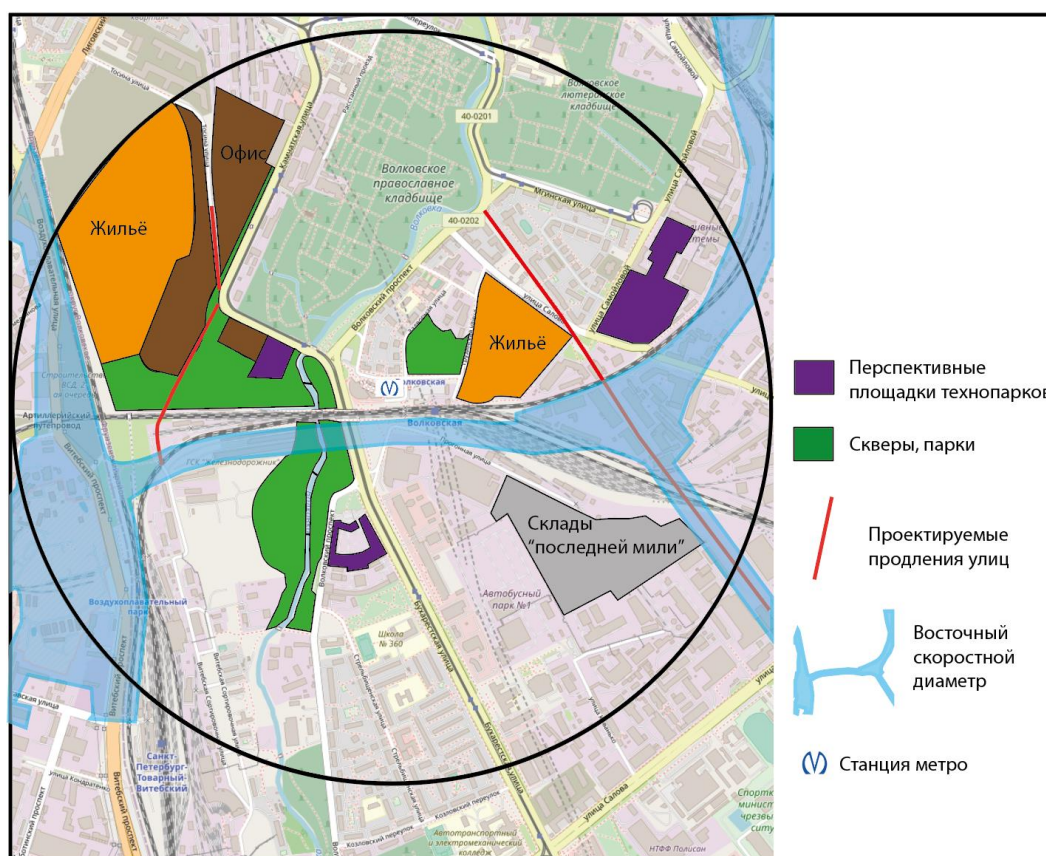


Рис.32 Проект редулопмента территории

Суммируя вышеназванные предложения по развитию территории вокруг ТПУ «Волковская», стоит сказать, что подобный комплексный, многоаспектный подход позволяет видоизменить Волковскую с «рыхлой», монопрофильной части города в современную, многофункциональную среду комфортную для человека.

Подводя итоги, осуществив оценку зон вокруг ТПУ Девяткино и Волковской с помощью стандартов ТОР, мы предложили меры по развитию для двух типов территорий: для высокоплотного жилого района с устаревшим, требующим обновления ТПУ; и для слабозаселённого, малоосвоенного района внутри которого планируется современный ТПУ. Предложенные меры развития территорий могут быть также применены для других подобных зон вокруг ТПУ на периферии или в «сером поясе».

Заключение

В рамках научно-исследовательской работы нами были изучены теоретические основы функционирования транспортно-пересадочных узлов (ТПУ), их классификация, особенности планировочной структуры. Мы убедились в двойственном характере ТПУ как одновременно части общегородского центра и транспортного каркаса города. Также были разобраны основные принципы транзитно-ориентированного развития (ТОР) территорий.

На примере Лондона (ТПУ Кингс-Кросс), Токио и Москвы нами был рассмотрен и отечественный и зарубежный опыт проектирования транспортно-пересадочных узлов. В результате, мы определили спектр влияний, которые ТПУ оказывают на городскую среду. Они охватывают различные аспекты городского развития (транспорт, экономика, социальная сфера). ТПУ способствуют повышению интенсивности и эффективности использования городского пространства, формируют многофункциональную среду, выступают как один из «катализаторов» редевелопмента территории, содействуют созданию новых точек роста города.

В ходе исследовательской работы был проведён анализ перспективных ТПУ Санкт-Петербурга и пересадочных узлов, граничащих с городом. Для сравнительной оценки территорий прилегающих к ТПУ с применением стандартов ТОР выбраны два ТПУ, которые представляют собой разные принципы развития. В первом случае ТПУ «догоняет» развитие территории (ТПУ «Девяткино»), во втором случае ТПУ сам формирует новое развитие (ТПУ «Волковская»).

Для сравнительной оценки и подсчёта показатель ТОР были проведены натурные обследования в километровой зоне вокруг Девяткино и Волковской. В результате были определены как общие проблемы (неудобство комфортных и безопасных пеших передвижений, нехватка зелёных зон), так и особенности, характерные для данных типов ТПУ. Девяткино - высокоплотный жилой район, с высокой степенью смешанной застройки, пространство, где активно используется автомобильный транспорт. Волковская- «рыхлая», слабо заселённая и слабосвязанная между собой территория, без ярко выраженной специализации. Исходя из особенностей данных ТПУ, стратегия развития территории вокруг ТПУ «Девяткино» была направлена на создание современного пересадочного узла и формирование комфортной среды для проживания (за счёт строительства нового спортивного комплекса, общественного пространства, парка, трансформации внутривортовой территории новых микрорайонов). Меры по развитию Волковской были ориентированы на поиск перспективных отраслей экономики применимых для данной территории (формирование

технопарка, складские помещения нового формата («склады последней мили»), а также современное офисное и жилищное строительство).

Список использованной литературы

1. СП 395.1325800.2018 «Транспортно-пересадочные узлы правила проектирования» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/552304869>
2. Азаренкова З.В. Транспортно-пересадочные узлы в планировке городов. – М.: ОАО «Типография новости», 2011 – 96 с.
3. Власов Д.Н. Транспортно-пересадочные узлы. - М. : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. – 192 с.
4. Вакуленко С.П., Евреенова Н.Ю. Планировочная структура транспортно-пересадочных узлов [Электронный ресурс] URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_18060097_86703469.pdf
5. Кузнецов А.Л., Эглит Я.Я., Кириченко А.В. Транспортный узел: к вопросу об организации деятельности // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2013. №1 (44). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transportnyy-uzel-k-voprosu-ob-organizatsii-deyatelnosti>
6. Нарбеков М. Ф. Формирование интермодальных транспортно-пересадочных узлов и станций в г. Баку и Бакинской агломерации // Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура. 2017. №4. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-intermodalnyh-transportnoperesadochnyh-uzlov-i-stantsiy-v-g-baku-i-bakinskoy-aglomeratsii>
7. Петрович М. Л, Шестернева Н. Н., Жеблиенок М. А., Баранов А. С. О городских транспортно-коммуникационных коридорах // Транспорт РФ. 2014. № 5 (54). С. 39–43. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-gorodskih-transportno-kommunikatsionnyh-koridorah/viewer>
8. Хайруллина Ю.С Общие положения функционально-пространственной организации современного транспортно-коммуникационного узла Известия КГАСУ, 2011, № 4 [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschie-polozheniya-funktsionalno-prostranstvennoy-organizatsii-sovremennogo-transportno-kommunikatsionnogo-uzla/viewer>
9. Ходатаев В. П., Железнодорожный транспорт в планировке городов, М.— Ленинград Госстройиздат 1952.
10. Владыкина М.В. Понятие «транспортно-пересадочный узел» в контексте города Новосибирска [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-transportno-peresadochnyy-uzel-v-kontekste-goroda-novosibirska/viewer>
11. Данилина Н.В. Методологические основы градостроительного планирования агломерационных систем «перехватывающих стоянок» [Электронный ресурс] URL:

- https://mgsu.ru/science/Dissoveti/Zashita_dissert/danilina-nina-vasilievna/Avtoreferat_DanilinaNV.pdf
12. Вырлан А.И. Трансформация элементов планировочной структуры [Электронный ресурс] URL: http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz18_pril/2/template_article-ar=K01-20-k02.htm
 13. Широкая Н.В. Развитие планировочной структуры территории транспортно-пересадочных узлов [Электронный ресурс] URL: https://mgsu.ru/science/Dissoveti/Zashita_dissert/shirokaya_nataliya_victorovna/Dissertaciya_Shirokaya.pdf
 14. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства –М. Строиздат, 1984. – 256 с.
 15. Дмитриенко Н.В. Формирование сети транспортно-пересадочных узлов в системе городского пассажирского транспорта [Электронный ресурс] URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/125737/dissertaciya_dmitrienko_n.v.pdf?sequence=1
 16. Еврееннова Н.Ю. Выбор параметров транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] URL: https://miit.ru/content/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F.pdf?id_wm=731493
 17. Власов Д.Н. Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации) [Электронный ресурс] URL: <https://www.dissercat.com/content/nauchno-metodologicheskie-osnovy-razvitiya-aglomeratsionnykh-sistem-transportno-peresadochny/read>
 18. Башкаев Т. Классификация транспортно-пересадочных узлов на примере г. Москва [Электронный ресурс] URL: <https://www.projectbaikal.com/index.php/pb/article/view/1889/2654>
 19. Транспортно-пересадочные узлы [Электронный ресурс] URL: <https://studizba.com/lectures/transport/linejnye-sooruzhenija-passazhirsikogo-transporta/25647-transportno-peresadochnye-uzly-passazhirsikogo-transporta.html>
 20. Напреенко Л.С., Волкодаева И.Б. Пространственные структуры транспортно-пересадочных узлов в городской среде [Электронный ресурс] URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44953710_37124917.pdf
 21. Peter Calthorpe The Next American Metropolis Ecology, Community and the American dream [Электронный ресурс] URL:

- <https://books.google.com.au/books?id=WtKU5L0ajA8C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
22. Бунин А.В., Саваренская Т.Ф. 'Градостроительство XX века в странах капиталистического мира. Том второй' - Москва: Стройиздат, 1979 [Электронный ресурс] URL: <http://townevolution.ru/books/item/f00/s00/z0000016/st056.shtml>
23. Institute for Transportation and Development Policy TOD Standard, 3rd ed. New York: ITDP, 2017. [Электронный ресурс] URL: https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2017/06/TOD_printable.pdf
24. М.В. Владыкина Принципы транзитно-ориентированного развития территорий при проектировании транспортно-пересадочных узлов Новосибирской агломерации [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-tranzitno-orientirovannogo-razvitiya-territoriy-pri-proektirovanii-transportno-peresadochnyh-uzlov-novosibirskoy/viewer>
25. Пассажиры хабов: мировой опыт для Москвы [Электронный ресурс] URL: <https://realty.rbc.ru/news/577d23aa9a7947a78ce91868>
26. Анализ примеров. Кингс-Кросс, Лондон [Электронный ресурс] URL: https://ppiاف.org/sites/ppiاف.org/files/documents/toolkits/railways_toolkit/PDFs/RR%20Toolkit%20RU%20New%202017%2012%2028%20CASE8%20LONDON.pdf
27. Е.С. Свечкарь, А.Г. Адигеев Функционально-планировочные приемы при реконструкции железнодорожных вокзалов и преобразование их в транспортно-пересадочные узлы [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalno-planirovochnye-priemy-pri-rekonstruktsii-zheleznodorozhnyh-vokzalov-i-preobrazovanie-ih-v-transportno-peresadochnye>
28. King's Cross About development [Электронный ресурс] URL: <https://www.kingscross.co.uk/media/KX-Overview-2022.pdf>
29. Camden Neighbourhood Profile - Kings Cross [Электронный ресурс] URL: <https://opendata.camden.gov.uk/Community/Camden-Neighbourhood-Profile-Kings-Cross/9egs-2yf7>
30. Passenger entries and exits and interchanges by station [Электронный ресурс] URL: <https://dataportal.orr.gov.uk/statistics/usage/estimates-of-station-usage>
31. List of busiest London Underground stations [Электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_busiest_London_Underground_stations

32. Tokyo Metropolis Population overview [Электронный ресурс] URL: <https://www.metro.tokyo.lg.jp/tosei/hodohappyo/press/2021/08/30/03.html>
33. Токийский метрополитен [Электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Tokyo_subway
34. Transport in Greater Tokyo [Электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Transport_in_Greater_Tokyo#cite_note-Ridership-7
35. Funding Urban Public transport. Case Study Compendium [Электронный ресурс] URL: <https://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/13Compendium.pdf>
36. Models for Sustainable Urban Development [Электронный ресурс] URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/12699MURAKAMI2.pdf>
37. Tokyo subway map [Электронный ресурс] URL: <https://www.pinterest.ru/pin/246642517065615759/>
38. Changes in Population of Tokyo Metropolitan, 1920-2015 [Электронный ресурс] URL: https://nbakki.hatenablog.com/entry/Changes_in_Population_of_Tokyo_Metropolita_1920-2015
39. Пчелинцев В.С. Политика формирования Токио как мирового города [Электронный ресурс] URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_15240892_10811288.pdf
40. Жуковский Р.С. Архитектурно градостроительная типология общественно-деловых субцентров городов [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitekturno-gradostroitelnaya-tipologiya-obschestvenno-delovyh-subsentrov-gorodov/viewer>
41. International Spatial Development Forum NIKKEN SEKKEI [Электронный ресурс] URL: <https://docplayer.com/26459959-Isd-forum-interna-onal-spa-al-development-forum-nikken-sekkei-fadi-jabri-st-petersburg-2016.html>
42. Рачковская А.П. Конструирование городского пространства Токио на примере урбанизации специальных районов Сибуя и Синдзюку во второй половине XX века [Электронный ресурс] URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vital:13253>
43. Developing transit-oriented corridors: Insights from Tokyo [Электронный ресурс] URL: https://pure.uva.nl/ws/files/2710639/169584_494937.pdf
44. Ильина И.Н. Возможности применения механизма «использование прироста стоимости» при реализации проектов развития транспортных систем городов [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-primeneniya-mehanizma-ispolzovanie-prirosta-stoimosti-pri-realizatsii-proektov-razvitiya-transportnyh-sistem-gorodov/viewer>

45. Транспортно-пересадочный узел: новая модель транспортной инфраструктуры [Электронный ресурс] URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Iqs21PbXGbY&t=1213s>
46. Столичные масштабы пересадочных решений [Электронный ресурс] URL: <https://ru-bezh.ru/managerUploads/files/journals/26/106-111.pdf>
47. Tokyo Metropolitan Area Network, Intercity Network, and Shinkansen [Электронный ресурс] URL: https://www.jreast.co.jp/e/investor/ar/2017/pdf/ar_2017-06.pdf
48. Shinagawa Intercity [Электронный ресурс] URL: <https://www.skyscrapercenter.com/building/shinagawa-intercity-tower-a/26306>
49. Здание Фудзи ТВ (Fuji Television building) [Электронный ресурс] URL: <http://www.openarium.ru/poi/51088187/>
50. Retromap [Электронный ресурс] URL: http://retromap.ru/1519133_51.533022,-0.125226
51. Google Карты [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.ru/maps/@51.5346276,-0.1239024,15z>
52. OpenStreetMap [Электронный ресурс] URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=13/35.6013/139.7332>
53. ТПУ: транспортно-пересадочный или торгово-парковочный узел? [Электронный ресурс] URL: https://urban.hse.ru/tpu_msk
54. Транспортно-пересадочные узлы [Электронный ресурс] URL: <https://stroi.mos.ru/tpu>
55. Экономический эффект от строительства ТПУ в Москве [Электронный ресурс] URL: <https://realty.ria.ru/20190705/1556247150.html>
56. Отраслевая схема размещения транспортно-пересадочных узлов и перехватывающих стоянок [Электронный ресурс] URL: <http://myshelepiha.ru/uploads/pages/47/tpu.pdf>
57. Новые транспортно-пересадочные узлы Москвы [Электронный ресурс] URL: <https://www.msk.kp.ru/daily/28314.5/4455567/>
58. Строительство ТПУ в районах Выхино-Жулебино и Кузьминки отменено по просьбе жителей [Электронный ресурс] URL: <https://stroi.mos.ru/news/stroitel-stvo-tpu-v-raionakh-zhuliebino-i-kuz-minki-otmienieno>
59. Почему пересадочные узлы в Москве могут вызвать транспортный коллапс [Электронный ресурс] URL: <https://www.gazeta.ru/social/2016/04/15/8180183.shtml?updated>

60. ТПУ с коммерческой составляющей. Презентация для инвесторов [Электронный ресурс] URL: <https://www.7788.ru/upload/iblock/98d/obshchaya-prezentatsiya-po-kommercheskim-tpu.pdf>
61. Проект транспортно-ориентированного девелопмента «Ботанический сад» [Электронный ресурс] URL: <https://arenda-trk.ru/wp-content/uploads/2018/09/ТПЦ-Botanica-mall.pdf>
62. Развитие транспортной системы Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/822403631>
63. Концепция развития железнодорожного узла Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <https://company.rzd.ru/ru/9397/page/104069?id=250303>
64. Создание транспортно-пересадочных узлов пассажирского транспорта в местах соприкосновения маршрутных сетей Санкт-Петербурга и Ленинградской области [Электронный ресурс] URL: <https://spbtrd.ru/projects/the-development-of-public-passenger-transport/creating-transport-hubs-of-passenger-transport-in-areas-of-contact-route-networks-in-st-petersburg-a/>
65. Список самых загруженных железнодорожных станций России [Электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b72b71af-6285d087-9af51700-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/List_of_busiest_railway_stations_in_Russia#cite_note-zd-media.ru-1
66. Пассажиропоток метро Санкт-Петербурга 2021 [Электронный ресурс] URL: <http://prospectgroup.ru/analytics/passazhiropotok-po-stanciyam/>
67. Рекомендации для решения транспортно-планировочных задач [Электронный ресурс] URL: https://drive.google.com/file/d/1SsXvAOQd_XINdSCzb75kLxhVIuhriyK/view
68. Концепция развития транспортной системы Санкт-Петербурга 2017-2038 гг. [Электронный ресурс] URL: https://krti.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2017/03/22/Презентация_материалов_КТС.pdf
69. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (СП 42.13330.2016) [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>
70. 2ГИС [Электронный ресурс] URL: <https://2gis.ru/spb?m=30.391765%2C59.926283%2F11.74>
71. Яндекс Карты [Электронный ресурс] URL: https://yandex.ru/maps/2/saint-petersburg/?from=tabbar&ll=30.387053%2C59.923184&source=serp_navig&z=12.86

72. Публичная кадастровая карта [Электронный ресурс] URL: <https://pkk.rosreestr.ru/#/search/60.0448148471337,30.45271334375804/16/@31k6uocbv>
73. Стандарт TOP. Версия 2.1 [Электронный ресурс] URL: https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2014/03/TOD_RUS.pdf
74. ТПУ Девяткино [Электронный ресурс] URL: https://www.dp.ru/a/2021/03/29/TPU_poportugalski
75. Автовокзал в Мурино [Электронный ресурс] URL: https://vk.com/murinodep?w=wall-186747180_12271
76. Администрация Муринского городского поселения. Метро Девяткино [Электронный ресурс] URL: https://администрация-мурино.рф/index.php?option=com_content&view=article&id=1950&catid=75&Itemid=127
77. Площадь Израиля в Копенгагене [Электронный ресурс] URL: https://hqroom.mediasole.ru/ploschad_izrailya_v_kopengagene
78. Объездные дороги Мурино [Электронный ресурс] URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3819010>
79. Об утверждении местных нормативов градостроительного проектирования Ленинградской области [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/556179441>
80. Администрация Муринского городского поселения. [Электронный ресурс] URL: <https://администрация-мурино.рф/>
81. Новые школы и детские сады Мурино [Электронный ресурс] URL: <https://nsp.ru/26455-detskie-plany-v-murino>
82. Урбаника. История развития серого пояса Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <http://urbanica.spb.ru/en/project/istoriya-razvitiya-serogo-poyasa-sankt-peterburga/>
83. ООО «Топливные системы» [Электронный ресурс] URL: <https://topsys.spb.ru/>
84. Генеральный план Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <https://portal.kgainfo.spb.ru/genplan>
85. Склад последней мили [Электронный ресурс] URL: <https://skladmaps.ru/blog/sklady-poslednei-mili-osobennosti-zaprosa-i-trudnosti-poiska>
86. Специальная недвижимость [Электронный ресурс] URL: <https://nsp.ru/30960-specialnaya-nedvizimost>.

87. Российский рынок интернет-торговли [Электронный ресурс] URL:
<https://akit.ru/analytics/analyt-data>

Приложение. Таблица показателей Стандартов транзитно-ориентированного развития

Стандарт	Показатели и пояснение		Оценка территории по данному показателю	
1. Пешие передвижения	1.1 Пешеходные дорожки	Процент фасадной линии кварталов с безопасными, оснащенными съездами для инвалидных кресел пешеходными дорожками.	Сеть пешеходных дорожек полноценна на 100%	3
			Сеть пешеходных дорожек полноценна на 95% или более	2
			Сеть пешеходных дорожек полноценна на 90% или более	1
			Сеть пешеходных дорожек полноценна менее чем на 90%	0
	1.2. Пешеходные переходы	Процент перекрестков с безопасными пешеходными переходами во всех направлениях, и съездами для инвалидных кресел.	Пешеходными переходами оборудовано 100% перекрестков	3
			Пешеходными переходами оборудовано 95% перекрестков или более	2
			Пешеходными переходами оборудовано 90% перекрестков или более	1
			Пешеходными переходами оборудовано менее 90% перекрестков	0
	1.3. Визуально активная фасадная линия	Процент пешеходных дорожек, где обеспечена прямая видимость для визуальной связи с деятельностью, происходящей внутри зданий (Визуально активными фасадами считаются окна и частично или полностью прозрачные стены, а также	Процент визуально активной фасадной линии 90% или более	6
			Процент визуально активной фасадной линии 80% или более	5
			Процент визуально активной фасадной линии 70% или более	4
			Процент визуально активной фасадной линии 80% или более	3
			Процент визуально активной фасадной линии 60% или более	2

		<i>доступные открытые пространства (в том числе детские площадки и парки, не обнесенные забором лужайки, веранды или внутренние дворики), расположенные вдоль улицы на любом уровне между первым этажом и следующим уровнем</i>		Процент визуально активной фасадной линии менее 50%	0
	1.4. Физически проницаемая фасадная линия	Среднее число магазинов и входов в здания/парки для пешеходов, на 100 метров фасадной линии квартала	Среднее число входов в здания/парки на 100 метров фасадной линии - 5 или более 2		2
Среднее число входов в здания/парки на 100 метров фасадной линии - 3 или более				1	
Среднее число входов в здания/парки на 100 метров фасадной линии - 100 метров фасадной линии менее 3				0	
Соответствующее затенение/погодные укрытия имеет 75% или более от общего числа сегментов пешеходных дорожек				1	
	1.5 Тень и погодные укрытия	Процент сегментов пешеходных дорожек, где обеспечена достаточная затененность или погодные укрытия	Соответствующее затенение/погодные укрытия имеет менее 75% от общего числа сегментов пешеходных дорожек		0
2. Велосипедные передвижения	2.1 Сеть велосипедных дорожек	Процент от общего числа сегментов улиц с безопасными условиями для велосипедного движения.	Для велосипедного движения безопасно 100% сегментов улиц		2
			Для велосипедного движения безопасно 90% или более сегментов улиц		1
			Для велосипедного движения безопасно менее 90% сегментов улиц		0
	2.2 Велосипедная парковка на станциях		Многоместные велосипедные стойки предусмотрены в пределах 100 м от всех станций общественного транспорта		1

	<i>общественного транспорта</i>		Многоместные велосипедные стойки не предусмотрены, или предусмотрены только на некоторых станциях	0		
	2.3. Велосипедная парковка у зданий	Процент зданий, где предусмотрены безопасные велосипедные парковки.	Просторные безопасные велосипедные парковки предусмотрены при 95% и более зданий	1		
			Просторные безопасные велосипедные парковки предусмотрены менее чем при 95% зданий	0		
3. Соединения	3.1 Небольшие размеры кварталов	Протяженность самого длинного квартала (по длинной стороне квартала).	Протяженность стороны 90% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет менее 110 м	10		
			Протяженность стороны 90% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет менее 130 м	8		
			Протяженность стороны 90% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет менее 150 м	6		
			Протяженность стороны 90% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет менее 170 м	4		
			Протяженность стороны 90% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет менее 190 м	2		
			Протяженность стороны более 10% кварталов в районе, обслуживаемом рассматриваемой станцией СОР, составляет более 190 м	0		
	3.2. Приоритетная организация сети коротких и удобных маршрутов	Соотношение числа пешеходных и велосипедных перекрестков с числом автомобильных перекрестков	Соотношение краткости и удобства сети маршрутов в пользу велосипедистов и пешеходов составляет 2 или более	5		
			Соотношение краткости и удобства сети маршрутов в пользу велосипедистов и пешеходов составляет 1 или более	3		
			Соотношение краткости и удобства сети маршрутов в пользу велосипедистов и пешеходов составляет 0,5 или более	1		
			Соотношение краткости и удобства сети маршрутов в пользу велосипедистов и пешеходов составляет менее 0,5	0		
4. Общественный транспорт	4.1 Расстояние пешего пути до станции		Максимальное расстояние пешего пути менее 1 км до станции СОР с высокой пропускной способностью, или менее 500 метров до		Обязательное требование Стандарта TOP	

	<i>общественного транспорта</i>		остановки прямого подвозящего маршрута	
			Максимальное расстояние пешего пути более 1 км до станции СОТ с высокой пропускной способностью, или более 500 метров до остановки прямого подвозящего маршрута	Не соответствует обязательному требованию Стандарта TOP
5. Сочетание	5.1. Многоцелевое назначение объектов	Сочетание использования городского пространства под жилое и нежилое целевое назначение в пределах одного или смежных кварталов.	На территории, которую обслуживает рассматриваемая станция СОТ, более 50% зданий имеет многоцелевое назначение	10
			На территории, которую обслуживает рассматриваемая станция СОТ, более 30% зданий имеет многоцелевое назначение	5
			На территории, которую обслуживает рассматриваемая станция СОТ, более 20% зданий имеет многоцелевое назначение	2
			На территории, которую обслуживает рассматриваемая станция СОТ, более 10% зданий имеет многоцелевое назначение	1
			На территории, которую обслуживает рассматриваемая станция СОТ, 10% зданий и менее имеет многоцелевое назначение	0
	5.2 Близость к точкам продажи пищевых продуктов	Процент зданий, которые находятся в радиусе 500 метров от источников свежей пищи и продуктов	80% и более зданий находятся в шаговой доступности от источника свежей пищи	1
			79% и менее зданий находятся в шаговой доступности от источника свежей пищи	0
	5.3 Финансово доступное жилье	Процент единиц жилья, которые являются финансово доступными	30% или более от всех единиц жилья в районе являются финансово доступными	4
			25% или более от всех единиц жилья в районе являются финансово доступными	3
			20% или более от всех единиц жилья в районе являются финансово доступными	2
			15% или более от всех единиц жилья в районе являются финансово доступными	1
			Менее 15% от всех единиц жилья в районе являются финансово доступными	0

6. Плотность	6.1 Плотность землепользования	Средняя плотность по сравнению с местными условиями	Коэффициент плотности застройки равен пороговому значению или меньше на 15%	15
			Коэффициент плотности застройки меньше порогового значения не более чем на 30%	7
			Коэффициент плотности застройки меньше порогового значения более чем на 30%	0
7. Компактное планирование	7.1 Застройка на городской территории	Площадь застроенной территории	Более 90%	10
			До 90%	6
			До 80%	3
			До 70%	1
			Менее 60%	0
	7.2 Варианты общественного транспорта	Складываются различные варианты общественного транспорта. Максимальное количество баллов 5	Каждая дополнительная линия или маршрут скоростного общественного транспорта с высокой пропускной способностью (рельсовый, БРТ и т.д.)	2
Соответствующая критериям сеть проката велосипедов	2			
Каждая линия или маршрут обычного общественного транспорта	1			
8. Переход	8.1 Внеуличная парковка	Общая площадь территорий внеуличного пространства, отведенная под парковки, в процентах от общей площади территории	Площадь парковок $\leq 10\%$ от общей площади территории	10
			Площадь парковок $\leq 15\%$ от общей площади территории	5
			Площадь парковок $\leq 20\%$ от общей площади территории	4
			Площадь парковок $\leq 25\%$ от общей площади территории	3
			Площадь парковок неспециального назначения $\leq 30\%$ площади участка застройки	2
			Площадь парковок $\leq 35\%$ от общей площади территории	1
			Площадь парковок превышает 35% от общей площади территории	0
	8.2 Плотность подъездных путей для автотранспорта	Среднее число подъездных путей для автотранспорта на 100 метров фасадной линии квартала	Средняя плотность подъездных путей для автотранспорта составляет 2 или менее на 100 метров фасадной линии квартала	2
			Средняя плотность подъездных путей для автотранспорта составляет более 2 на 100 метров фасадной линии квартала	0
	8.3 Площадь автодорог	Общая площадь дорог, которая используется для	Площадь автодорог составляет 15% или менее от площади участка застройки	8

	<p>проезда и уличной парковки автомобилей на обочинах, в процентах от общей площади участка застройки.</p>	<p>Площадь автодорог составляет 20% или менее от площади участка застройки</p>	<p>5</p>
		<p>Площадь автодорог составляет более 20% от площади участка застройки</p>	<p>0</p>

Источник: [73]