

УДК 711.4:625

Н. В. Иванова, О. А. Ганжа

Волгоградский государственный технический университет

РАНЖИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Освещены вопросы формирования сети велодорожек в современной урбанизированной среде. Рассматриваются архитектурно-градостроительные и социальные факторы, влияющие на особенности построения маршрутов движения велосипедистов: ландшафт природной среды зеленых зон города, дизайн жилых комплексов, привлекательность зданий общественного назначения, наличие объектов культуры и архитектурного наследия местности. Представленная модель формирования сети велодорожек наряду с результатами анализа панорам окружающей застройки и пейзажей озеленения городских районов включена в основу экспериментального проектирования велосипедной инфраструктуры в планировке города Волгограда.

К л ю ч е в ы е с л о в а: велодорожки, ландшафт, архитектура застройки, транспортная сеть, архитектурное наследие.

Возрастающая заинтересованность велотуризмом, приобщение горожан к здоровому образу жизни, а также решение экологических проблем урбанизированной среды привели к строительству сети велосипедных дорожек во многих городах мира. Велотуризм как активный отдых позволяет совместить спортивную составляющую и осмотр на прилегающей территории природных и культурных достопримечательностей. Широко известны маршруты вокруг озера Балатон (Венгрия), в долине Луары (Loire a velo) — средневековые замки, виноградники, французская кухня и вина, по Тосканскому побережью (The Tuscan coast) — кипарисовые рощи, море, Пизанская башня и остров Эльба, Рейнская велодорожка (Rhine Cycle Route) — горные долины Швейцарии, замки Германии и Сланцевые горы, Австрийская дунайская велодорожка (Danube Bike Path) — барочные аббатства, виноградники, заповедники и Вена.

В городах Российской Федерации в последние годы обустриваются дороги, появились велосипедные полосы и дорожки на улицах и парках Москвы (парк «Марьино», парк 850-летия Москвы), маршруты между станциями метро; завоевывает популярность маршрут протяженностью 25 км: «Воробьевы горы — парк „Зарядье“ — Спасо-Андроников монастырь — парк „Сокольники“ — ВДНХ».

Сегодня жителям и гостям Санкт-Петербурга доступно 42 велосипедных маршрута (общей протяженностью 143,7 км): Крестовский остров (протяженность трассы 5...12 км), Елагин остров (3...6 км), Приморское шоссе (10 км) и др. С каждым годом передвижение горожан от дома или работы до остановок общественного транспорта или метрополитена становится более безопасным и комфортным.

Любители велопрогулок в Самаре могут проехать по старым улицам города и пригородам: Самарская набережная, исторический центр города, парк имени Гагарина, Загородный парк и др.

В Волгограде несколько лет назад построена первая вело-пешеходная полоса на верхней террасе набережной вдоль реки Волги (в границах улиц

Краснознаменской и 7-й Гвардейской). Проектирование велодорожек в городе продолжается, конструкции многих новых улиц города учитывают расположение будущих велодорожек. Однако не все факторы, влияющие на формирование велотрасс, достаточно изучены и получили обоснование. *Цель работы* — выявить наиболее активные архитектурно-градостроительные факторы и определить характер их влияния на строительство велосипедных маршрутов.

Задачи исследования:

- изучение опыта формирования велодорожек в теории и практике архитектурно-градостроительного проектирования, строительства в городах Российской Федерации и за рубежом;
- выявление факторов, формирующих привлекательность велосипедных поездок, зависящих от характера окружающей среды и архитектуры застройки и влияющих на расширение социальных контактов, восстановление физических сил и поддержание активной жизни населения;
- обоснование модели формирования привлекательных велосипедных дорожек, направленной на расширение культурных и туристических услуг, духовное, эстетическое удовлетворение, отдых гостей и жителей города;
- экспериментальное проектирование велосипедных дорожек в планировке районов современного Волгограда.

Практическая и теоретическая база работы

Исследование общих и специфических проблем расширения популярности велосипеда в городе, проектирования инфраструктуры велосипедного передвижения, создание оптимальных условий для езды остается сложной задачей, которая изучается специалистами в странах Европы и Азии в разных аспектах: анализируется теоретический и практический опыт строительства велосипедных маршрутов, разрабатывается методика выбора наиболее оптимального развития велосипедной сети маршрутов с использованием метода системного анализа — метода анализа иерархий (МАИ), обосновывается в экспериментальном проектировании структурная модель вариантов размещения велодорожек на примере линейной структуры прибрежного города [1, 2].

Интересную работу по созданию систем общественных велосипедов выполнили ученые [3]. Они рассматривали факторы влияния застроенной среды (спрос на поездки, рациональное расположение станций и др.) на использование общественных велосипедов. Авторы доказали, что системы общественных велосипедов обеспечивают быструю и гибкую мобильность для поездок на короткие расстояния, служат в качестве подвозочного средства, улучшая доступность и сокращая время в пути на другом общественном транспорте.

Большое внимание уделяется анализу особенностей дорожек и велосипедных полос, эксплуатационным и физическим факторам (интенсивность движения, ширина полосы движения, плотность населения, классификация шоссе и наличие вертикальных уклонов, улиц с односторонним движением и маршрутов движения грузовиков и др.), что обеспечивает безопасность на дорогах и, несомненно, влияет на выбор маршрута. Авторы указывают также на зависимость комфортности велосипедных прогулок от привлекательности окружающей застройки и обустроенности городских территорий [4, 5].

D. Ullmann и соавт. [6] отмечают, что важным условием для проектирования велодорожек становятся следующие показатели: субъективная безопасность велосипедистов и формирование общественных пространств.

С целью детального изучения факторов, влияющих на велосипедную мобильность в городской агломерации, авторы использовали моделирование виртуальной реальности (VR). Смоделирована виртуальная среда реального уличного пейзажа и выделены три типа инфраструктуры: езда по проезжей части, велосипедная полоса и выделенная велосипедная дорожка рядом с тротуаром. Выводы представлены в табл. 1.

Таблица 1

*Элементы городского пространства,
влияющие на безопасность и привлекательность движения*

Элементы пейзажа улицы	Реакция участника эксперимента эмоциональная с точки зрения привлекательности	Реакция участника эксперимента когнитивная с точки зрения субъективной безопасности
Придорожная зелень	Положительная	Положительная
Красный цвет велосипедной дорожки	Положительная	Повышение ощущения безопасности
Снижение скорости с 50 до 30 км/ч при движении по проезжей части с автомобилями	Положительная, удовольствие	Повышение ощущения безопасности
Отсутствие границы между велосипедной дорожкой и тротуаром	Отрицательная, раздражение	Тревожило тех, кто редко или никогда не ездит на велосипедах в своей повседневной жизни
Отсутствие перекрестков	Положительная, удовольствие	Восприятие безопасности
Сложность городских фасадов, связанная с визуальным разнообразием	Положительная с точки зрения привлекательности	—
Высокоскоростное автомобильное движение	Отрицательная, раздражение	Восприятие опасности

Результаты показывают, что различные атрибуты в разной степени влияют на когнитивные и эмоциональные компоненты: наличие велосипедных дорожек и отсутствие перекрестков положительно повлияли на восприятие безопасности, разнообразие окружающей среды также способствовало повышению привлекательности прогулки. Напротив, высокоскоростное автомобильное движение негативно повлияло на восприятие безопасности и уменьшило удовольствие от езды на велосипеде.

Методику опроса читателей журнала применил автор [7]. Результаты ответов о безопасной конфигурации дорог позволили сделать выводы и отрегулировать конфликтные ситуации на дорогах между автомобилистами, велосипедистами и пешеходами. Самым важным является четкое отделение

велосипедистов от других видов дорожного движения. Смешанное движение, особенно когда велосипедисты и автомобилисты делят полосы движения, обычно считается наименее безопасным.

В Тегеране с участием 208 женщин проведен интересный лабораторный эксперимент [8]. Его задачей является формирование «менее пугающей для женщин велосипедной среды» с использованием велосипедов со симуляторами на базе виртуальной реальности (VR). Полученные результаты проранжированы, и основным фактором, который воспринимается как безопасность, является присутствие людей на улице, т. е. неофициальное наблюдение. Вторым по значимости фактором является необустроенная городская среда («проявления невежливости»): мусор на улицах, брошенные автомобили, поврежденная городская мебель, граффити и т. д. Женщины также обратили внимание на тип искусственной среды (препятствия, растительность и подземные переходы). Внимание со стороны полиции оказывает незначительное влияние на ощущение безопасности женщин.

Еще условием развития велосипедного движения является изучение влияния искусственной среды на поведение велосипедистов. Проведенные работы доказывают, что проектирование велосипедной инфраструктуры должно учитывать когнитивные (восприятие безопасности) и эмоциональные (удовольствие, привлекательность) реакции в оценке уличных пейзажей, а также природных составляющих береговой линии реки [6, 9]. Результаты показывают, что технология VR открывает новые возможности в решении реальных проблем, имеющих огромную социальную значимость (улучшение инфраструктуры городской среды, развитие велосипедного движения) [9].

Исследование М. Karimimoshaver и соавт. [10] направлено на описание визуального разнообразия сложных городских фасадов (и их компонентов) в количественной и качественной формах. Автор анализирует, как степень сложности городских панорам влияет на их привлекательность и предпочтения среди горожан. Полученные результаты могут быть использованы при формировании велосипедной инфраструктуры, отвечающей запросам по привлекательности и безопасности езды на велосипеде в городских пространствах [11, 12].

Изучение основ проектирования городских велодорожек

Проведенный обзор литературы показывает важную роль велосипедной активности в улучшении чистоты городской среды, сохранении здоровья населения разного возраста и популяризации здорового образа жизни. На выполнение этих задач направлено расширение сети велодорожек, строительство которых должно учитывать транспортную структуру города (основные потоки).

Основными регламентирующими документами по проектированию велодорожек являются Свод правил (СП)¹, нормативный документ ГОСТ 33150—2014. Документы указывают, что велосипедные дорожки устраиваются одностороннего и двустороннего движения при наименьшем расстоянии безопасности от края велодорожки: от проезжей части, опор, деревьев — 0,75 м; до тротуаров — 0,5 м. Допускается устройство велосипедной

¹ СП 42.13330.2016. СНиП 2.07.01—89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М., 2016.

полосы по краю улиц и дорог местного значения: ширина полосы — не менее 1,2 м при движении в направлении транспортного потока и не менее 1,5 м при встречном направлении. Ширина велосипедной полосы, устраиваемой вдоль тротуара, должна быть не менее 1 м [13].

Велодорожки делятся по назначению (внутриквартальные, местные, общегородские); устраиваются на проезжей части (справа по ходу движения), рядом с проезжей частью (отдельно), на части тротуара, в лесопарковых, парковых и пешеходных зонах и набережных (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Требования к размещению велодорожек в урбанизированной среде

Назначение	Расположение относительно проезжей части	Ландшафтная среда
Внутриквартальные, местные, общегородские	На проезжей части (справа по ходу движения)	Лесопарки, парковые зоны
	Рядом с проезжей частью (отдельно)	
	На части тротуара	
Общегородские	Пешеходные зоны и набережные	

Проектирование и строительство велодорожек опираются на основные принципы: безопасность, комфорт, внешний вид (привлекательность, эстетика). Обязательным условием при проектировании является отделение велосипедистов от других участников движения, так как они могут представлять угрозу пешеходам (особенно детям), а автомобильный транспорт представляет угрозу им самим (табл. 3).

При строительстве велодорожки выделяются: разметкой, цветом дорожного полотна, барьерами (бордюр, забор, линейные клумбы), газоном, посадками кустов, деревьев, поднятием уровня полотна (см. табл. 3).

Для обеспечения безопасности движения велодорожка снабжается пиктограммой (вид велосипеда, нанесенного на полотно), дорожными знаками согласно ПДД и соответствующему ГОСТ (см. табл. 3).

При выделении дорожки на проезжей части используется то покрытие, которое уже имеется, а при проектировании отдельной велодорожки покрытие может быть асфальтовым, бетонным, а также бесшовным или модульным из резиновой крошки (см. табл. 3).

Строительство велодорожек в Волгограде

Волгоград представляет собой линейную градостроительную структуру, расположенную вдоль Волги, благоприятную для развития велосипедной инфраструктуры. Застройка и система озеленения города удобны для деловых передвижений и велосипедного движения: есть благоустроенные парки и скверы, устанавливаются велопарковки, заинтересованные в велоспорте жители поднимают вопросы о проектировании развитой сети велодорожек вдоль живописной набережной Волги, других исторических мест города (рис. 1, 2).

Таблица 3

Примеры размещения велодорожек на улицах города

Расположение велодорожек	Общий вид
<p>Однополосная дорожка расположена рядом с проезжей частью, не предполагается встречное движение, нанесена разметка. От проезжей части не отделяется, поэтому на ней могут парковаться автомобили, Москва</p>	
<p>Дорожка расположена рядом с тротуаром, возможно встречное движение, выделяется цветом (материалом). Велосипедная дорожка огорожена от автомобильной дороги парковкой и островками газона</p>	
<p>Двухполосная дорожка занимает большую часть тротуара, имеет разметку, выделяется цветом материала, ул. Пятницкая, Москва</p>	
<p>Велосипедная дорожка выделяется цветом, разметкой, велодвижение в Амстердаме</p>	

Расположение велодорожек	Общий вид
<p>Пешеходно-велосипедная дорожка в лесопарке «Измайлово», движение велосипедов во встречных направлениях, выделяется цветом (материалом)</p>	
<p>Двухполосная велодорожка расположена на пешеходной набережной, нанесена разметка, выделяется цветом, Воробьевы горы, Москва</p>	
<p>Однополосная дорожка огорожена от проезжей дороги парковкой и газоном, с пешеходной стороны отделена элементами благоустройства. Дорожка выполнена из асфальтного полотна. г. Сиэтл, США [13]</p>	
<p>Велосипедные дорожки проложены по автомобильным дорогам и раскрашены ярким цветом, специальные столбики отделяют проезжую часть от велосипедной дорожки. Низкоскоростное передвижение по велодорожке в г. Сан-Франциско, США [13]</p>	

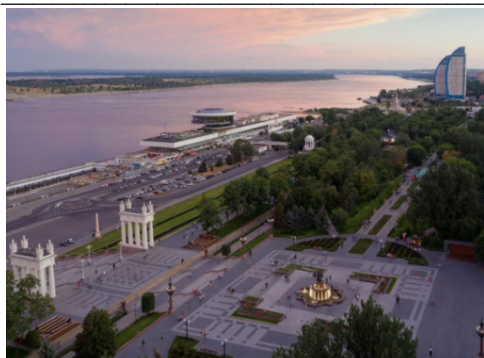


Рис. 1. Общий вид Центральной набережной в Волгограде, 2024 г.



Рис. 2. Набережная 62-й Армии в Волгограде, 2024 г.

В 2014 г. в Волгограде спроектирована и построена первая велодорожка². Из трех подготовленных проектных предложений утвержден вариант организации велопешеходной дорожки как наиболее безопасный для движения велосипедистов и оптимальный с точки зрения технико-экономического обоснования (рис. 3). Маршрут территориально проходит по верхней террасе набережной 62-й Армии от ул. Краснознаменной до ул. 7-й Гвардейской. Разработчики учли основные требования к планировочному решению — устройство велопешеходной дорожки в сложившейся пешеходной зоне по существующим тротуарам верхней террасы набережной 62-й Армии.



Правая сторона тротуара набережной по ул. им. Чуйкова



Велодорожка проходит по верхней террасе набережной 62-й Армии от ул. Краснознаменной до ул. 7-й Гвардейской

Рис. 3. Первая велопешеходная дорожка в Волгограде, 2024 г.

Велосипедное движение организовано на двухполосной велопешеходной дорожке в обе стороны шириной 2,5 м и протяженностью 2,8 км. Для отделения движения велосипедистов от пешеходов нанесена горизонтальная разметка. На всем протяжении велопешеходной дорожки планировалось установить дорожные знаки, разделяющие движение велосипедистов и пешеходов, пандусы в местах пересечения с автомобильной дорогой и др.

Проектно-строительной компанией АО «ДОРИС» с 2012 г. разработано восемь тематических веломаршрутов в шести районах города (прогулочные, экскурсионные и спортивные велодорожки). Маршруты отвечают требовани-

² Удобно и безопасно. Как будет устроена первая велодорожка в Волгограде. 2017. URL: <https://vlg.aif.ru/society/details/1215251>.

ям безопасности движения велосипедистов, разнообразию по тематике и оптимальности технико-экономического обоснования.

Среди критериев, влияющих на привлекательность маршрутов, нет факторов оценки архитектуры зданий, особенностей общественных пространств, поэтому необходимо создать модель формирования привлекательных велосипедных дорожек, направленную на расширение культурных и туристических услуг, духовное, эстетическое удовлетворение, отдых гостей и жителей города (рис. 4).



Рис. 4. Модель формирования привлекательных велосипедных дорожек

Среди факторов модели рассматриваются сложность городских фасадов, которая влияет на привлекательность и определяет предпочтения горожан, архитектура застроенных территорий, озелененные участки и общественные пространства [10, 14].

Предложения по проектированию трасс велодорожек в Ворошиловском районе Волгограда

Ворошиловский район Волгограда — это крупный административный, культурный центр и транспортный узел. По территории проходят продольные магистральные улицы общегородского значения (Первая, Вторая и Третья) и находится железнодорожный вокзал «Волгоград-II». Здесь расположено большое количество общественных зданий (социально-бытовых, образовательных, развлекательных, культурных, спортивных учреждений и объектов здравоохранения), насчитывается более 77 памятников архитектуры и градостроительства, строительство которых относится к концу XIX — началу XX вв., 14 памятников истории [15]. Озеленение района представлено 10 зелеными объектами: скверами, бульварами и парком (сквер на площади Чекистов, бульвар на ул. Профсоюзная, Детский городской парк «Сказка», бульвар по ул. Академическая).

Разрабатывая варианты привлекательного велосипедного маршрута по Ворошиловскому району, мы оценили сложившуюся архитектуру городской застройки и озеленения, характер общественных пространств, существующую улично-дорожную сеть (застроенные территории, эстетика, интенсивность движения, потоки пешеходного движения, пересечения с автотранспортом и др.). Проектирование опиралось на основные принципы: безопас-

ность, последовательность, прямолинейность и равномерность движения, привлекательность и комфорт. Большое внимание уделено фактору привлекательности окружающей застройки и общественной территории: велотранспортная инфраструктура обеспечивает освещение, эстетику, интеграцию с окружающим пространством, доступ к объектам сервиса, торговли (табл. 4).

Таблица 4

Анализ исторических зданий и общественных пространств веломаршрута

Описание точек пути веломаршрута	Фотофиксация архитектуры
<p>Волгоградский музыкально-драматический казачий театр располагается в одном из красивейших и старейших зданий города, объекте культурного наследия регионального значения. Здание Казачьего театра — с 1910 г. 4-я женская гимназия. Здание на перекрестке бывших Княгининской и Дубовской улиц (сейчас ул. Рабоче-Крестьянская и ул. Академическая) построено в 1862 г. царицынским купцом лесоторговцем А. М. Шлыковым для общественных нужд</p>	
<p>Здание построено купцом Шлыковым. Сегодня в нем расположен один из корпусов ИАиС ВолгГТУ («Горхоз»)</p>	
<p>Историческое здание бывшей церковно-приходской школы, построено неизвестным архитектором в 1887 г. на деньги купца Шлыкова при Вознесенской церкви</p>	
<p>Сквер им. Саши Филиппова. В центре находится могила 17-летнего героя ВОВ. Разбиты клумбы, высажены деревья и кустарники редких пород, есть пешеходная зона с брусчаткой, аттракционы и детская игровая площадка</p>	

Описание точек пути веломаршрута	Фотофиксация архитектуры
<p>Бейт Давид (Первая царицынская синагога, конец XIX в.), объект культурного наследия народов РФ регионального значения. В здании расположен образовательный и культурный центры, компьютерный класс, кабинеты, гостевые комнаты и большой зал</p>	
<p>Выставка военной техники на берегу Волги. В Волгограде, на набережной, находится открытая выставка советской военной техники со свободным доступом. В основном это послевоенные образцы</p>	
<p>Парк поймы реки Царицы, ул. Калинина, Волгоград</p>	
<p>Сквер Александры Пахмутовой, скульптура девочки – это юная Александра, которая во время Великой Отечественной войны выступала перед ранеными бойцами в госпиталях</p>	
<p>В 1942 г. в Сталинграде 10-я стрелковая дивизия войск НКВД вместе с ополченцами приняла на себя удары врага, который стремился прорваться к Волге. За отвагу и героизм вся дивизия награждена орденом Ленина, 20 чекистов удостоились звания Героя СССР. В 1947 г. на площади установлен памятник чекистам, высота которого 22 м; через 20 лет, в 1967 г., площадь названа площадью Чекистов</p>	
<p>Возвращение в начальную точку пути</p>	

Разработан экскурсионный маршрут (ул. Академическая — Казачий театр — сквер Саши Филиппова — бункер Сталинграда — Синагога Бейт Давид — выставка военной техники — выход к Волге — сквер Александры Пахмутовой — сквер Чекистов — ул. Рабоче-Крестьянская — Казачий театр) [16]. Маршрут выстроен по основным историческим красивым зданиям (см. табл. 4) и значимым общественным местам района (см. табл. 4, рис. 5).

Факторами окружающей среды в предлагаемом маршруте рассмотрены 9 городских пейзажей, в которых главными являются знаковые элементы улицы (здание, памятник, застроенная территория, выставочное пространство), влияющие на когнитивное (восприятие безопасности) и на эмоциональное (удовольствие, привлекательность) восприятие движения. Таким образом, выделены важнейшие компоненты создания велосипедной среды, которые отвечают спросу на привлекательные впечатления от движения на велосипеде, являются безопасными и приятными.



Рис. 5. Предложение по проектированию велодорожки в Ворошиловском районе Волгограда (О. В. Лопатина, 2024 г.)

Выводы и заключение

Проведенное исследование показывает, что строительство велодорожек приносит ряд преимуществ пользователям и населению города. Использование велосипедов дает доступ к недорогому общественному транспорту, сохраняет здоровье за счет физической активности, улучшает связь, обеспечивает гибкую мобильность, сокращение выбросов, снижение потребления топлива, уменьшение пробок на дорогах. Многие факторы влияют на развитие велосипедной активности (природно-климатические — погодные явления, транспортная схема города, социальные — предпочтения и привычки людей и др., архитектурно-градостроительные — сложность городских фасадов, визуальное разнообразие, соотношение компонентов городских фасадов и др.) и начинают занимать важное место в проектировании и выборе велосипедных маршрутов.

Исследование показывает, что в европейских и других странах мира накоплен большой опыт проектирования и строительства городских сетей велосипедных дорожек для повышения уровня комфортности и снижения загрязнения городской среды от вредных выбросов автотранспорта, совершенствования безопасной мобильности и физической активности населения.

Программы привлечения населения к здоровому образу жизни, стимулирующие движение на велосипеде, заставляют ученых изучать новые факторы искусственной среды, формирующие эстетику, городской дизайн и привлекательность велосипедных поездок. Такими факторами по праву являются панорамы архитектурного окружения, застроенные территории, архитектура зданий и сооружений.

Факторы городского пространства (особенности архитектуры зданий, застройки), природное окружение (озеленение скверов, парков, бульваров) составляют модель формирования привлекательности и эстетики велосипедных дорожек, направленную на получение жителями города удовольствия от велосипедного отдыха. В предложении учитывалась смена открытых пространств и застроенных, так как из-за урбанизации городской микроклимат может отличаться изменчивостью (чередование прохладного «острова» и «острова» тепла, что приводит к разным уровням теплового комфорта на открытом воздухе) [16].

Проведено экспериментальное проектирование велосипедной дорожки по маршруту: ул. Академическая — Казачий театр — сквер Саши Филиппова — бункер Сталинграда — Синагога Бейт Давид — выставка военной техники — выход к Волге — сквер Александры Пахмутовой — сквер Чекистов — ул. Рабоче-Крестьянская — Казачий театр. Предлагаемая велосипедная дорожка располагается в Ворошиловском районе Волгограда и охватывает основные знаковые исторические здания и общественные пространства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Konstantinidou M., Spyropoulou I.* Factors affecting the propensity to cycle — The case of Thessaloniki // *Transp. Res. Procedia.* 2017. Vol. 24. Pp. 123—130. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.05.077.
2. *Ivanova N. V., Ganzha O. A.* Methodical approaches in town-planning design of street circuits in the conditions of sustainable development of the city // *Energy Management of Municipal*

Transportation Facilities and Transport. IOP Conf. Series. 2017. Vol. 90. 6 p. DOI: 10.1088/1755-1315/90/1/012130.

3. Zhang Y., Thomas T., Brussel M., van Maarseveen M. Exploring the impact of built environment factors on the use of public bikes at bike stations: Case study in Zhongshan, China // Journal of Transport Geography. 2017. Vol. 58. Pp. 59—70. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2016.11.014.

4. Gutiérrez M., Hurtubia R., de D. Ortúzar J. The role of habit and the built environment in the willingness to commute by bicycle // Travel Behav. Soc. 2020. Vol. 20. Pp. 62—73. DOI: 10.1016/j.tbs.2020.02.007.

5. Ospina J. P., Duque J. C., Botero-Fernández V., Montoya A. The maximal covering bicycle network design problem // Transp. Res. A Policy Pract. 2022. Vol. 159. Pp. 222—236. DOI: 10.1016/J.TRA.2022.02.004.

6. Ullmann D., Kreimeier J., Kipke H. Pedaling through a virtually redesigned city: Evaluation of traffic planning and urban design factors influencing bicycle traffic // Journal of Urban Mobility. 2022. Vol. 2. 100032. DOI: 10.1016/j.urbmob.2022.100032.

7. Gössling S., McRae S. Subjectively safe cycling infrastructure: New insights for urban designs // Journal of Transport Geography. 2022. Vol. 101. 103340. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2022.103340.

8. Building a less intimidating cycling environment for women: A structural equation modeling analysis based on a VR-based laboratory experiment / N. Khademi, M. Naeinizadeh, S. Firoozi Yeganeh, A. Behmanesh, A. Ekramifard, K. Chaiyasarn // Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 2024. Vol. 100. Pp. 431—457 DOI: 10.1016/j.trf.2023.12.001.

9. Kwiatkowski M. A., Karbowski Ł. Why the riverside is an attractive urban corridor for bicycle transport and recreation // Cities. 2023. Vol. 143. 104611. DOI: 10.1016/j.cities.2023.104611.

10. Karimoshaver M., Khazaei F. A Method for Evaluation of Streetscapes: Relationship between Visual Entropy and Interesting Streetscape // Int. J. Archit. Eng. Technol. 2023. Vol. 10. Pp. 16—29. URL: <https://www.avantipublishers.com/index.php/ijaet/article/view/1450>.

11. Wang L., Zhang H., Liu X., Ji G. Exploring the synergy of building massing and façade design through evolutionary optimization // Front Archit Res. 2022. Vol. 11. Pp. 761—780. DOI: 10.1016/j.foar.2022.02.002.

12. Bialkova S., Ettema D., Dijst M. How do design aspects influence the attractiveness of cycling streetscapes: Results of virtual reality experiments in the Netherlands // Transportation Research Part A: Policy and Practice. 2022. Vol. 162. Pp. 315. DOI: 10.1016/j.tra.2022.06.002.

13. Бурмич А. К., Степанова Н. П. Перспективы развития велосипедных дорожек в городской среде // Международный студенческий научный вестник. 2021. № 1. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20467>.

14. Иванова Н. В., Ганжа О. А. Планирование городских территорий с учетом развития системы велотрасс // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. Вып. 5(93). С. 193—203.

15. Полонская А. А., Антюфеев А. В. Архитектурно-градостроительная концепция формирования системы общественных пешеходных пространств в Ворошиловском районе г. Волгограда // Социология города. 2020. № 4. С. 29—41.

16. Krüger E., Dumke E., Mendonça F. Intra-Urban Air Temperature Distribution, Urban Heat Island and Thermal Comfort Implications in A Subtropical City // International Journal of Architectural Engineering Technology. 2015. Vol. 2. No. 2. DOI: 10.15377/2409-9821.2015.02.02.3.

© Иванова Н. В., Ганжа О. А., 2024

Поступила в редакцию
в июне 2024 г.

Ссылка для цитирования:

Иванова Н. В., Ганжа О. А. Ранжирование факторов, влияющих на проектирование сети велосипедной инфраструктуры // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 3(96). С. 132—146. DOI: 10.35211/18154360_2024_3_132.

Об авторах:

Иванова Нина Васильевна — канд. арх., проф., проф. каф. архитектуры зданий и сооружений, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; ivanovaninav@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2472-1705

Ганжа Ольга Александровна — канд. техн. наук, доц., доц. каф. урбанистики и теории архитектуры, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; ganzha_olga@mail.ru

Nina V. Ivanova, Olga A. Ganzha

Volgograd State Technical University

**RANKING OF FACTORS AFFECTING THE DESIGN
OF A BICYCLE INFRASTRUCTURE NETWORK**

The study covers the issues of forming a network of bicycle paths in a modern urban environment. Architectural, urban planning and social factors that influence the design of cyclist routes are considered: the natural landscape of green areas of the city, the design of residential complexes, the attractiveness of public buildings, the presence of cultural objects and architectural heritage of the area. The presented model for the formation of a network of bicycle paths, along with the results of an analysis of panoramas of surrounding buildings and landscapes of greenery in urban areas, formed the basis for the experimental design of bicycle infrastructure in the planning of the city of Volgograd.

Key words: bicycle paths, landscape, building architecture, transport network, architectural heritage.

For citation:

Ivanova N. V., Ganzha O. A. [Ranking of factors affecting the design of a bicycle infrastructure network]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2024, iss. 3, pp. 132—146. DOI: 10.35211/18154360_2024_3_132.

About authors:

Nina V. Ivanova — Candidate of Architecture, Professor, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., 400074, Volgograd, Russian Federation; ivanovaninav@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2472-1705

Olga A. Ganzha — Candidate of Engineering Sciences, Docent, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; ganzha_olga@mail.ru