



**Пьянков  
Ярослав  
Олегович**

инженер-проектировщик,  
ООО «Урал ТЭП», Екатеринбу-  
рг, студент магистрату-  
ры, 1-й курс, Уральский  
государственный универ-  
ситет путей сообщения  
(УрГУПС), Екатеринбург,  
Россия

e-mail:  
yaruslav.pyankov.97@mail.ru



**Пенкина  
Ирина  
Евгеньевна**

старший преподаватель  
кафедры «Строительные  
конструкции и Строи-  
тельное производство»,  
аспирант, 3-й курс, Урал-  
ский государственный уни-  
верситет путей сообщения  
(УрГУПС), Екатеринбург,  
Россия

e-mail: IPtnkina@usurt.ru



**Беляков  
Владимир  
Александрович**

кандидат технических наук,  
доцент, доцент кафедры  
«Строительные конст-  
рукции и строительное про-  
изводство», Уральский госу-  
дарственный университет  
путей сообщения (УрГУПС),  
Екатеринбург, Россия

e-mail: 9222283482@mail.ru

## Особенности формирования территории Екатеринбурга с учетом функционирования транспортно-пересадочных узлов

Целью исследования является оценка территории, прилегающей к транспортно-пересадочному узлу (ТПУ) Центральный г. Екатеринбург на соответствие стандартам транзитно-ориентированного развития (ТОР). В качестве основного метода оценки территории применены стандарты транзитно-ориентированного развития. Проведена оценка территории, прилегающей к транспортно-пересадочному узлу Центральный г. Екатеринбурга. Выявлены основные проблемы и предложены варианты повышения транзитной ориентированности территории.

**Ключевые слова:** территория города, транспортно-пересадочный узел, прилегающая территория, транзитно-ориентированное развитие, пешеходная доступность, велосипедное движение, наземное метро, транспортная система.

*Pyankov Ya. O., Penkina I. E., Belyakov V. A.*

*Features of the formation of the territory of Yekaterinburg taking into account the functioning of transport hubs*

*The purpose of the study is to assess the territory adjacent to the Central transport hub (TH) of Yekaterinburg for compliance with the standards of transit-oriented development (TOR). The standards of transit-oriented development are used as the main method for assessing the territory. An assessment of the territory adjacent to the Central transport hub of Yekaterinburg was carried out. The main problems are identified and options for increasing the transit orientation of the territory are proposed.*

**Keywords:** city territory, transport hub, adjacent territory, transit-oriented development, pedestrian accessibility, bicycle traffic, ground metro, transport system.

### Введение

Одной из ключевых проблем в обеспечении качества жизни населения городов и пригородов является наличие транспортных услуг, соответствующих транспортным потребностям жителей. Высокие цены на жилье рядом с работой и учебой вынуждают людей ежедневно преодолевать большие расстояния, и городская дорожная инфраструктура оказывается чрезмерно загружена. Это негативно сказывается на жизненном уровне граждан, ограничивает их мобильность и ухудшает экологию. Для успешного развития урбанизированных территорий требуется устойчивая транспортная система, обеспечивающая связи между этими территориями и доступность к объектам активностей населения [1; 2]. Одним из действенных подходов является создание транспортно-пересадочных узлов (ТПУ) [3]. ТПУ — это комплекс объектов недвижимо-

го имущества, включающий в себя объекты транспортно-инженерной инфраструктуры, пересадочный комплекс, а также другие объекты, предназначенные для обеспечения безопасного и комфортного обслуживания пассажиров в местах их передвижения для пересадки с одного вида транспорта на другой [9].

ТПУ классифицируются по расположению, видам и количеству пересекающегося в них транспорта, по пассажиропотоку и радиусу транспортного обслуживания [4]. Ему необходимо быть обеспеченным перехватывающим паркингом с удобным въездом и выездом. Для привлечения пассажиров и их комфортного перемещения на территории ТПУ и на прилегающей территории предусматриваются различные услуги и удобства [7]. Важным аспектом ТПУ является его способность обеспечивать быстроту и удобство пересадки между различными видами транспорта.

Излишняя коммерциализация и неэффективная планировка приводят к перегрузке узлов, создавая заторы и задержки пассажиров. Примером может служить ТПУ «Планерная» в г. Москве, где пассажиропоток в принудительном порядке был направлен через магазины. Упор на дополнительные функции делает ТПУ неэффективным и не позволяет ему осуществлять основную задачу — быстрое перераспределение пассажиров по видам транспорта [8]. Для улучшения ситуации необходимо переосмыслить подход к проектированию ТПУ, акцентируя внимание на функциональности и удобстве, минимизируя влияние коммерческих проектов на транспортную инфраструктуру.

Для достижения высокого уровня интеграции общественного транспорта в городскую среду необходимо сосредоточить активность людей вокруг транзитно-пересадочных узлов [10; 11]. Такое объединение обеспечит пассажиров качественными услугами общественного транспорта и поможет рационально использовать территориальные ресурсы для улучшения транспортной инфраструктуры [12]. Кроме того, строительство транзитных станций сможет увеличить инвестиционную привлекательность прилегающих территорий [13].

В 2020-е гг. архитекторы разработали концепцию «узел-место», которая позволяет анализировать взаимосвязь между транзитными узлами и соседней застройкой, количественно оценивая активность людей в транспортных узлах и на прилегающей территории [14]. Для эффективного использования территории, прилегающей к транспортно-пересадочному узлу, в современных зарубежных практиках используются принципы транзитно-ориентированного развития (ТОР). Этот метод подразумевает сближение зоны транспортно-пересадочного узла с жилой и коммерческой зоной. Термин Transit Oriented Development ввел американский градостроитель Питер Калтруп [15]. ТОР описано им как смешение различных видов застройки вокруг транспортных узлов с остановками городского транспорта, пешеходными зонами и коридорами вдоль маршрутов транспортной инфраструктуры.

Система территориально-ориентированного развития представляет собой подход к организации территории, сосредоточенный на улучшении доступности всех объектов застройки. Она делает акцент

на компактности, плотности, разнообразных формах использования земельных участков и пешеходной доступности ключевых объектов [18–20].

Рассмотрим применение концепции ТОР на примере Парижа и Копенгагена. Часть исследуемой нами далее территории, прилегающей к ТПУ Центральный в г. Екатеринбурге, имеет застройку, схожую с районом Массена в 13-м округе Парижа до преобразований по стандартам ТОР. В 1990-х гг. на месте железнодорожных складов района Массена было заложено 10 га зеленых насаждений, обеспечивающих в дальнейшем защиту от солнца и улучшение экологических показателей. В районе объединили рабочие, жилые, торговые-развлекательные объекты. За счет смешения объектов повседневные занятия жителей теперь происходят в одном районе, а вместо ежедневных поездок люди совершают пешие прогулки [16].

По данным «Copenhagen Bicycle Account 2014», для поездок на работу или учебу 45% жителей Копенгагена используют велосипед. В городе существует сеть связанных безопасных и озелененных велосипедных маршрутов. Благодаря им улучшилась экологическая ситуация и снизились расходы на здравоохранение. Дальнейшую популяризацию велосипедного движения обеспечило решение властей по бесплатному провозу велосипедов в пригородных поездах [17].

Первые транспортно-пересадочные объекты формировались на базе железнодорожных вокзалов [21]. В настоящее время все московские вокзалы являются центрами крупных транспортно-пересадочных узлов [22]. Железнодорожные станции и станции метрополитена делают транспортный узел привлекательным для населения, так как подвижные составы обладают большой вместимостью и их расписание более стабильно и предсказуемо, чем у других видов общественного транспорта [23].

Екатеринбург является центром агломерации, включающей семь городов-спутников. Все въезды в город из-за трудовой миграции являются в настоящее время своеобразным «бутылочным горлышком». Для создания внутригородского железнодорожного сообщения можно задействовать имеющуюся железнодорожную инфраструктуру [24]. Самый перспективный вариант решения этого вопроса — наземное метро. При реализации проекта «Наземное метро» в Екатеринбурге увеличится пассажиропоток и, сле-

довательно, инвестиционная привлекательность ТПУ Центральный, сформированного на базе железнодорожного вокзала.

Целью исследования является оценка территории, прилегающей к транспортно-пересадочному узлу Центральный г. Екатеринбурга на соответствие стандартам транзитно-ориентированного развития (ТОР) и формирование рекомендаций по повышению уровня соответствия стандартам ТОР.

Ниже представлены предложения авторов по формированию новых оптимальных объемно-планировочных решений ТПУ Центральный и мероприятия по повышению комфортности функционирования территории для транзитных пассажиров и жителей города.

## Методология работы.

### Обзор литературы по предмету статьи

Некоммерческий Институт политики транспорта и развития США разработал Стандарты транзитно-ориентированного развития<sup>1</sup>. В 2017 г. вышла третья версия этой серии стандартов, которые устанавливают требования для транзитно-ориентированной застройки. Эти стандарты позволяют провести сравнительный анализ уже существующих проектов ТОР и оценить проекты планируемых и новых районов городской застройки.

Оценка территории по правилам ТОР проводится по восьми критериям. Каждый критерий состоит из нескольких показателей, оцениваемых в баллах.

После проведения оценки рассматриваемой территории стандартам ТОР присваивается уровень соответствия. Знак бронзового соответствия территории присваивается при наборе 55–69,9 баллов. Знак серебряного соответствия территории присваивается при наборе 70–84,9 баллов. Знак золотого соответствия территории присваивается при наборе 85 и более баллов.

Алгоритм определения знака соответствия территории стандартам ТОР представлен ниже (Иллюстрация 1).

Методику определения соответствия территории стандартам ТОР рассмотрим на примере прилегающей территории транспортно-пересадочного узла Центральный г. Екатеринбурга. Рассматриваемый ТПУ вошел в генеральный план Екатеринбурга

1 What is TOD? // Institute for Transportation and Development Policy: [сайт]. URL: <https://itdp.org/library/standards-and-guides/tod3-0/what-is-tod> (дата обращения: 18.12.2024).

до 2045 г. Составляющими данного транспортного узла будут выступать: железнодорожный вокзал, автовокзал, станция метро, остановочный пункт городского общественного транспорта (автобусов, трамваев, троллейбусов). Центральный транспортно-пересадочный узел имеет статус федерального.

В ходе работы проведена оценка территории, прилегающей к ТПУ Центральный, с применением стандартов ТОР. На Иллюстрации 2 показан участок, где проводились измерения, в радиусе 1 км от станции метро Уральская. Показатели для оценки получены в ходе натурных исследований территории, а также при помощи онлайн-сервисов «2ГИС», «Яндекс Карты».

В настоящее время территория, прилегающая к ТПУ Центральный, не соответствует большинству параметров транзитно-ориентированного развития. По проведенным подсчетам, она не сможет получить даже знак бронзового соответствия (Таблица 1). Особенность исследуемой территории в том, что она разделена железнодорожными путями на две части. С одной стороны расположен высокоплотный жилой район со смешанной застройкой и пространством, активно используемым личным автотранспортом. По другую сторону находятся промышленные здания, склады, трущобы.

В Таблице 2 приведены мероприятия, предлагаемые для обеспечения соответствия стандартам ТОР территории, прилегающей к ТПУ Центральный.

Ожидаемые эффекты от формирования транспортно-пересадочного узла Центральный в городе:

- градостроительный — городское пространство будет использоваться более интенсивно и эффективно;
- транспортный — увеличение вариантов передвижения в городском пространстве;
- экономический — появление новых точек притяжения населения, рост стоимости земли и аренды, ТПУ активизирует процесс реновации;
- социальный — увеличится количество рабочих мест, появление новых общественных пространств, появление территории для мало-мобильного населения;
- экологический — сокращение выбросов от личного автотранспорта, так как население будет выбирать более удобные виды передвижения общественным транспортом или пешком.

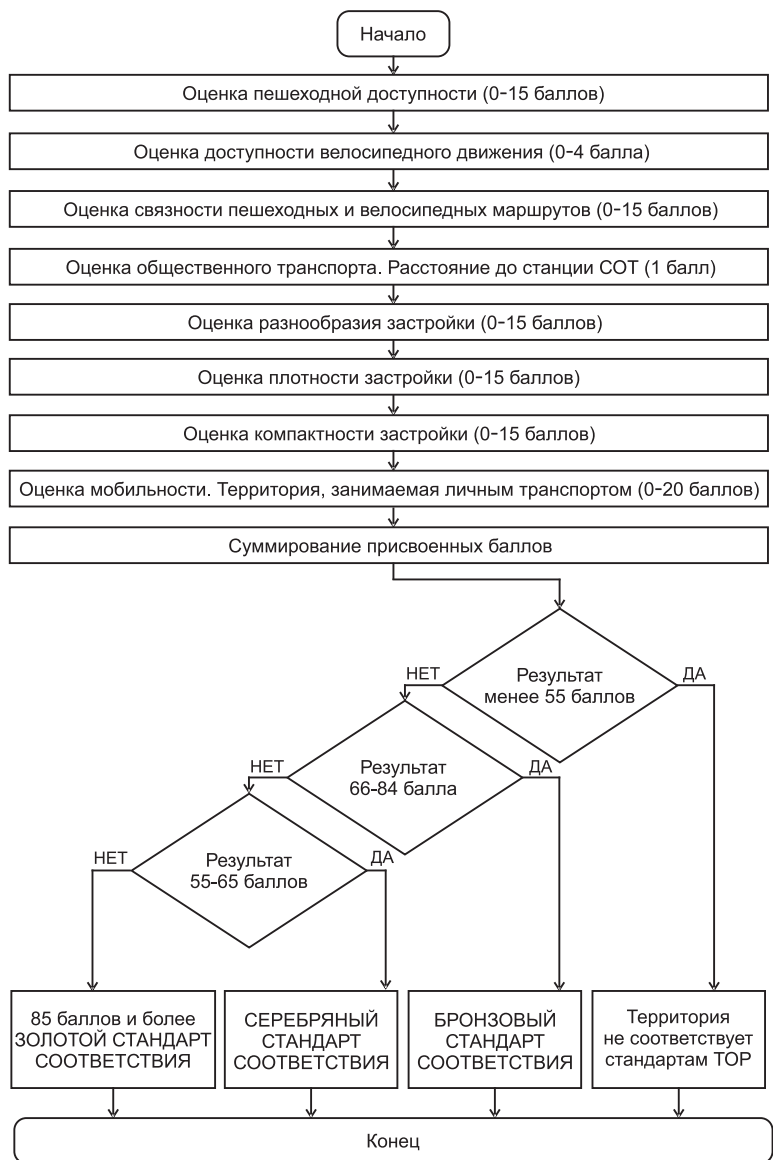


Иллюстрация 1. Алгоритм определения знака соответствия территории стандартам ТОР. Авторы: Я. О. Пьянков, И. Е. Пенкина, В. А. Беляков

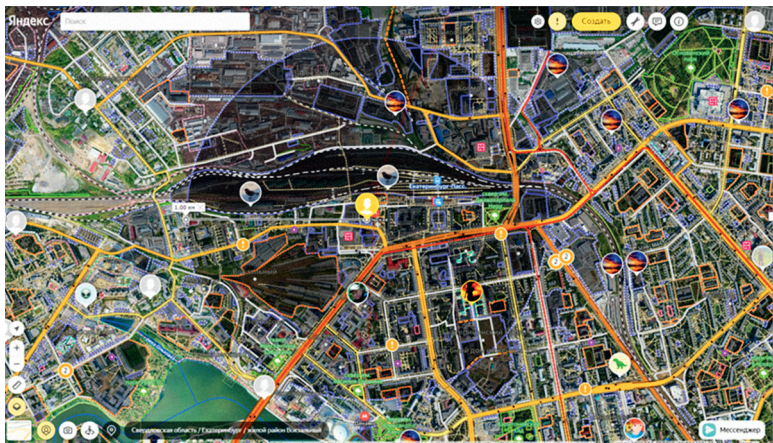


Иллюстрация 2. Участок на рассматриваемой территории в районе ТПУ Центральный. Источник: «Яндекс Карты», графические дополнения выполнены Я. О. Пьянковой, И. Е. Пенкиной, В. А. Беляковым

Таблица 1. Результаты показателей стандартов TOP для территории ТПУ Центральный

| Стандарт                  | Показатель                                                                 | ТПУ Центральный                                            |      | Максимально<br>возможный<br>балл |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|
|                           |                                                                            | Результат                                                  | Балл |                                  |
| 1. Пешеходная доступность | 1.1 Пешеходные дорожки                                                     | 25%                                                        | 0    | 3                                |
|                           | 1.2 Пешеходные переходы                                                    | 51%                                                        | 0    | 3                                |
|                           | 1.3 Визуально активная фасадная линия                                      | 60%                                                        | 2    | 6                                |
|                           | 1.4 Физически проницаемая фасадная линия                                   | 3 входа на 100 м                                           | 1    | 2                                |
|                           | 1.5 Погодные укрытия                                                       | 69%                                                        | 0    | 1                                |
| 2. Велосипедное движение  | 2.1 Сеть велосипедных дорожек                                              | 10%                                                        | 0    | 2                                |
|                           | 2.2 Велосипедная парковка на станциях скоростного общественного транспорта | 0%                                                         | 0    | 1                                |
|                           | 2.3 Велосипедная парковка у зданий                                         | <10%                                                       | 0    | 1                                |
| 3. Связанность            | 3.1 Небольшие размеры кварталов                                            | 70% площади кварталов > 190 м                              | 0    | 10                               |
|                           | 3.2 Приоритетная организация сети коротких и удобных маршрутов             | 0,9                                                        | 2    | 5                                |
| 4. Общественный транспорт | Расстояние пешего пути до станции скоростного общественного транспорта     | Не более 1 км                                              | 1    | 1                                |
| 5. Разнообразие           | 5.1 Многоцелевое назначение объектов                                       | 50% смешанной застройки                                    | 10   | 10                               |
|                           | 5.2 Близость к точкам продажи пищевых продуктов                            | >80% в шаговой доступности от супермаркетов                | 1    | 1                                |
|                           | 5.3 Финансово доступное жилье                                              | <25% жилья финансово доступно                              | 1    | 4                                |
| 6. Плотность              | Плотность землепользования                                                 | Соответствует допустимой                                   | 8    | 15                               |
| 7. Компактность           | 7.1 Застройка на городской территории                                      | >70% территории застроено                                  | 7    | 10                               |
|                           | 7.2 Варианты городского общественного транспорта                           | Метро, электричка, автобус, троллейбус, трамвай, маршрутки | 5    | 5                                |
| 8. Мобильность            | 8.1 Внеуличная парковка                                                    | 25%                                                        | 3    | 10                               |
|                           | 8.2 Плотность подъездных путей для автотранспорта                          | 0,8 на 100 м фасадной линии                                | 2    | 2                                |
|                           | 8.3 Площадь автодорог                                                      | 20%                                                        | 5    | 8                                |
|                           | Итого баллов                                                               |                                                            | 48   | 100                              |

Таблица 2. Рекомендации для обеспечения соответствия стандартам TOP территории, прилегающей к ТПУ Центральный в г. Екатеринбург

| Стандарт TOP              | Мероприятия для осуществления стандартов TOP                                                                                                                 |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Пешеходная доступность | Пешеходные дорожки должны соответствовать действующим нормативным документам. Новые требования должны разрабатываться на основе передового зарубежного опыта |
| 2. Велосипедное движение  | Строительство велосипедных дорожек в соответствии с действующими нормативными документами. Создание достаточного количества велосипедных парковок            |
| 3. Связанность            | Строительство новых объектов не должно приводить к увеличению расстояний пешеходных перемещений. Необходимо соблюдать приоритетность пешеходных связей       |
| 4. Общественный транспорт | Строительство наземного метро. Поддержание разнообразия общественного транспорта                                                                             |
| 5. Разнообразие           | Поддерживать проекты, обеспечивающие активности населения в пешей доступности                                                                                |
| 6. Плотность              | Строительство современного ТПУ будет катализатором редевелопмента                                                                                            |
| 7. Компактность           | Проводить современную застройку на старых промышленных территориях                                                                                           |
| 8. Мобильность            | Создание доступных перехватывающих парковок                                                                                                                  |

## Заключение

Авторами планируется продолжить работу по формированию предложений вариантов возможных объемно-планировочных решений ТПУ Центральный и выбору оптимального варианта.

## Список использованной литературы

- [1] Балтусова О.А., Дембич А.А., Муталлапова Г.А. Трансформация управленческих задач в ходе реализации градостроительного развития территории (на примере концепции развития г. Чистополь) // Изв. КГАСУ. — 2021. — № 4 (58). — С. 90–96: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-upravlencheskih-zadach-v-hode-realizatsii-gradostroitel'nogo-razvitiya-territorii-na-primere-kontseptsii-razvitiya-g/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [2] Волкова Е.М., Воробьев А.А. Систематизация рисков в проектах строительства транспортных пассажирских хабов // Бюл. результатов научных исследований. — 2022. — Вып. 4. — С. 181–189: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-riskov-v-proekтах-stroitelstva-transportnyh-passazhirskih-habov/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [3] Евстратова Т.А., Кулеева Л.М., Куприянов В.Н. и др. Современные тенденции в области художественного синтеза в архитектуре и дизайне города // Изв. Казан. гос. арх.-строит. ун-та. — 2023. — № 2 (64). — С. 101–112: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-v-oblasti-hudozhestvennogo-sinteza-v-arhitekture-i-dizayne-goroda> (дата обращения: 09.12.2024).
- [4] Закиева Л.Ф. Развитие внутриагломерационного рельсового пассажирского 40 транспорта на примере Камской агломерации // Архитектура и строительство России. — 2022. — № 2 (242). — С. 40–43: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49336899> (дата обращения: 09.12.2024).
- [5] Закирова Ю.А., Исмагилова С.Х. Функционально-пространственная организация стыковых узлов в планировочной структуре Казанской агломерации // Архитектура и строительство России. — 2022. — № 2 (242). — С. 44–49: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49336900> (дата обращения: 09.12.2024).
- [6] Калмыков М.Ю., Коровяковский Е.К., Поляков А.Е., Шолтысек Я.А. Развитие транспортно-пересадочного узла Купчино // Изв. Петерб. ун-та путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2022. — Т. 19. — Вып. 1. — С. 56–67: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-transportno-peresadochnogo-uzla-kurchino/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [7] Калмыков М.Ю., Коровяковский Е.К., Шолтысек Я.А. Внутригородское железнодорожное сообщение в «ядре» агломерации // Бюл. результатов научных исследований. — 2022. — Вып. 1. — С. 17–32: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrigorodskoe-zheleznodorozhnoe-soobschenie-v-yadre-aglomeratsii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [8] Левашев А.Г. Роль городских транспортных коридоров в формировании агломераций // Вестн. МГСУ. — 2023. — Т. 18. — Вып. 10. — С. 1532–1544: [сайт] — URL: <https://www.vestnikmgusu.ru/jour/article/view/80/30> (дата обращения: 09.12.2024).
- [9] Немов П.П., Новик А.И. Перспективы устойчивого развития железнодорожного транспорта в Москве // Экология урбанизированных территорий. — 2022. — № 2. — С. 74–80: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.24412/1816-1863-2022-2-74-80> (дата обращения: 09.12.2024).
- [10] Низамова А.Ш., Шагиахметова Э.И., Боровских О.Н. Выявление ценообразующих факторов, влияющих на стоимость земельных участков под ИЖС на территории города // Экономика и предпринимательство. — 2023. — № 3 (152). — С. 504–510: [сайт] — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_54719226\\_65962655.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_54719226_65962655.pdf) (дата обращения: 09.12.2024).
- [11] Сальникова А.Д., Баните А.В., Плотников Д.Г., Кашталинский А.С. Формирование системы транспортно-пересадочных узлов в городской агломерации // Автоматика на транспорте. — 2023. — Март. — Т. 9. — № 1. — С. 87–97: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sistemy-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-gorodskoy-aglomeratsii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [12] Тахирай Г. Тенденции формирования и развития транспортно-пересадочного узла в инфраструктуре крупных городов Албании // Architecture and Modern Information Technologies. — 2022. — № 1 (58). — Р. 125–135: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-formirovaniya-i-razvitiya-transportno-peresadochnogo-uzla-v-infrastrukture-kрупnyh-gorodov-albanii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [13] Шаймарданова К.А. Классификация и типология транспортно-пересадочных объектов в структуре крупнейшего города // Architecture and Modern Information Technologies. — 2024. — № 3 (68). — Р. 200–211: [сайт] — URL: [https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/13\\_shaimardanova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/13_shaimardanova.pdf) (дата обращения: 09.12.2024).
- [14] Шаймарданова К.А., Прокофьев Е.И. Интеграция транспортно-пересадочных узлов в городскую среду // Изв. Казан. гос. арх.-строит. ун-та. — 2022. — № 4 (62). — С. 153–162: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-gorodskuyu-sredu/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [15] C40 Cities Climate Leadership Group February 2016 GOOD PRACTICE GUIDE Transit Oriented Development: [сайт] — URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.c40.org/wp-content/uploads/2022/02/C40-Good-Practice-Guide-Transit-Oriented-Development.pdf> (дата обращения: 09.12.2024).
- [16] Fan B., Yang Y., Li L. Integrated optimization of urban agglomeration passenger transport hub location and network design // Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking. — 2018. — № 1 (2018). — Р. 1–7: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-gorodskuyu-sredu/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [17] Geurs K., Grigolon A., Garritsen K. Making mobility hubs smarter. 10 recommendations for practitioners & policy makers: [сайт] — URL: <https://jpi-urbaneurope.eu/news/10-recommendations-mobility-hubs/> (дата обращения: 09.12.2024).
- [18] Geurs K., Grigolon A., Münzel K. et al. The Smarthubs integration ladder: a conceptual model for the categorisation of shared mobility hubs // Transport Reviews. — 2024. — July. — № 44 (1). — Р. 112–

- 139: [сайт] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/372695255\\_The\\_Smarthubs\\_integration\\_ladder\\_a\\_conceptual\\_model\\_for\\_the\\_categorisation\\_of\\_shared\\_mobility\\_hubs](https://www.researchgate.net/publication/372695255_The_Smarthubs_integration_ladder_a_conceptual_model_for_the_categorisation_of_shared_mobility_hubs) (дата обращения: 09.12.2024).
- [19] Horjus J.S., Gkiotsalitis K., Nijënstein S., Geurs K. T. Integration of shared transport at a public transport stop: mode choice intentions of different user 399 segments at a mobility hub // *J. of Urban Mobility*. — 2022. — December. — 100026: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2022.100026> (дата обращения: 09.12.2024).
- [20] Jones Matthew C. Bridging the Gap: Community-Oriented Transit Development. — 2014. — May. — 84 p.: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.7275/5534671> (дата обращения: 09.12.2024).
- [21] Lindkvist H., Melander L. How sustainable are urban transport services? A comparison of MaaS and UCC // *Research in Transportation Business & Management*. — 2022. — May. — № 43 (4): [сайт] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/360385171\\_How\\_sustainable\\_are\\_urban\\_transport\\_services\\_A\\_comparison\\_of\\_MaaS\\_and\\_UCC](https://www.researchgate.net/publication/360385171_How_sustainable_are_urban_transport_services_A_comparison_of_MaaS_and_UCC) (дата обращения: 09.12.2024).
- [22] Multimodal Transport Hubs GOOD PRACTICE GUIDELINES SEPTEMBER 2020: [сайт] — URL: <https://www.afd.fr/en/ressources/multimodal-transport-hubs-good-practice-guidelines> (дата обращения: 09.12.2024).
- [23] Nadi A., Sharma S., Snelder M., Bakri T. Short-term prediction of outbound truck traffic from the exchange of information in logistics hubs: A case study for the port of Rotterdam // *Transportation Research Part C Emerging Technologies*. — 2021. — Vol. 127. — Iss. 103111. — P. 1–9: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103111> (дата обращения: 09.12.2024).
- [24] Transit-Oriented Development (TOD) Making Place In Malaysian Cities // *Habitat Magazine*. — 2016. — Vol. 4. — Iss. 56–57. — P. 48–51: [сайт] — URL: (дата обращения: 09.12.2024).
- [4] Zakieva L.F. Razvitie vnutriaglomeracionnogo rel'sovogo passazhirskogo 40 transporta na primere Kamskoj aglomeracii // *Arhitektura i stroitel'stvo Rossii*. — 2022. — № 2 (242). — S. 40–43: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49336899> (дата обращения: 09.12.2024).
- [5] Zakirova Yu.A., Ismagilova S.H. Funkcional'no-prostranstvennaya organizaciya stykovykh uzlov v planirovochnoj strukture Kazanskoj aglomeracii // *Arhitektura i stroitel'stvo Rossii*. — 2022. — № 2 (242). — S. 44–49: [сайт] — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49336900> (дата обращения: 09.12.2024).
- [6] Kalmykov M.Yu., Korovyakovskij E.K., Polyakov A.E., Sholtysek Ya.A. Razvitie transportno-peresadochnogo uzla Kupchino // *Izv. Peterb. un-ta putej soobshcheniya*. — SPb.: PGUPS, 2022. — T. 19. — Vyp. 1. — S. 56–67: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-transportno-peresadochnogo-uzla-kupchino/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [7] Kalmykov M.Yu., Korovyakovskij E.K., Sholtysek Ya.A. Vnutrigorodskoe zheleznodorozhnoe soobshchenie v «yadre» aglomeracii // *Byul. rezul'tatov nauchnykh issledovanij*. — 2022. — Vyp. 1. — S. 17–32: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnutrigorodskoe-zheleznodorozhnoe-soobshchenie-v-yadre-aglomeratsii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [8] Levashev A.G. Rol' gorodskih transportnykh koridorov v formirovanii aglomeracij // *Vestn. MGSU*. — 2023. — T. 18. — Vyp. 10. — S. 1532–1544: [сайт] — URL: <https://www.vestnikmgsu.ru/jour/article/view/80/30> (дата обращения: 09.12.2024).
- [9] Nemov P.P., Novik A.I. Perspektivy ustojchivogo razvitiya zheleznodorozhnogo transporta v Moskve // *Ekologiya urbanizirovannykh territorij*. — 2022. — № 2. — S. 74–80: [сайт] — URL: <https://doi.org/10.24412/1816-1863-2022-2-74-80> (дата обращения: 09.12.2024).
- [10] Nizamova A.Sh., SHagiahmetova E.I., Borovskih O.N. Vyyavlenie cenoobrazuyushchih faktorov, vliyayushchih na stoimost' zemel'nykh uchastkov pod IZHS na territorii goroda // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. — 2023. — № 3 (152). — S. 504–510: [сайт] — URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_54719226\\_65962655.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_54719226_65962655.pdf) (дата обращения: 09.12.2024).
- [11] Sal'nikova A.D., Banite A.V., Plotnikov D.G., Kashtalinskij A.S. Formirovanie sistemy transportno-peresadochnykh uzlov v gorodskoj aglomeracii // *Avtomatika na transporte*. — 2023. — Mart. — T. 9. — № 1. — S. 87–97: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sistemy-transportno-peresadochnykh-uzlov-v-gorodskoj-aglomeratsii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [12] Tahiraj G. Tendencii formirovaniya i razvitiya transportno-peresadochnogo uzla v infrastrukture krupnykh gorodov Albanii // *Architecture and Modern Information Technologies*. — 2022. — № 1 (58). — P. 125–135: [сайт] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-formirovaniya-i-razvitiya-transportno-peresadochnogo-uzla-v-infrastrukture-krupnykh-gorodov-albanii/viewer> (дата обращения: 09.12.2024).
- [13] Shajmardanova K.A. Klassifikaciya i tipologiya transportno-peresadochnykh ob'ektov v strukture krupnejshego goroda // *Architecture and Modern Information Technologies*. — 2024. — № 3 (68). —

- P. 200–211: [sajt] — URL: [https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/13\\_shaimardanova.pdf](https://marhi.ru/AMIT/2024/3kvart24/PDF/13_shaimardanova.pdf) (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [14] Shajmardanova K. A., Prokof'ev E. I. Integratsiya transportno-peresadochnyh uzlov v gorodskuyu sredu // *Izv. Kazan. gos. arh.-stroit. un-ta.* — 2022. — № 4 (62). — S. 153–162: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-gorodskuyu-sредu/viewer> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [15] C40 Cities Climate Leadership Group February 2016 GOOD PRACTICE GUIDE Transit Oriented Development: [sajt] — URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpgclefindmkaj/https://www.c40.org/wp-content/uploads/2022/02/C40-Good-Practice-Guide-Transit-Oriented-Development.pdf> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [16] Fan B., Yang Y., Li L. Integrated optimization of urban agglomeration passenger transport hub location and network design // *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking.* — 2018. — № 1 (2018). — P. 1–7: [sajt] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-transportno-peresadochnyh-uzlov-v-gorodskuyu-sредu/viewer> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [17] Geurs K., Grigolon A., Garritsen K. Making mobility hubs smarter. 10 recommendations for practitioners & policy makers: [sajt] — URL: <https://jpi-urbaneurope.eu/news/10-recommendations-mobility-hubs/> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [18] Geurs K., Grigolon A., Münzel K. et al. The Smarthubs integration ladder: a conceptual model for the categorisation of shared mobility hubs // *Transport Reviews.* — 2024. — July. — № 44 (1). — P. 112–139: [sajt] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/372695255\\_The\\_Smarthubs\\_integration\\_ladder\\_a\\_conceptual\\_model\\_for\\_the\\_categorisation\\_of\\_shared\\_mobility\\_hubs](https://www.researchgate.net/publication/372695255_The_Smarthubs_integration_ladder_a_conceptual_model_for_the_categorisation_of_shared_mobility_hubs) (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [19] Horjus J. S., Gkiotsalitis K., Nijënstein S., Geurs K. T. Integration of shared transport at a public transport stop: mode choice intentions of different user 399 segments at a mobility hub // *J. of Urban Mobility.* — 2022. — December. — 100026: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2022.100026> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [20] Jones Matthew C. Bridging the Gap: Community-Oriented Transit Development. — 2014. — May. — 84 p.: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.7275/5534671> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [21] Lindkvist H., Melander L. How sustainable are urban transport services? A comparison of MaaS and UCC // *Research in Transportation Business & Management.* — 2022. — May. — № 43 (4): [sajt] — URL: [https://www.researchgate.net/publication/360385171\\_How\\_sustainable\\_are\\_urban\\_transport\\_services\\_A\\_comparison\\_of\\_MaaS\\_and\\_UCC](https://www.researchgate.net/publication/360385171_How_sustainable_are_urban_transport_services_A_comparison_of_MaaS_and_UCC) (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [22] Multimodal Transport Hubs GOOD PRACTICE GUIDELINES SEPTEMBER 2020: [sajt] — URL: <https://www.afd.fr/en/ressources/multimodal-transport-hubs-good-practice-guidelines> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [23] Nadi A., Sharma S., Snelder M., Bakri T. Short-term prediction of outbound truck traffic from the exchange of information in logistics hubs: A case study for the port of Rotterdam // *Transportation Research Part C Emerging Technologies.* — 2021. — Vol. 127. — Iss. 103111. — P. 1–9: [sajt] — URL: <https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.103111> (data obrashcheniya: 09.12.2024).
- [24] Transit-Oriented Development (TOD) Making Place In Malaysian Cities // *Habitat Magazine.* — 2016. — Vol. 4. — Iss. 56–57. — P. 48–51: [sajt] — URL: (data obrashcheniya: 09.12.2024).

Статья поступила в редакцию 09.12.2024.  
Опубликована 30.03.2025.

#### **Pyankov Yaroslav O.**

Design engineer, Ural TEP LLC, Yekaterinburg, first-year master's student of Ural State University of Railway Transport (USURT), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: [yaroslav.pyankov.97@mail.ru](mailto:yaroslav.pyankov.97@mail.ru)  
ORCID ID: 0009-0007-8816-2934

#### **Penkina Irina E.**

Senior Lecturer, Department of Building Structures and Construction Production, 3rd year postgraduate student, Ural State University of Railway Transport (USURT), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: [IPtnkina@usurt.ru](mailto:IPtnkina@usurt.ru)  
ORCID ID: 0009-0000-6665-5550

#### **Belyakov Vladimir A.**

PhD, Associate Professor, Department of Building Structures and Construction Production, Ural State University of Railway Transport (USURT), Yekaterinburg, Russian Federation  
e-mail: [9222283482@mail.ru](mailto:9222283482@mail.ru)  
ORCID ID: 0000-00029576-5086