

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет городского и регионального развития

Групповая курсовая работа в рамках курса
«Современные городские исследования»
на тему
«Канатная дорога, как общественный транспорт.
Пример городов Латинской Америки»

Выполнили студенты 3 курса
группы БГП203:
Ледовских Валерия Александровна,
Комаров Олег Александрович,
Морина Екатерина Владиславовна,
Репина Елизавета Андреевна
Проверила:
Шубина Дарья Олеговна

Оглавление

1. Введение	3
2. Теоретическая часть	4
3. Исследовательская часть	8
3.1. Выбор и обоснование метода. Описание метода. Описание данных.	
Операционализация	8
3.2. Описание городов	8
3.3. Проведение исследования в соответствии с выбранным методом	12
3.4. Описание результатов исследования	20
4. Результаты исследования и интерпретация результатов исследования с позиции теоретической рамки	21
5. Заключение	23
6. Источники	24
7. Приложение	27

1. Введение

В наши дни более половины населения мира проживает в городах. Численность части из них давно превысила 1000000 человек. В связи с этим перед администрацией городов встает вопрос — как обеспечить передвижение такого количества людей внутри ограниченной территории.

В городах проживают люди с разным уровнем дохода и не все из них могут позволить себе личный автомобиль. К тому же последние зачастую создают самую значительную нагрузку на транспортную инфраструктуру. Это одна из множества причин, по которой общественный транспорт становится основным фокусом транспортного развития современных городов. Так, благодаря разветвленной сети маршрутов, он помогает соединять разные части города, а также перевозить большое количество людей.

В последнее время к «базовым» видам общественного транспорта — автобусам, троллейбусам, трамваям, метро — все чаще добавляются канатные дороги. Причиной этого явления стал опыт Медельина, который первым в 2004 году внедрил канатную дорогу в транспортную сеть города.

Этот кейс привлек наше внимание. Было принято решение изучить, где еще активно используются канатные дороги. После быстрого анализа сети, мы выяснили, что это характерно преимущественно для городов Латинской Америки.

Комплекс особенностей транспортных систем и географии латиноамериканских городов — горный рельеф с резким перепадом высот — создает условия, вынуждающие правительства принимать решения о строительстве канатных дорог. При отсутствии альтернативных видов транспорта экономические издержки не являются решающим фактором. Из-за чего встает вопрос об эффективности использования именно канатных дорог.

Для того, чтобы с разобраться с этим вопросом мы выделили объект и предмет исследования. Объектом является канатная дорога как часть транспортной сети в латиноамериканских городах, а предметом — эффективность использования канатной дороги как части транспортной сети.

Для изучения эффективности канатных дорог были выбраны 5 латиноамериканских городов: Рио-де-Жанейро, Мехико, Богота, Ла-Пас, Медельин. Отбор велся по принципу численности населения, статуса города (столица, бывшая столица), развитости транспортной сети и особенностей рельефа.

Целью этого исследования стал анализ эффективности использования канатных дорог, как части системы общественного транспорта в латиноамериканских городах.

Для достижения этой цели был поставлен ряд задач:

- Проанализировать теоретический и эмпирический материал, существующий по теме исследования;
- Выявить, существуют ли применимые на практике альтернативы канатным дорогам в установленных условиях латиноамериканских городов;
- Выявить факторы, послужившие причиной, строительства каждой из рассматриваемых канатных дорог;
- Проанализировать стоимость строительства и эксплуатации существующих канатных дорог;
- Сделать выводы об эффективности использования канатных дорог в заданных условиях.

Гипотезами исследования стали предположения о том, что:

- В латиноамериканских городах есть много труднодоступных мест и существует проблема загруженности УДС, в таких условиях канатная дорога является единственной альтернативой привычным видам транспорта;
- Из-за особенностей транспортной системы канатная дорога имеет все шансы стать достаточно востребованной, чтобы покрыть издержки.

По итогу был сформулирован исследовательский вопрос: насколько эффективно использование канатных дорог как части системы общественного транспорта в выбранных латиноамериканских городах?

2. Теоретическая часть

Канатные дороги, в том числе как вид общественного транспорта, достаточно широко представлены в литературе и исследованы с разных точек зрения. Поэтому первым шагом в работе стало формулирование фокусов рассмотрения обобщенной проблемы.

Нас будут интересовать два подхода к теме канатных дорог: общие

концептуальные наработки, описывающие «воздушное метро» в составе сети общественного транспорта, и изучение примеров городов, использованных в работе.

Касательно обобщенной теории, можно выделить четыре концепции, которые а) являются одними из наиболее распространенных и широко применяемых в работах по теме и б) вписываются в цели представляемого проекта.

Первая концепция — это *мобильность*, как пространственная, тесно связанная с понятием проницаемости пространства города, так и следующая из нее (в части рассмотренных примеров) социальная мобильность. Именно так, по мнению авторов, можно очертить эту концепцию, чтобы отразить направленность покрывающих ее исследований.

Мобильность в операционализированном виде часто служит для оценки эффективности транспортной сети или отдельных ее составляющих. В таком ключе речь идет о проницаемости городского пространства, доступности транспорта и более утилитарных показателях — времени и стоимости поездки и т. д.

В работе пространственная мобильность выступила как проксима (одна из) для оценки востребованности канатных дорог. Отдельные ее показатели, такие как стоимость проезда, участвовали в расчетах доходов и расходов на строительство и обслуживание рассмотренного вида транспорта. Кроме того, влияние канатной дороги на пространственную мобильность после ввода в эксплуатацию было важным фактором для соотнесения ее с альтернативными видами транспорта.

Как одна из тем пространственная мобильность освещается в следующих статьях. В работе за авторством Garsous, Suárez-Alemán, Serebrisky [18] изучается дорога Ла-Паса, ее влияние на сокращение времени, затраченного на поездки с рабочими целями, среди жителей районов, в которых находятся станции. Здесь же приводится подробная статистика функционирования этой канатной дороги, которая была использована в качестве вторичных данных для настоящей работы.

В том же ключе описывает случай Рио-де-Жанейро работа Krassner [22], в которой автор в первую очередь описывает возросшую доступность периферийных районов города, куда были проведены канатные дороги.

Полностью посвящена сравнению мобильности жителей районов Ла-Паса до и после строительства статья Martinez, Sanchez, Yañez-Pagans [24].

Второй аспект мобильности — мобильность социальная, то есть включенность

жителей определенной территории в жизнь всего города, доступ к рабочим местам, социальной инфраструктуре и прочим благам.

Так, в статье Brand, Davila [14] о Медельине демонстрируется повышение уровня жизни отдаленных трущобных районов после проведения в них канатной дороги. Авторы говорят о повысившемся участии населения в экономике города и снижении уровня безработицы в указанных районах, некотором повышении доли детей и молодых людей студенческого возраста, получающих образование. Отмечаются также сопровождающие строительство проекты по благоустройству, создание общественных пространств и рекреационных зон, которые положительно оценивают сами жители в интервью.

Социальная мобильность точно также, но на примере иных городов, рассматривается в уже упомянутых статьях Krassner [22] и Garsous, Suárez-Alemán, Serebrisky [18].

Связанная с мобильностью концепция, посвящена *социальному урбанизму*. Она сформулирована Leite и др. как: «...современное направление междисциплинарных исследований городов ... направленное на повышение качества городской жизни и территориальной инклузивности, путями распределения инвестиций в социально уязвимые районы и создания социального жилья и городской вспомогательной инфраструктуры...» [23]. В ней говорится о вопросах участия жителей и будущих пользователей создаваемой инфраструктуры в процессе планирования, что позволяет повысить их социальную и пространственную мобильность, когда речь идет о транспорте.

Heinrichs, Bernet [20] в своей работе для исследования мобильности и влияния канатной дороги Медельина на мобильность жителей периферийных районов используют метод полуструктурированных интервью. Авторы собирали мнение горожан о безопасности открытой дороги, просили их сравнить новый вид транспорта с альтернативами. Интервью также содержало пункты, касающиеся общего удобства созданной инфраструктуры, среднем времени и о наиболее частых целях поездок, стоимости передвижения и общих впечатлениях. Внимание также отводилось предложениям, пожеланиям и проблемам, которые могут быть учтены в разрабатывавших на момент исследования проектах дальнейшего развития канатной дороги.

В том же городе работали и Brand и Davila [14], также использовавшие в статье

данные полуструктурированных интервью и опросов жителей. Из этих данных видно почти единогласное заявления жителей о повышения комфорта и безопасности Medellin Metrocable. Сами исследователи подчеркивают, что система канатных дорог в Медельине была успешной, так как она являлась частью согласованной политики комплексного улучшения положения в районах с низким уровнем дохода.

Примером значимой для работы методологии можно назвать работу Guzman и др. [19], в которой проведено сравнение анкетирования по идентичному шаблону жителей районов Боготы, где проходит канатная дорога, до и после ввода ее в эксплуатацию. Так, больше всего ожиданий было связано с сокращением времени поездки, что оправдалось после запуска. В некоторых аспектах реальный пользовательский опыт, судя по ответам, даже превзошел ожидания, например, в части комфортности поездки и ее безопасности.

Еще один значимый концепт для современного городского планирования (в связи с формулированием целей устойчивого развития) — концепт *экологии города*. Sukopp в работе определяет его так: «Городская экология» описывает программы городского дизайна на политическом уровне и уровне планирования ... В пределах естественных наук «городская экология» используется для обозначения области биологии, которая касается городских территорий» [30].

В связи с этой теорией актуальна работа Sarmiento и др. [29], в которой подробно рассмотрены преимущества канатной дороги Боготы как экологичной альтернативы привычным видам транспорта, потенциал ее интеграции в более масштабный проект устойчивого развития города. Большое внимание уделяется влиянию на здоровье горожан, в связи с чем освещаются также и возможные проблемы, связанные с канатной дорогой, — шумовое загрязнение, вопросы безопасности во время поездки, чистота источников электроэнергии, питающей новый транспорт и т. д.

В дополнение отметим концепцию *центр-периферия* — базовую модельную методологию пространственных исследований. Она фокусирует внимание на разнице в распределении благ и преференций между ядром разнообразия и активностью территории, а также прилегающих пространств, характеризующихся снижением участия в жизни горожан.

Данная теория имеет обширный охват рассматриваемых через нее вопросов городского планирования. Можно считать ее (как минимум) имплицитно вложенной во

все упомянутые выше труды. В том числе вопросы проницаемости, включенности, мобильности описываются в терминах периферийности тех районов, куда тянутся исследуемые дороги.

3. Исследовательская часть

3.1. Выбор и обоснование метода. Описание метода. Описание данных. Операционализация

Для анализа ранее поставленного исследовательского вопроса в работе будут использованы метод case-study (изучение исследований, посвященных ранее заявленным городам), статистический анализ, анализ документов и пространственный анализ.

Для проведения case-study будут использованы научные статьи из электронных библиотек Google Scholar, E-library и библиотеки НИУ ВШЭ. Для статистического анализа будет использована официальная статистика по пассажиропотоку на канатных дорогах, прибыли от их функционирования, трафику в выбранных городах. Анализ документов будет основан на официальной документации министерств транспорта с целью получения данных по стоимости строительства и обслуживанию канатных дорог. Пространственный анализ будет проводиться на основе топографических карт городов, Open Streets Map и Google Maps. Эти методы и данные помогут рассмотреть исследовательский вопрос с разных сторон.

Для избежания вопросов и недопониманий относительно понятий, используемых в исследовании, была проведена операционализация. Под «эффективностью» подразумевается характеристика, состоящая из востребованности, потенциальной рентабельности, преимуществ перед альтернативами, способности разгрузить транспортную систему, независимости от рельефа. Под «транспортной сетью» понимается сформировавшаяся система из различных видов транспорта и сопутствующей инфраструктуры на конкретной территории.

3.2. Описание городов

Для того, чтобы проанализировать канатные дороги, как часть транспортной сети, перейдем к описанию исследуемых городов.

Рио-де-Жанейро, Мехико, Богота, Ла-Пас, Медельин расположены в Латинской Америке. Выбор городов основан на специфических физико-географических условиях,

а также особенностях транспортных систем латиноамериканских городов. Их территории характеризуется наличием горных, холмистых и вулканических зон с возможностью землетрясений. Из-за этих отличительных черт районы городов нуждаются в соединении путем альтернативным автобусному и автомобильному.

Пять исследуемых городов Латинской Америки, которые далее будут рассматриваться по отдельности, различаются по количеству населения (от 789585 до 8854560 человек), площади территории (от 382 кв. км до 1775,98 кв. км), преобладающим отраслям экономики. Такая выборка позволит сделать анализ эффективности использования канатных дорог наиболее применимым к общественному транспорту большинства латиноамериканских городов.

Мехико

Мехико - столица Мексики. Город имеет горную местность и расположен в южной части Мексиканского нагорья на высоте 2240 метров над уровнем моря [4]. В настоящее время он подвержен периодическим подземным толчкам.

Территорию поселения будущего Мехико основали индейцы-ацтеки в 1325 году и назвали Теночтитлан. В последствии поселение разрушили испанские конкистадоры и основали на его месте в 1521 году поселение с уже ныне существующим названием [4].

Современный Мехико представляет собой город с площадью в 1485 кв. км, в котором проживают 8854560 человек [9]. Он является глобальным городом «альфа». Здесь сосредоточены основные промышленные предприятия Мексики.

Мехико отличается высокой загрязненностью воздуха, о чем свидетельствует избыточный процент выхлопных газов, производимых от автомобильного и городского пассажирского транспорта [12].

Рио-де-Жанейро

Рио-де-Жанейро является столицей и административным центром одноименного штата (ранее был столицей Бразилии), а также вторым по величине городом Бразилии и одним из крупнейших портов Латинской Америки. Поселение на территории современного города основали в 1565 году [11].

Площадь Рио-де-Жанейро составляет 1260 кв. км [5], на которой проживает 6688927 человек [8]. Преимущественно они заняты в сфере услуг и туризма, а также в

строительном секторе.

Рио-де-Жанейро протянулся вдоль побережья у подножия горы «Сахарная голова», которая является «визитной карточкой» города и на склонах которой располагаются беднейшие районы города — фавелы.

Ла-Пас

Ла-Пас — крупнейший город и фактическая столица Боливии. В нем проживает 789585 человек и его площадь равна 472 кв. км [2].

Ла-Пас был основан в 1548 году испанскими конкистадорами с названием Сьюодад-де-Нуэстра-Сеньора-де-ла-Пас (Ла-Пас — сокращенное название) [2]. На протяжении всего XX века город выступал в качестве главной арены для многочисленных восстаний, переворотов, революций, хунт и являлся центром политической жизни страны. Сейчас это центр торговли, финансовой и промышленной жизни Боливии.

Город расположен на берегу одноименной реки в кратере потухшего вулкана на высоте 3593 метров над уровнем моря [2].

Богота

Высокогорным расположением отличается и Богота — столица Колумбии и центр ее фондового рынка. У большинства иностранных компаний здесь есть штаб-квартира. Сама Богота специализируется на выращивании цветов и торговле изумрудами.

Город был основан в 1538 году испанскими конкистадорами в центре цивилизации индейцев чибча [1]. В конце XIX века Богота превратилась в центр революционного движения страны. Во второй половине XX века город стал центром многочисленных внутриполитических конфликтов.

В настоящее время столица Колумбии имеет густонаселенную структуру в 7980000 человек и с площадью 1775,98 кв. км [1]. Однако лишь половина населения официально занятые. Безработные составляют 15,6 % от всех жителей города [6].

Богота расположена в межгорной котловине Восточной Кордильеры на высоте более 2600 м [1]. Также город подвержен землетрясениям.

Медельин

Медельин является вторым после Боготы по значимости и численности населения городом Колумбии. По данным на 2023 год на его территории проживает 2486723 человек [7].

Этот город был основан в 1616 году испанскими конкистадорами [10]. Долгое время он был лидером по уровню преступности и являлся базой для «Медельинского кокаинового картеля» Пабло Эскобара. Однако спустя годы его статус изменился.

Сейчас это развивающийся и привлекательный для туристов город. В наши дни Медельин является промышленным центром страны с крупным обрабатывающим сектором. Также город специализируется на банковском деле и сфере услуг с отдельным фокусом на туризм. Город вносит 11% в ВВП всей Колумбии [10].

Медельин расположен в долине в центральной горной цепи Анд на высоте 1479 метров над уровнем моря [3].

Ниже в таблице представлено сравнение исследуемых городов Латинской Америки по площади и численности населения. Анализ показал, что самым крупным городом по площади территории является Богота. Ла-Пас и Медельин — небольшие города с площадью до 500 кв. км. По численности населения самым густонаселенным из анализируемых городов оказался Мехико. Самым маленьким по численности, но самым высокогорным среди рассматриваемых городов является Ла-Пас.

Таблица 1 — Сравнение исследуемых городов

Город/значение	Площадь, кв. км	Численность населения, чел.	Высота над уровнем моря, м
Рио-де-Жанейро	1 260	6 688 927	2 130
Мехико	1 485	8 854 560	2 249
Богота	1 776	7 980 000	2 625
Ла-Пас	472	789 585	3 625
Медельин	382	2 486 723	1 495

Источник: составлено авторами по результатам собранных данных

3.3. Проведение исследования в соответствии с выбранным методом

В этой части города также будут рассмотрены по отдельности в соответствии с выбранными методами.

Мехико

В 2012 году перед администрацией города всталас задача по поиску вида общественного транспорта с целью решения существующих транспортных проблем. Выбор был сделан в пользу канатной дороги. В 2014 году началась разработка плана проекта и уже в 2016 году дорогу открыли [15].

Mexicable (такое название получила канатная дорога) обеспечивает перевозку людей над районами трущоб и пригородов в центр города. Канатная сеть имеет 7 станций в своей структуре и позволяет преодолеть маршрут за 17 минут. В то время как на автомобиле в час пик этот показатель составляет около часа.

Рисунок 1 — Карта-схема канатной дороги в Мехико.



Источник: составлено авторами по данным Google Maps.

Рио-де-Жанейро

Долгое время фавелы, расположенные на горных склонах, не были связаны с центральной частью города. Поэтому администрация города старалась разработать

несколько планов по решению этой проблемы, одним из которых стало внедрение в городскую черту канатной дороги. В 2011 году свою работу начала первая линия «Teleférico do Alemão», обслуживающая общины Complexo do Alemão на севере Рио-де-Жанейро [16].

Дорога проходит через однородный по застройке район фавел со сложным рельефом. На его территории проживают люди с невысоким уровнем дохода.

Конечная остановка на востоке выходит на крупную магистраль, служащую границей между трущобами и более экономически развитым районом.

Рисунок 2 — Карта-схема канатной дороги в Рио-де-Жанейро, Teleférico do Alemão.



Источник: составлено авторами по данным Google Maps.

Введение в городскую черту канатной дороги обеспечило доступ к фавелам без необходимости капитального сноса жилья для расширения существующих маршрутов. «Воздушное метро» поспособствовало изменению представлений у местных жителей о Complexo do Alemão, который с начала 1990 по 2000 года был местом различных войн за территорию между несколькими преступными группировками [25]. Введение канатной дороги, как показали исследования коллег, также помогло сократить преступность в районе, повысить его безопасность и соединить сообщество с городом [16].

Однако в 2016 году канатная дорога была закрыта из-за отсутствия

финансирования, как и вторая линия канатной дороги «Teleférico da Providência», которая открылась в 2014 году и соединила один из крупнейших районов трущоб Providência с Центральным вокзалом в городе [17].

Рисунок 3 — Карта-схема канатной дороги в Рио-де-Жанейро, Teleférico da Providência.



Источник: составлено авторами по данным Google Maps.

Канатная дорога проходит через район трущоб. Однако конечная станция на юге находится на границе более экономически активного и обеспеченного транспортной инфраструктурой района. Здесь же пассажиры могли пересесть на рельсовый транспорт.

На противоположной стороне станция выходит к границе бывшего промышленного района, отличающегося более высокой экономической активностью.

Ла-Пас

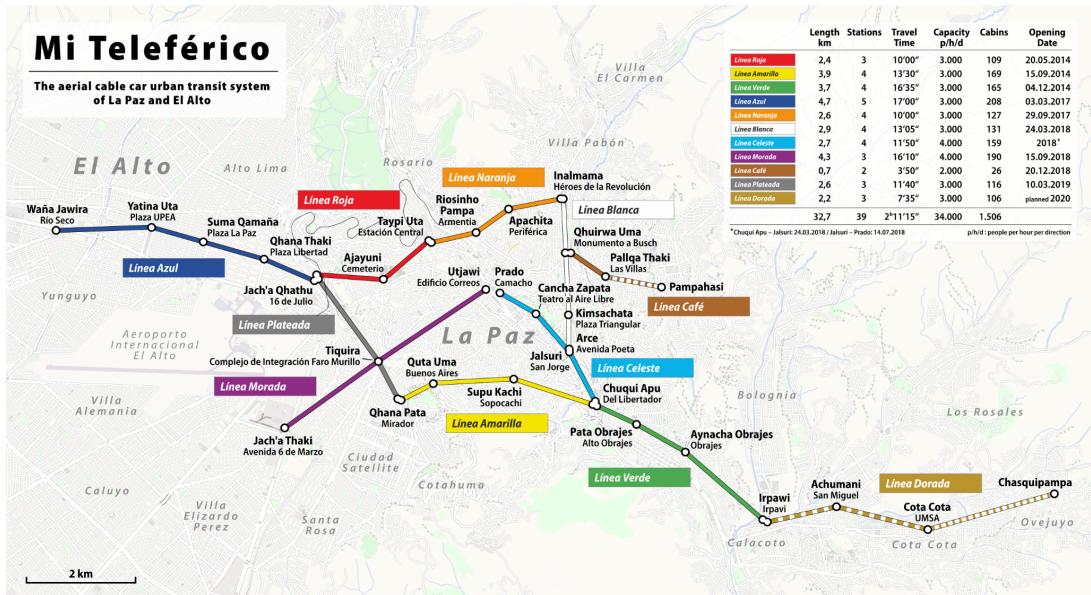
В начале 2000-х годов в городе наблюдался рост числа такси и микроавтобусов. Это привело к нехватке свободного места для строительства новой транспортной инфраструктуры и пробкам на дорогах.

В 2012 году президент Боливии Эво Моралес выдвинул планы инфраструктурного проекта для решения транспортных проблем в Эль-Альто (город,

входящий в департамент Ла-Пас) и Ла-Пасе, которые предполагали строительство системы канатных дорог [21]. Несмотря на то что город является небольшим по территории, в настоящее время он имеет самую длинную и высокую в мире сеть городских канатных дорог.

Длина канатной сети составляет порядка 30 км и соединяет между собой два города Ла-Пас и Эль-Альто, учитывая сложный местный рельеф, сокращая время передвижения пассажиров, обеспечивая безопасность и поддерживая экологию города. Начиная с 2014 по 2019 годы открывались новые ветки, которые функционируют и сегодня [15].

Рисунок 4 — Карта-схема канатной дороги в Ла-Пасе, Mi Teleferico.



Источник: inspiredbymaps.com [31].

Богота

В 1990-х годах в Боготе пользовались популярностью личный транспорт и частные извозчики. Как результат — постоянные пробки на дорогах и аварии. Поэтому в дальнейшем город стал развивать сеть общественного транспорта: вводил новые маршруты автобусов, которые сейчас передвигаются по выделенным полосам и ездят в периферийные районы города; внедрял альтернативные способы передвижения.

Поэтому в 2018 году в городе была введена в эксплуатацию канатная дорога «TransMiCable», инновационный транспортный проект по инициативе мэра [27]. Результат проекта — создание маршрута, у которого не было аналогов по скорости поездки и безопасности передвижения; благоустройство трущобных районов;

сопутствующее строительство дорог; установление связи с отдаленными районами.

Рисунок 5 — Карта-схема канатной дороги в Боготе, TransMiCable.



Источник: Sarmiento O. L. et al. [29.5].

Программа реализована в партнерстве с Государственным секретариатом по экономическим вопросам Швейцарии. Проект помимо канатной дороги также включает расширение и модернизацию автобусной системы TransMilenio в других районах города. В результате чего город должен прийти к улучшению связи районов [13].

Медельин

После снижения уровня преступности в начале 2000-х годов в Медельине начинается активная деятельность по благоустройству и развитию города. Именно в рамках этих действий был разработан и реализован план по созданию канатной дороги.

В 2004 году открыли первую ветку канатной дороги, которая стала инновационным транспортным решением, связавшим людей, живущих в коммунах Медельина, с центром города, в рамках целевой программы сокращения бедности [14]. Строительство канатных дорог также сопровождалось различными улучшениями: строительством новых школ, футбольных полей, центров для начинающих предпринимателей, библиотек, парков; общим благоустройством общественных пространств; повышением безопасности территорий, где расположены остановки канатной дороги; сокращением числа преступлений по отношению к женщинам в общественном транспорте [20].

Рисунок 6 — Схема канатной дороги в Медельине, Metrocable Medellín.



Источник: www.metrodemedellin.gov.co [26].

Со временем количество веток канатной дороги увеличилось. В 2013 году был утвержден проект «Канатные дороги Меделин». Он предполагал строительство и эксплуатацию 6 канатных дорог, используемых в качестве альтернативы общественному транспорту в холмистых районах города. Сейчас линии обслуживаются Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Ltda. Зоны работы этих канатных дорог — беднейшие экономические районы Меделина [28].

Плюсы и минусы канатных дорог, как вида общественного транспорта

Для того, чтобы разобраться с rationalностью строительства канатной дороги, было принято решение изучить плюсы и минусы канатной дороги, как вида общественного транспорта.

К плюсам можно отнести тот факт, что в процессе реализации проекта строительства также происходит редевелопмент и благоустройство территорий,

расположенных рядом с остановками канатной дороги. Это помогает в создании новых точек притяжения в городе.

Канатная дорога помогают разгрузить транспортную нагрузку, при этом не используя улицы города: она находится на высоте, где нет препятствий для быстрого передвижения. В свою очередь это способствует соединению ранее исключенных районов (в силу рельефа), а также сокращению времени поездки. Связность канатной дороги с другими видами наземного и подземного городского пассажирского транспорта помогает в достижении этой цели. Таким образом, повышается мобильность в городе.

Кроме того, канатную дорогу можно назвать экологичным видом транспорта: питание происходит от электричества, при функционировании не производятся вредные выбросы. Помимо этого, канатная дорога не производит много шума, что важно для жителей крупных городов, где шумовой фон высо.

Также отметим, что канатная дорога является безопасным видом транспорта: за качеством подвижного состава и механизмов регулярно следят; в кабинках могут находиться не более 10 человек, что позволяет следить за пассажирами, которые едут вместе.

Однако несмотря на все преимущества канатной дороги, у нее есть и недостатки. Первый из них — конструктивные ограничения, не позволяющие в полной мере реализовать преимущество быстрого и беспрепятственного передвижения по воздуху. Кроме того, в часы пик канатные дороги могут ехать медленнее обычного, так как не справляются с тяжелым весом, особенно в плохую погоду. Во время сильного ветра или грозы работа канатной дороги может полностью приостановиться, что делает ее сильно зависимой от погодных условий.

Помимо этого, канатная дорога обладает ограниченной пропускной способностью, что не позволяет перевозить большие массы людей, а также создает длинные очереди в часы пик и необходимость ждать в другое время.

Также отметим, что многие жители городов, где есть канатная дорога, отмечают, что она разрушает городскую панораму, создает негативное визуальное воздействие.

Для того, чтобы канатная дорога работала как часы, постоянно проводятся проверки и ремонт, что создает проблему сложного и обширного контроля, а также высокой стоимости обслуживания.

Сравнение маршрутов по цене проезда и времени

Таблица 2 — Сравнение маршрутов по цене проезда и времени

Вид транспорта/город	Рио-де-Жанейро	Мехико	Богота	Ла-Пас	Медельин
Канатная дорога	16 мин/ 0.5\$	17 мин/ 0.48\$	13 мин/ 0.12\$	16 мин/ 0.44\$	17 мин/ 0.15\$
Автобус	1.20 час/ 1\$	35 мин/ 0.32\$	40 мин/ 0.12\$	-	-
Автомобиль	40 мин	25 мин	20 мин	20 мин	20 мин
Средняя зарплата	1333.09\$	1665\$	804.29\$	1575.41\$	764.52\$

Источник: составлено авторами по результатам собранных данных

Для того, чтобы оценить эффективность использования канатных дорог, мы провели сравнительный анализ всех альтернативных маршрутов передвижения. В таблице представлены временные промежутки и цена проезда, затраченные на путь от первой до конечной станции канатных дорог в случае отсутствия разветвления линий.

Ввиду сложной канатной сети Ла-Паса, изучаемый маршрут прокладывался по наиболее удаленным друг от друга районам со станциями канатных дорог.

Помимо канатной дороги мы изучили альтернативные маршруты автомобилей и автобусов. В городах Ла-Пас и Медельин разница между маршрутами автомобиля и канатной дороги незначительная и составляет 3-4 минуты. В Боготе и Мехико — 7-8 минут. В то время как маршрут в Рио-де-Жанейро на автомобиле занимает вдвое больше.

Говоря об автобусах, можно увидеть, что в Мехико и Боготе маршрут занимает в 2-3 раза больше времени, в Рио-де-Жанейро — почти в 8 раз. Помимо этого, количество пересадок на автобусных станциях в зависимости от маршрута может варьироваться от двух до шести, что увеличивает временные затраты на путь. В Медельине и Ла-Пасе на исследуемых участках передвижения нет автобусных маршрутов, поэтому в таблице для них не представлены данные.

Анализ показал, что для Рио-де-Жанейро канатная дорога — самый дешевый и быстрый способ передвижения по маршруту. В остальных же городах проезд на канатной дороге больше либо равен стоимости билета на автобус.

Для Мехико, Ла-Паса, Медельина и Боготы канатная дорога — самый быстрый способ передвижения.

3.4. Описание результатов исследования

Результатом исследования выступает шкала оценки эффективности канатных дорог в 5 городах Латинской Америки. Каждый из показателей был оценен от 0 до 2 баллов. Статистические данные о стоимости строительства, пассажиропотоках и издержках сервисного обслуживания взяты из отчетов Всемирного банка, отчетов правительств и министерств транспорта исследуемых городов [13], [15], [17].

Из результатов анализа видно, что наиболее эффективной является канатная дорога в Ла-Пасе. Она представляет собой разветвленную систему, которая соединяет Ла-Пас с Эль-Альто. 10 веток с 36 станциями перевозят 163161 человека в день. Канатная дорога интегрирована в систему общественного транспорта через единый проездной билет, который дает бесплатную пересадку на иные виды общественного транспорта. Канатная дорога отображена на единых схемах общественного транспорта и для некоторых районов это является единственным доступным транспортом для того, чтобы попасть в деловой и рабочий центр Ла-Паса.

Следующей по эффективности дорогой является Mexicable в Мехико. Эта канатная дорога перевозит 17000 человек в день и имеет 7 станций. Несмотря на небольшую протяженность и меньший пассажиропоток, эту канатную дорогу можно назвать эффективной, так как она связана с другими видами транспорта и обеспечивает более быстрый и удобный маршрут между разными пунктами назначения по сравнению с автобусами или личным транспортом.

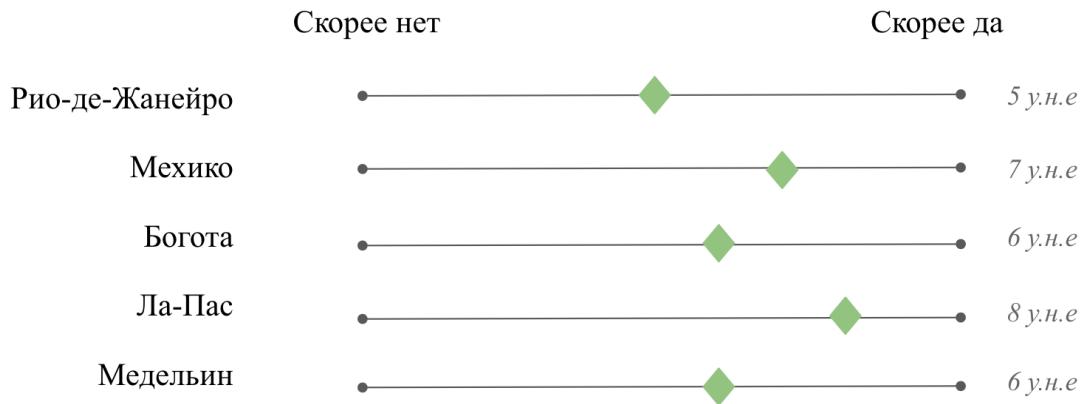
Канатные дороги Боготы, Медельина и Рио-де-Жанейро можно назвать менее эффективными. В Рио-де-Жанейро они на данный момент закрыты из-за финансовых трудностей и были признаны нерелевантными. Их анализ проводился на основе 2016 года, когда обе дороги закрылись.

Канатная дорога Боготы — одна из самых коротких дорог, которые были рассмотрены. Ее протяженность 4 станции на 3,3 км. Она перевозит 19000 человек в сутки и имеет связь с некоторыми автобусами, для бесплатной пересадки у пассажиров есть 10 минут.

Такую же эффективность показывает канатная дорога в Медельине. Она является второй по величине из всех, которые были рассмотрены. В ней 5 линий и 16 станций. Несмотря на такую разветвленную сеть, пассажиропоток на ней всего 38000 человек в сутки. Мы поставили ей низкую оценку также за счет издержек обслуживания и стоимости строительства. Канатная дорога построена полностью на

деньги муниципалитета без частных инвесторов, что ставит вопрос об убыточности этой дороги для города.

Рисунок 7 — Оценка эффективности канатных дорог.



Источник: составлено авторами по результатам собранных данных.

4. Результаты исследования и интерпретация результатов исследования с позиции теоретической рамки

В начале исследования были сформулированы две гипотезы. Первая из них — в латиноамериканских городах есть много труднодоступных мест и существует проблема загруженности УДС, в таких условиях канатная дорога является единственной альтернативой привычным видам транспорта. В результате исследования эта гипотеза подтвердилась.

Сравнения с альтернативными видами транспорта показывает, что время поездки на последних увеличивается минимум в 1,5-2 раза относительно поездки на канатной дороге при той же или более высокой стоимости проезда. Главным фактором, сформировавшим такую ситуацию, является рельеф. Загруженность УДС почти не влияет на районы, через которые проходят изученные канатные дороги.

Вторая гипотеза звучала так: из-за особенностей транспортной системы, канатная дорога имеет все шансы стать достаточно востребованной, чтобы покрыть издержки. Это предположение не подтвердилось.

Для проверки были проведены примерные и завышенные расчеты на основе данных Всемирного Банка, который предоставляет отчетность по стоимости строительства и обслуживания, а также пассажиропотоку на канатной дороге в день. Для каждой дороги был взят наибольший тариф, перемножен на количество

пассажиров в день и на 365. Результат демонстрирует, что даже при таких доходах, явно превышающих реальные, собственная прибыль не позволяет покрывать даже ежегодные затраты на обслуживание.

На основе собранных и проанализированных данных можно ответить на исследовательский вопрос: на сколько эффективно использование канатных дорог как части системы общественного транспорта в выбранных латиноамериканских городах? В изученных случаях канатные дороги являются весьма эффективным общественным транспортом со стабильным и значимым пассажиропотоком. Канатная дорога выполняет одну из первейших задач по преодолению сложностей рельефа, а также имеет преимущества перед альтернативами. При этом ее неокупаемость свойственна большинству систем общественного транспорта.

Единственный случай, по которому трудно сделать однозначный вывод — кейс Рио-де-Жанейро, где наш анализ распространялся сразу на две дороги и был ретроспективным, в силу вывода из эксплуатации изучаемых дорог.

Хотя наша работа была направлена на оценку эффективности канатных дорог как общественного транспорта, важным этапом для ответа на поставленный вопрос стало изучение снижения исключенности районов, куда упоминаемые дороги были проведены. Именно на этом аспекте фокусировалась теоретическая рамка, тогда как прочие составляющие оценки просчитать было проще, например, используя лишь статистические данные.

Создание альтернативы для наземного транспорта, превосходящей последнего по более низким денежным и временными затратам — главный аргумент в оправдании строительства и эффективности использования канатной дороги. Измерения эффективности также подтверждают, что учет пожеланий и потребности непосредственных пользователей ведет к большей востребованности.

Целесообразность строительства канатных дорог в рассмотренных городах оправдывается включением самых отдаленных районов в жизнь города. Это создает новые потоки людей из селитебных зон к местам приложения труда. Данный эффект может стать дальнейшим полем для исследований, чтобы учитывать прибыль города от увеличившегося доступа горожан к рабочим местам при расчете окупаемости канатной дороги. Такой углубленный анализ мог бы дать более точное понимание именно экономической эффективности приведенного в работе транспорта.

5. Заключение

В заключении вернемся к постановке исследовательского вопроса и обобщим все, что было проделано. В начале исследования мы поставили вопрос: насколько эффективно использование канатных дорог как части системы общественного транспорта в выбранных латиноамериканских городах? В 4 из 5 городов канатная дорога показала себя, как эффективный элемент общественного транспорта.

Чтобы оценить эффективность, мы сравнивали канатные дороги по стоимости их строительства, издержкам, пассажиропотоку и их интегрированности в единую сеть общественного транспорта.

Важным фактором являлся сам выбор городов. Для этого учитывались географическое расположение, численность населения, а также экономический статус города. Полученные результаты могут быть полезны и для других городов со сложными физико-географическими особенностями.

Тема строительства канатных дорог актуальна для многих крупных городов, однако только в качестве экскурсионно-туристической направленности, а не как элемента общественного транспорта. Это исследование показывает, что канатная дорога может быть самостоятельной транспортной системой наравне с метрополитеном и другими наземными видами транспорта.

Так как мы не в полной мере обладали данными финансового вопроса исследования и ориентировались на открытые источники, это стало ограничением в точности расчетов и сравнения. Кроме того, у нас не было возможности самостоятельно оценить, насколько эти канатные дороги востребованы.

В будущем это исследование могло бы перерасти в эконометрическое моделирование окупаемости канатных дорог для муниципального бюджета или через антропологический и социологический спектр в исследование удобства канатных дорог для горожанина.

Возвращаясь к результатам нашего исследования, можно сказать, что канатные дороги эффективны, если рассматривать эффективность как совокупность нескольких статистических факторов. В этом исследовании эффективность оценивалась через измеримые количественные показатели, качественных переменных практически не было. В дальнейшем было бы интересно оценить качественные характеристики

удовлетворенности жителей качеством перевозок, посмотреть на зависимость от сезонов и погодных условий. Социологический компонент мог бы сделать исследование более комплексным. Однако эта работа полезна и уникальна именно обработкой открытых данных. Она показывает, что возможно оценить сложные составляющие городской среды, как общественный транспорт, путем статистических данных без натурных и социологических методов.

6. Источники

1. Город Богота (Колумбия). [Электронный ресурс] // Geogoroda.ru: [сайт]. — URL: <https://geogoroda.ru/gorod/bogota-kolumbiya> (дата обращения: 28.02.2023).
2. Город Ла-Пас (Боливия). [Электронный ресурс] // Geogoroda.ru: [сайт]. — URL: <https://geogoroda.ru/gorod/la-pas-boliviya> (дата обращения: 28.02.2023).
3. Город Медельин (Колумбия). [Электронный ресурс] // Geogoroda.ru: [сайт]. — URL: <https://geogoroda.ru/gorod/medelin-kolumbiya> (дата обращения: 28.02.2023).
4. Город Мехико (Мексика). [Электронный ресурс] // Geogoroda.ru: [сайт]. — URL: <https://geogoroda.ru/gorod/mehiko-meksika> (дата обращения: 28.02.2023).
5. Город Рио-де-Жанейро (Бразилия). [Электронный ресурс] // Geogoroda.ru: [сайт]. — URL: <https://geogoroda.ru/gorod/rio-de-zhaneyro-braziliya> (дата обращения: 28.02.2023).
6. Население Боготы. [Электронный ресурс] // BDEX: [сайт]. — URL: <https://bdex.ru/naselenie/colombia/bogota/> (дата обращения: 28.02.2023).
7. Население Медельина. [Электронный ресурс] // BDEX: [сайт]. — URL: <https://bdex.ru/naselenie/colombia/medellin/> (дата обращения: 28.02.2023).
8. Население Рио-де-Жанейро. [Электронный ресурс] // BDEX: [сайт]. — URL: <https://bdex.ru/naselenie/brazil/rio-de-janeiro/> (дата обращения: 28.02.2023).
9. Население стран мира — численность населения Мехико (Мексика) 2023 [Электронный ресурс]. — URL: <https://ru.aznations.com/population/mx/cities/mexico-city> (дата обращения: 22.02.2023)
10. Путеводитель по Медельину / [Электронный ресурс] // Planet of Hotels: [сайт]. — URL: <https://planetofhotels.com/guide/ru/kolumbiya/medelin> (дата обращения: 28.02.2023).
11. Рио-де-Жанейро — от первых колонизаторов до наших дней / Стулов М.

- [Электронный ресурс] // BRASIL.RU.: [сайт]. — URL: <https://brasil.ru/articles/rio-de-zhanejro-ot-pervyx-kolonizatorov-do-nashix-dnej> (дата обращения: 28.02.2023).
12. Экологические проблемы в Мексике. [Электронный ресурс] // Thpanorama: [сайт]. — URL: <https://ru.thpanorama.com/articles/medio-ambiente/7-problemas-ambientales-en-mxic-o-muy-graves.html> (дата обращения: 28.02.2023).
13. A Cable Car Named Development [Электронный ресурс]. — URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/cm-stories/bogota-cable-car (дата обращения: 22.02.2023)
14. Brand P., Davila J. Aerial cable-car systems for public transport in low-income urban areas: lessons from Medellin, Colombia. : Perth (WA), 2011
15. Canon Rubiano, Leonardo; Portabales Gonzalez, Irene; Flor, Lincoln; Duarte, David; Sierra Valdivieso, Lorena. Urban Aerial Cable Cars as Mass Transit Systems: Case Studies, Technical Specifications, and Business Models (English). Washington, D.C.: World Bank Group.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/140251611326011996/Urban-Aerial-Cable-Cars-as-Mass-Transit-Systems-Case-Studies-Technical-Specifications-and-Business-Models>
16. Cavalcanti M., Campos M. A Fantástica Obra da Paz: o Teleférico do Alemão e a Produção de Infraestrutura Urbana no Rio de Janeiro // Dados. 2022. T. 65. № 2. C. 1-32
17. Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (Cdurp) Teleférico / Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (Cdurp) [Электронный ресурс] // memoria das olimpiadas: [сайт]. — URL: <http://www.portomaravilha.com.br/teleferico> (дата обращения: 01.03.2023).
18. Garsous G., Suárez-Alemán A., Serebrisky T. Cable cars in urban transport: travel time savings from La Paz-El Alto (Bolivia) //Transport Policy. — 2019. — Т. 75. — С. 171-182.
19. Guzman L. A. et al. User expectations and perceptions towards new public transport infrastructure: evaluating a cable car in Bogotá //Transportation. — 2022. — С. 1-21.
20. Heinrichs D., Bernet J. S. Public transport and accessibility in informal settlements: aerial cable cars in Medellín, Colombia //Transportation research procedia — 2014. — Т. 4. — С. 55-67.

21. Hub G. I. Mi Teleférico Cable Car, Bolivia [Электронный ресурс]. — URL: <https://inclusiveinfra.github.io/case-studies/mi-teleferico-cable-car-bolivia/> (дата обращения: 01.03.2023)
22. Krassner A. Where do Political Will and Community Needs Meet? The case of the Aerial Cable Cars in Rio de Janeiro, Brazil : дис. — Columbia University, 2014.
23. Leite C. et al. Social Urbanism in Latin America //Social Urbanism in Latin America. — Springer, Cham, 2020. — C. 3-21.
24. Martinez S., Sanchez R., Yañez-Pagans P. Getting a lift: The impact of aerial cable cars in La Paz, Bolivia. — IDB Working Paper Series, 2018. — №. IDB-WP-00956.
25. Meirelles S. L. G., Moreira M. D. A., Borin E. C. P. TELEFÉRICO – UMA SOLUÇÃO PARA A QUESTÃO DA DIFICULDADE DE MOBILIDADE NO COMPLEXO DO ALEMÃO/RJ // POLÊM!CA. 2012. Т. 11. № 4. С. 612–619
26. Metro de Medellín: Sistema Integrado de Transporte Masivo [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.metrodemedellin.gov.co/> (дата обращения: 01.03.2023)
27. Padilla K. Bird's Eye View: Local Perspectives from a Case Study of Aerial Cable Cars in Bogotá, Colombia. —University of Chicago, 2020.
28. Project 3224:Cable Cars Metro Medellin, Colombia [Электронный ресурс]. — URL: <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1260805836.78/view> (дата обращения: 22.02.2023)
29. Sarmiento O. L. et al. Urban transformations and health: methods for TrUST — a natural experiment evaluating the impacts of a mass transit cable car in Bogotá, Colombia //Frontiers in public health. — 2020.— Т. 8. — С. 64.
30. Sukopp H. Urban ecology — scientific and practical aspects //Urban ecology. — Springer, Berlin, Heidelberg, 1998. — C. 3-16.
31. Travellers Guide To Mi Teleferico — La Paz's Cable Car System In Bolivia! [Электронный ресурс]. — URL: <https://inspiredbymaps.com/la-paz-cable-car-in-bolivia/> (дата обращения: 01.03.2023)

7. Приложение

Таблица 3 — Сравнение канатных дорог

<i>Канатная дорога</i>	<i>Город</i>	<i>Стадия</i>	<i>Стоимость строительства</i>	<i>Скорость</i>	<i>Время в пути</i>	<i>Кол-во человек/день</i>	<i>Длина, кол-во станций</i>	<i>Стоимость проезда</i>	<i>Связь с другим транспортом</i>	<i>Издержки 2020 год</i>
Mexicable	Мехико, Мексика	Действует	Mex\$1.7 млрд (US\$90 млн): 62,5% правительство Мехико и 37,5% частный инвестор	6 м/с	19 минут	17000 чел/день	4,8 км, 7 станций	Mex\$9 (US\$0.40) Бесплатно для людей старше 60 и младше 5 лет	Пересадка на 4 линии автобусов, единий проездной на канатную дорогу и 3 линии автобусов	\$97.4 млн

Metrocable	Медельин Колумбия	Действует	Line K: Col\$68 млрд (US\$26 млн) Line J: Col\$96.9 трлн (US\$53 млн) Line L: Col\$50.5 трлн (US\$26 млн) Line H: Col\$85 млрд (US\$28.3 млн) Line M: Col\$118 млрд (US\$38 млн)	5 м/с	5–13 минут	38689 чел/день	5 линий, 16 станций	Col\$1.090–Col\$4.150 (US\$0.29—US\$1.11) Линия L: Col\$10.000 (US\$2.67)	Единый проездной билет	\$204 млн
Mi Teleferico	Ла-Пас, Боливия	Действует	US\$737.987.118	5–6 м/с	10–17 минут	163161 чел/день	10 линий, 36 станций	Bs3 (US\$0.43) Bs 1.50 (US\$0.20) для студентов, пенсионеров и инвалидов	Единый проездной билет	\$831 млн

Trans Cable	Mi	Богота, Колумбия	Действует	Col\$240 млрд (US\$73.7 млн в 2020)	6 м/с	12 минут	19000 чел/день	3,3 км, 4 станции	Col\$2,500 (US\$0.67) Скидки для пенсионеров и инвалидов	Единый проездной билет, бесплатная пересадка на автобус в течение 10 минут	\$73.7 млн
Alemao	Rio-de-Жанейро, Бразилия	Закрыта из-за финансового кризиса, признана нерелевантной	R\$210 млн (US\$135.5 млн по курсу 2011); Emirates Air Line инвестировали US\$36 млн	5 м/с	17 минут	10000 чел/день	6 станций	Граждане: 2 поездки в день бесплатно, каждая дополнительная R\$1 (US\$0.19) Туристы: R\$5 (US\$0.95) / €1.70	Бесплатная пересадка на канатную дорогу с электричек	\$161.9 млн	

								(US\$1.87)		
Providência	Рио-де-Жанейро, Бразилия	Закрыта	R\$75 million (US\$33.2 million, 2014)	5 м/с	3,5 минуты	–	721 м, 3 станции	Бесплатно	Пересадка на электричку, переход на Центральный вокзал	\$37.4 млн

Источник: составлено авторами по результатам собранных данных