

УДК 625.57

Принципы формирования канатной дороги в городском пространстве

Покка Е.В.¹, Грастова А.Е.¹

¹Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация: Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью увеличения зеленых насаждений, уменьшения уровня автомобильного шума, повышения туристической привлекательности городской среды за счет интеграции канатных дорог в ее пространство. В статье анализируются современные тенденции развития канатного транспорта. Цель работы заключается в выявлении принципов формирования канатного транспорта в городском пространстве. В исследовании поставлены следующие задачи: рассмотреть и систематизировать мировой опыт внедрения канатных дорог по их расположению; выявить ключевые характеристики канатных дорог, факторы пространств для размещения в них канатного транспорта. Авторами используется комплексный научный метод, который включает анализ и систематизацию опубликованных теоретических материалов, посвященных формированию канатных дорог; анализ современных тенденций в развитии канатного транспорта. Основные результаты исследования заключаются в определении характеристик канатных дорог и факторов пространств для их размещения с последующим установлением принципов формирования канатных дорог в городском пространстве. Значимость данной статьи заключается в выявлении современных возможностей канатного транспорта принципов их формирования. Это будет способствовать разработке рекомендаций для архитекторов и градостроителей, что в свою очередь, поможет адаптировать проекты под актуальные запросы жителей и требования устойчивого развития города. Полученные результаты позволили выявить ключевые принципы архитектурного формирования канатных дорог в пространстве городской среды: повышение индекса экологической эффективности пространства городской среды, повышение его туристической привлекательности; размещение линии канатных дорог согласно транспортной системе города.

Ключевые слова: пассажирские канатные дороги, система канатных дорог, городской канатный транспорт, общественный транспорт.

Для цитирования: Покка Е.В., Грастова А.Е. Принципы формирования канатной дороги в городском пространстве // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика, 2025, 1 (5), с. 379-391

Principles of architectural formation of a cable car in the urban environment

Pokka E. V.¹, Grastova A. E.¹

¹Kazan State University of Architecture and Engineering,
Kazan, Russian Federation

Abstract: The relevance of this study includes: increasing green spaces, reducing car noise, increasing the tourist attractiveness of the urban space by integrating cable cars into the urban space. The article analyzes modern trends in the development of cable transport. The purpose of the work is to identify the principles of forming cable cars in the urban space. The study sets the

following objectives: to consider and systematize the world experience of introducing cable cars by their location; to identify the key characteristics of cable cars; factors of spaces for placing cable cars in them. The authors use a comprehensive scientific method, which includes the analysis and systematization of published theoretical materials devoted to the formation of cable cars; analysis of modern trends in the development of cable cars. The main results of the study are to deduce the characteristics of cable cars and factors of spaces for their placement, followed by deriving the principles of forming cable cars in the urban space. The significance of this article lies in identifying the modern capabilities of cable cars and deriving the principles of their formation. This contributes to the formation of recommendations for architects and urban planners, which in turn helps to adapt projects to the current needs of residents and the requirements of sustainable development of the city. The obtained results revealed that the key principles of architectural formation of cable cars in the urban environment are: increasing the index of ecological efficiency of the urban environment, increasing its tourist attractiveness; placement of the cable car line in accordance with the city's transport system.

Keywords: passenger cable cars, cable car system, urban cable transport, public transport.

For citation: Pokka E.V., Grastova A.E. Principles of cable car formation in the urban space// Architecture. Restoration. Design. Urban science, 2025, 1 (5), p. 379-391

1. Введение

В современных условиях урбанизации и стремительного роста городов становится всё более актуальным вопрос об эффективных транспортных решениях [1]. Канатные дороги (КД), доказавшие свою функциональность в различных странах мира, начали рассматриваться не только как средство передвижения, но и как элемент, способный изменить облик городской среды в лучшую сторону. В своих работах А.А. Короткий, В.Б. Маслов, В.А. Скородумов, А.В. Кирсанов изучают канатные дороги как новый вид общественного транспорта для урбанизированной городской среды, оценивая риски пассажирский канатных дорог (ПКД). Одно из преимуществ канатных дорог связано с тем, что дизайн их станций легко интегрируется в архитектурный облик городских районов.

Одной из ключевых целей интеграции канатных дорог в городскую среду является достижение экологической устойчивости. КД способствуют увеличению количества зеленых насаждений, поскольку их строительство требует меньшего вмешательства в природные пространства, в отличие от прокладки автомобильных дорог [2]. ПКД работают от электрической энергии, что исключает загрязнение окружающей среды, движение происходит практически бесшумно [3].

Помимо экологических факторов, важной целью является повышение туристической привлекательности города. Канатные дороги обеспечивают новые маршруты с панорамными видами на знаковые достопримечательности и природные зоны, что способствует притоку туристов и поддержке местной экономики [4]. Размещение КД с учетом культурного и исторического контекста создает дополнительные стимулы для посещения города, улучшая имидж и усиливая его статус как туристического центра.

Цель работы заключается в выявлении принципов формирования канатного транспорта в городском пространстве. В исследовании поставлены следующие задачи: рассмотреть и систематизировать мировой опыт внедрения канатных дорог по их расположению; выявить ключевые характеристики канатных дорог; факторы пространств для размещения в них канатного транспорта

2. Методы

В работе применяются методы сравнительного анализа и систематизации проектных решений. Используются данные о реализации канатных дорог в различных городах мира, а также аналитические материалы по проектированию и внедрению этого вида транспорта.

3. Результаты и обсуждение

Для анализа современных тенденций в развитии канатного транспорта авторами был рассмотрен мировой опыт интеграции канатных дорог в разных ландшафтных условиях. Были изучены более 10 реализованных проектов канатных дорог в странах Европы, Азии и Латинской Америки, в том числе в Великобритании, Турции, Бразилии, Боливии, Перу и Колумбии. Это позволило охватить разнообразные климатические, социальные и топографические условия, а также оценить успешность интеграции канатных дорог в транспортную и урбанистическую структуру различных городов. Такой охват обеспечивает репрезентативность выборки и позволяет сформулировать универсальные принципы интеграции КД в городскую среду. Для удобства обработки информации была сформирована таблица с характеристиками канатных дорог в разных городах, длиной их маршрута и описанием особенностей расположения (см. табл. 1).

Таблица 1
Отечественный и зарубежный опыт проектирования КД

Город	Страна	Название КД	Длина маршрута	Количество станций	Описание расположения станций
Отечественный опыт					
Москва	Россия	Московская канатная дорога (Воробьёвы горы)	0.72 км	3	Соединяет станции у спортивного комплекса «Лужники», Воробьёвых гор и Новую Лигу. Проходит над Москвой-рекой, рядом с МГУ и парком.

Город	Страна	Название КД	Длина маршрута	Количество станций	Описание расположения станций
Грозный	Чеченская Республика, Россия	Канатная дорога Грозный-Сити	0.9 км	2	Связывает центр города с высотной смотровой площадкой
Нижний Новгород	Нижегородская область, Россия	Канатная дорога Нижний Новгород – Бор	3.6 км	2	Соединяет два города через реку Волгу. Станции расположены в центре Нижнего Новгорода и на окраине города Бор. Проект помогает сократить время в пути между городами
Архыз	Карачаево-Черкесия, Россия	Архыз-Канатная дорога	2.4 км	3	Соединяет туристическую инфраструктуру в районе Архыза
Сочи	Краснодарский край, Россия	Канатная дорога Красная Поляна	5.0 км	4	Соединяет горнолыжные курорты с основными смотровыми площадками
Зарубежный опыт					
Стамбул	Турция	Maşka-Taşkısla Teleferiği	0.35 км	2	Связывает туристические и деловые районы. Короткий, но востребованный маршрут является частью общегородской транспортной системы Стамбула
Медельин	Колумбия	Линия метро К	2.0 км	4	Обслуживает холмистые районы, интегрирована в систему метро города

Город	Страна	Название КД	Длина маршрута	Количество станций	Описание расположения станций
Рио-де-Жанейро	Бразилия	Complexo do Alemão	3,5 км	6	Проходит через фавелы, улучшая доступ к городским ресурсам. Соединяет районы, расположенные в горной местности
Куэлап	Перу	Канатная дорога Куэлап	4,0 км	2	Соединяет туристический центр археологическим комплексом, служит альтернативой автомобильной дороге
Лондон	Великобритания	Emirates Air Line	1,1 км	2	Переправа через реку Темзу, туристическое и транспортное назначение

При проектировании и размещении канатных дорог в городской среде ключевым аспектом является *разнообразие ландшафта*. Наличие парков, рек, зеленых зон и озёр создает естественные границы объекта для маршрутов, которые могут повысить привлекательность города. КД могут связать разрозненные природные и культурные зоны, улучшая доступность и функциональность пространства [5]. Так, Канатная дорога Нижний Новгород – Бор сокращает путь между городами. По воздушной переправе из одного города в другой можно добраться всего за 12,5 минуты, обозревая прекрасные панорамы городов и окружающего ландшафта реки Волга. До появления КД путь на электричке или машине занимал минимум 30–40 минут.

Еще один фактор формирования КД – *разнообразие рельефа*. В городах с возвышенностями и низинами канатные дороги становятся особенно актуальными, позволяя жителям преодолевать перепады высот, экономя время и силы. Канатная дорога Complexo do Alemão соединяет шесть пригородных районов Рио-де-Жанейро, расположенных в труднодоступной горной местности.

Не менее важным фактором является *культурное разнообразие пространства*. Канатные дороги могут связать знаковые

достопримечательности, исторические районы и культурные центры, превращая транспорт в часть туристического пути. Размещение КД с учетом культурных особенностей может повысить их популярность среди туристов и местных жителей, создавая уникальные маршруты через исторические и современные районы города. Например, канатная дорога в Москве располагается на территории исторических местностей «Воробьёвы горы» и «Лужники».

Существующие *пути перемещения горожан* в пространстве городской среды играют важную роль в размещении канатных дорог. В перегруженных районах, где традиционные виды транспорта не справляются с пассажиропотоком, КД могут стать рациональным дополнением, повышая пропускную способность и доступность отдаленных районов города. Grégoire Garsous, Ancor Suárez-Alemán, Tomás Serebrisky в своей работе приводят количественные доказательства влияния систем канатных дорог на городскую мобильность, анализируя канатные дороги в городском транспорте Ла-Паса в Эль –Альто (Боливия) [6].

Уровень туристической привлекательности местности также определяет целесообразность размещения КД. В туристических зонах канатные дороги могут стать не только средством передвижения, но и новой достопримечательностью. Маршруты, проходящие над интересными видами, повышают интерес к городу и создают новый опыт для путешественников. Например, в Лондоне Канатная дорога была построена к летним Олимпийским играм 2012 года, предотвращая загруженность дорог основных туристических маршрутов.

Принципы формирования КД в городском пространстве

Одним из ключевых принципов проектирования КД в городской среде является *повышение индекса экологической эффективности города*. Благодаря низкой энергоёмкости и отсутствию вредных выбросов, канатные дороги способствуют снижению уровня загрязнения воздуха, уменьшению шума и общего углеродного следа, что позитивно влияет на качество городской экологии. В 2020 году в Перу и в 2023 году в Колумбии были проведены исследования влияния строительства канатных дорог на окружающую среду [7,8]. Строительство КД может существенно *повысить туристическую привлекательность города*, создавая новые маршруты с уникальными видами и улучшая доступ к культурным и природным достопримечательностям [3].

В Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года одним из приоритетных направлений является снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду и создание условий для повышения качества жизни населения. На сегодняшний день всё активнее увеличивается степень загруженности дорог, а также их расширение и

ликвидация придорожной растительности, что приводит к значительному загрязнению области нахождения участников дорожного движения и населения, проживающего вблизи автомагистралей [9-11].

Линии канатных дорог должны быть органично вписаны в существующую транспортную систему города [12, 13]. Это подразумевает создание маршрутов, которые решают задачи транспортной доступности, связывают труднодоступные или удаленные районы, уменьшают нагрузку на дороги и мосты. Правильная *интеграция КД в городскую транспортную сеть* способствует улучшению мобильности жителей и снижению перегрузки традиционных транспортных магистралей [14]. Так, канатная дорога «Maşka-Taşkışla» (Teleferik, TF1) является частью общегородской транспортной системы Стамбула.

Особое внимание при проектировании КД уделяется *архитектурной привлекательности станций*. Станции канатных дорог не только эффективно выполняют свои функции, но и визуально привлекают, гармонично сочетаясь с окружающей городской застройкой [15]. Их дизайн отражает современные тенденции в архитектуре, создавая эстетически приятные и функциональные объекты, которые станут важными точками городской инфраструктуры [16]. К примеру, станция канатной дороги в Москве (Воробьевы горы) была открыта в 2018 году и с тех пор стала неотъемлемой частью московского пейзажа. Её строительство было направлено на создание комфортного и уникального места для отдыха и наслаждения красотами города.

Таблица 2

Характеристики канатных дорог, которые стоит учитывать при интеграции в городское пространство

Характеристики КД	Пояснение
Удобство размещения станций КД	Необходимо расположить станции в непосредственной близости к транспортно-пересадочным узлам
Время в пути, расстояние	Время в пути должно быть сопоставимо с другими видами транспорта
Пассажирская вместимость кабинок, их количество на линии	Чтобы обеспечить эффективное обслуживание, характеристика должна быть ориентирована на предполагаемый пассажиропоток
Эксплуатационно-экономическая интеграция КД	Необходимо учитывать как затраты на строительство, так и эксплуатационные расходы
Композиционно-художественное решение станций, визуальные характеристики пространства КД	Пространственное размещение КД учитывает ландшафтные особенности пространства. Архитектурные решения станций КД учитывают историческую значимость пространства, сложившиеся национальный колорит и местные особенности и традиции

Еще одним важным принципом формирования КД является *обеспечение эффективности эксплуатации КД*, что подразумевает техническую надежность всей системы, удобство и безопасность для пассажиров.

Маршруты должны быть спроектированы так, чтобы гарантировать бесперебойную работу при любых погодных условиях, обеспечивать максимальную пропускную способность и удобный доступ для всех групп населения, включая маломобильные группы и туристов [5].

В ходе изучения мирового опыта строительства КД были выявлены характеристики канатных дорог, которые учитываются при их интеграции в пространство городской среды, представленные в табл. 2.

В ходе исследования авторами была составлена таблица, в которой указаны принципы интеграции КД в пространство города (табл. 3).

Таблица 3

Принципы интеграции канатных дорог в пространство городской среды

Принципы интеграции канатных дорог	Пояснение
Интеграция КД в транспортную систему	Важно обеспечить удобное расположение станций вблизи транспортных узлов и мест массового притяжения
Интеграция КД и станций КД в ландшафт города	Пространственное размещение КД должно учитывать ландшафтные особенности пространства, рельеф
Конкурентоспособность КД (вместимость кабинок, их количество)	КД должна быть рассчитана на предполагаемый пассажиропоток, чтобы обеспечить эффективное обслуживание. Помимо затрат на строительство, необходимо учитывать эксплуатационные расходы
Скорость и удобство перемещения	Время в пути должно быть сопоставимо с другими видами транспорта, а удобство – соответствовать ожиданиям пассажиров

Одним из ключевых аспектов формирования пассажирской канатной дороги в городской среде является активное вовлечение жителей в процесс планирования и принятия решений. Проведение опросов, голосований и построение визуальных диаграмм помогает не только выявить реальные потребности горожан, но и повысить эффективность будущей канатной сети. Жители могут указать на проблемные вопросы с точки зрения транспортной доступности, предложить маршруты, которые лучше соответствуют их ежедневным потребностям. Этот подход также позволяет минимизировать недовольство предлагаемым проектом предлагаемому проекту, поскольку горожане почувствуют свою причастность к процессу.

Вовлечение жителей в процесс принятия решений по размещению КД способствует повышению их эффективности, поэтому было проведено тестирование на базе обучающихся выпускных групп КГАСУ в количестве 153 чел. Социологический опрос был направлен на изучение заинтересованности молодежи в строительстве канатных дорог, по результатам составлена диаграмма (рис. 1).



Рис. 1. Итоги социологического опроса, оценивающего заинтересованность горожан в строительстве канатных дорог
(Источник: иллюстрация авторов)

Большинство респондентов (85%) заинтересованы в строительстве канатных дорог и верят, что новый вид транспорта может значительно помочь или частично улучшить транспортную ситуацию города. Это свидетельствует о положительном восприятии данного вида транспорта, особенно в контексте решения локальных транспортных проблем.

. *Размещение КД в пространстве городской среды может способствовать решению социальных проблем.* Во-первых, они улучшают транспортную доступность отдаленных районов, уменьшая социальную изоляцию отдельных групп населения (проживающих в удаленных районах, активно строящихся районах, где пока нет доступа к метро). Это особенно важно для маломобильных граждан. Во-вторых, КД способствует снижению транспортной перегруженности и улучшению экологической обстановки в густонаселенных районах. В-третьих, создание удобной транспортной связи между разными частями города может способствовать развитию туризма, торговли и малого бизнеса, увеличивая занятость и экономическую активность в менее развитых частях города.

4. Заключение

На основе поставленных задач исследования можно сделать следующие выводы.

Изучение мирового опыта продемонстрировало разнообразие подходов к размещению канатных дорог в зависимости от географических особенностей местности. Особое внимание уделено проектам, которые успешно дополнили транспортные системы и внесли вклад в устойчивое развитие городов. Были выявлены ключевые характеристики и факторы городской среды, влияющие на целесообразность размещения пассажирских канатных дорог, включая рельеф местности, культурное значение районов и существующие транспортные маршруты.

В результате исследования были сформулированы принципы формирования канатных дорог, включающие интеграцию с городской инфраструктурой, обеспечение экологической устойчивости и повышение туристической привлекательности. Определение этих принципов помогает проектировать канатные дороги, которые не только решают транспортные задачи, но и способствуют улучшению качества городской жизни.

Список литературы

1. Juan C. Duque, Nancy Lozano-Gracia, Jorge E. Patino, Paula Restrepo, Wilson A. Velasquez. Spatiotemporal dynamics of urban growth in Latin American cities: An analysis using nighttime light imagery // Landscape and Urban Planning. – 2019. – 103640. – ISSN 0169-2046. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016920461930444X> (дата обращения: 25.02.25).
2. Гришаева Ю.М., Матанцева О.Ю., Спирин И.В., Савосина М.И., Ткачева З.Н., Васин Д.В. Устойчивое развитие транспорта в городах России: опыт и актуальные задачи // Юг России: экология, развитие. – 2018. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-transporta-v-gorodah-rossii-opyt-i-aktualnye-zadachi> (дата обращения: 15.01.2025).
3. Афуксенов Г. А. Краткий анализ видов канатных дорог, их достоинства и недостатки / Г. А. Афуксенов, Е. Н. Лагутина. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 11 (145). – С. 51-54. – URL: <https://moluch.ru/archive/145/40539/> (дата обращения: 02.02.2025).
4. Булгакова Е. А., Савичева А. А. Архитектура транспортно-пересадочных узлов (на примере Московского региона) // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. – 2018. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-transportno-peresadochnyh-uzlov-na-primere-moskovskogo-regiona> (дата обращения: 04.03.2025).
5. Мартягин Д.С., Комарова Т.К., Поспелов П.И. Оценка качества транспортного обслуживания при различных видах передвижения в городах //

Известия КГАСУ. – 2024. – № 4(70). – С. 306-314. – DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.27. – EDN: VNNCKW (дата обращения: 04.03.2025).

6. Grégoire Garsous, Ancor Suárez-Alemán, Tomás Serebrisky. Cable cars in urban transport: Travel time savings from La Paz-El Alto (Bolivia). *Transport Policy*. – 2019. Pages 171-182. ISSN 0967-070X. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X16308502> (дата обращения: 15.02.25).

7. Ricardo Morales-Betancourt, Maria A. Wilches-Mogollon, Olga L. Sarmiento, Daniela Mendez Molano, Daniela Angulo, Paola Filigrana, Julian Arellana, Luis A. Guzman, Gabriela Garzon, Nelson Gouveia, Paul Levy, Ana V. Diez-Roux. Commuter's personal exposure to air pollutants after the implementation of a cable car for public transport: Results of the natural experiment TrUST // *Science of The Total Environment*. – 2023. 160880. ISSN 0048-9697. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722079839> (дата обращения: 5.02.25).

8. Karen Biberos-Bendezú, Ian Vázquez-Rowe. Environmental impacts of introducing cable cars in the Andean landscape: A case study for Kuelap, Peru // *Science of The Total Environment*. – 2020. 137323. ISSN 0048-9697. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720308330> (дата обращения: 25.02.25).

9. Комарова Т.К., Поспелов П.И., Мартяхин Д.С. Исследование параметров движения транспортных потоков на элементах улично-дорожной сети в городских условиях // *Известия КГАСУ*. – 2024. – № 4(70). – С. 285-293. – DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.25. – EDN: TOUNOL.

10. Шаймарданова К. А., Прокофьев Е. И. Интеграция транспортно-пересадочных узлов в городскую среду // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2022. – № 4(62). – С. 153-162. – DOI 10.52409/20731523_2022_4_153. – EDN XIXIKV.

11. Шаймарданова К. А., Прокофьев Е. И., Сулейманов А. М. Условия для развития городской застройки, ориентированной на общественный транспорт // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2023. – № 3(65). – С. 234-242. – DOI 10.52409/20731523_2023_3_248. – EDN TWZAE.

12. Скородумов В.А. Развитие канатного транспорта в России // *Евразийский научный журнал*. – 2015. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kanatnogo-transporta-v-rossii> (дата обращения: 15.03.2025).

13. Шаймарданова К.А., Прокофьев Е.И., Чебинев А.И. Анализ системы транспортно-пересадочных объектов г. // *Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика*. – 2024. – № 2(4). – С. 4-13. – EDN SSQJHK.

14. Короткий А.А., Маслов В.Б., Маслов Д.В., Панфилов А.В., Кирсанов М.В. Новый вид общественного транспорта для урбанизированной

среды - городские канатные дороги «Канатное метро» // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2010. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-vid-obschestvennogo-transporta-dlya-urbanizirovannoy-sredy-gorodskie-kanatnye-dorogi-kanatnoe-metro> (дата обращения: 20.03.2025).

15. Ахтямова Р.Х., Хакимова Г. З. Приемы гармоничного внедрения архитектуры в природную среду на примере проектов в сфере туризма // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. – 2024. – 1 (3). – С. 93-101.

16. Покка Е.В., Грастова А.Е. Формирование канатной дороги в структуре города Казани // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. – 2024. – № 1(3). – С. 15-21. – EDN UPAYIY.

References

1. Juan C. Duque, Nancy Lozano-Gracia, Jorge E. Patino, Paula Restrepo, Wilson A. Velasquez. Spatiotemporal dynamics of urban growth in Latin American cities: An analysis using nighttime light imagery // Landscape and Urban Planning. – 2019. – 103640. – ISSN 0169-2046. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016920461930444X> (accessed: 25.02.25).

2. Grishaeva Yu.M., Matantseva O.Yu., Spirin I.V., Savosina M.I., Tkacheva Z.N., Vasin D.V. Sustainable development of transport in Russian cities: experience and current tasks // South of Russia: ecology, development. – 2018. – No. 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-transporta-v-gorodah-rossii-opyt-i-aktualnye-zadachi> (date of access: 15.01.2025).

3. Afuksenov G. A. Brief analysis of types of cable cars, their advantages and disadvantages / G. A. Afuksenov, E. N. Lagutina. – Text: direct // Young scientist. – 2017. – No. 11 (145). – P. 51-54. – URL: <https://moluch.ru/archive/145/40539/> (date of access: 02.02.2025).

4. Bulgakova E. A., Savicheva A. A. Architecture of transport hubs (on the example of the Moscow region) // Bulletin of Moscow Information Technology University - Moscow Institute of Architecture and Civil Engineering. – 2018. – No. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-transportno-peresadochnykh-uzlov-na-primere-moskovskogo-regiona> (date of access: 04.03.2025).

5. Martyakhin D.S., Komarova T.K., Pospelov P.I. Assessment of the quality of transport services for various types of travel in cities // News of KSUAE. – 2024. – No. 4 (70). – P. 306-314. – DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.27. – EDN: VNNCKW (accessed: 04.03.2025).

6. Grégoire Garsous, Ancor Suárez-Alemán, Tomás Serebrisky. Cable cars in urban transport: Travel time savings from La Paz-El Alto (Bolivia). Transport Policy. – 2019. – P. 171-182. – ISSN 0967-070X. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X16308502> (accessed: 15.02.25).

7. Ricardo Morales-Betancourt, Maria A. Wilches-Mogollon, Olga L. Sarmiento, Daniela Mendez Molano, Daniela Angulo, Paola Filigrana, Julian Arellana, Luis A. Guzman, Gabriela Garzon, Nelson Gouveia, Paul Levy, Ana V. Diez-Roux. Commuter's personal exposure to air pollutants after the implementation of a cable car for public transport: Results of the natural experiment TRUST // Science of The Total Environment. – 2023. 160880. ISSN 0048-9697. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722079839> (access date: 02/5/25).

8. Karen Biberos-Bendezú, Ian Vázquez-Rowe. Environmental impacts of introducing cable cars in the Andean landscape: A case study for Kuelap, Peru // Science of The Total Environment. – 2020. 137323. ISSN 0048-9697. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720308330> (accessed: 25.02.25).

9. Komarova TK, Pospelov PI, Martyakhin DS Study of traffic flow parameters on elements of the street and road network in urban conditions // News of KSUAE. – 2024. – No. 4 (70). – P. 285-293. – DOI: 10.48612/NewsKSUAE/70.25. – EDN: TOUNOL (accessed: 04.03.2025).

10. Shaimardanova K. A., Prokofiev E. I. Integration of transport hubs into the urban environment // News of KSUAE. – 2022. – No. 4 (62). – P. 153-162. – DOI 10.52409/20731523_2022_4_153. – EDN XIXIKV.

11. Shaimardanova K. A., Prokofiev E. I., Suleimanov A. M. Conditions for the development of urban development oriented towards public transport// News of KSUAE. – 2023. – No. 3 (65). – P. 234-242. – DOI 10.52409/20731523_2023_3_248. – EDN TWZAE

12. Skorodumov V.A. Development of ropeway transport in Russia // Eurasian Scientific Journal. – 2015. – No. 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kanatnogo-transporta-v-rossii> (date of access: 15.03.2025).

13. Shaimardanova K.A., Prokofiev E.I., Chebinev A.I. Analysis of the system of transport and interchange facilities in the city // A. R. D. U. – 2024. – No. 2(4). – P. 4-13. – EDN SSQJHK.

14. Korotkiy A.A., Maslov V.B., Maslov D.V., Panfilov A.V., Kirsanov M.V. New type of public transport for the urban environment - urban cable cars "Cable metro" // News of universities. North Caucasian region. Series: Technical sciences. – 2010. – No. 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-vid-obschestvennogo-transporta-dlya-urbanizirovannoy-sredy-gorodskie-kanatnye-dorogi-kanatnoe-metro> (date of access: 20.03.2025).

15. Akhtyamova R.Kh., Khakimova G.Z. Techniques for harmonious introduction of architecture into the natural environment on the example of projects in the field of tourism // A. R. D. U. – 2024. – No. 1 (3). – P. 93-101.

16. Pokka E.V., Grastova A.E. Formation of a cable car in the structure of the city of Kazan // A. R. D. U. – 2024. – No. 1 (3). – P. 15-21. – EDN UPAYIY.