

## **АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ВЕЛОИНФРАСТРУКТУРЫ В Г. НОВОСИБИРСКЕ**

*Ксения Станиславовна Лебедева*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)343-18-53, e-mail: ks.lebedeva1@yandex.ru

*Петр Юрьевич Бугаков*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

В статье приводится анализ велосипедной инфраструктуры в г. Новосибирск. Рассматриваются принципы функционирования и текущее состояние велоинфраструктуры города. Выявлен ряд проблем в данной области, в том числе отсутствие единой велотранспортной сети и небезопасность движения велосипедистов в транспортном потоке. Результаты настоящего исследования будут использованы при разработке геоинформационной системы, предназначенной для анализа велоинфраструктуры города. Система будет визуализировать на интерактивной карте основные элементы велосипедной инфраструктуры, строить велосипедные маршруты, а также позволит собирать данные о состоянии инфраструктуры посредством взаимодействия с пользователями. Рассматриваемая геоинформационная система будет полезна при разработке стратегии развития велоинфраструктуры города соответствующими ведомствами, а также найдет свое применение как информационно-навигационная система для владельцев велотранспорта.

**Ключевые слова:** велосипедная инфраструктура, геоинформационная система, вело-маршрут, интерактивная карта.

## **ANALYSIS OF EXISTING BICYCLE INFRASTRUCTURE IN NOVOSIBIRSK**

*Kseniya S. Lebedeva*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Cartography and Geoinformatics phone: (383)343-18-53, e-mail: ks.lebedeva1@yandex.ru

*Petr Yu. Bugakov*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph.D., Associate Professor, Department of Cartography and Geoinformatics, phone: (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

The analysis of the bicycle infrastructure in Novosibirsk is carried out. The principles of functioning and the current state of the bicycle infrastructure are considered. A number of problems in this field were identified, including the lack of a unified bicycle transport network and the insecurity of the movement of cyclists in the traffic stream. The results of the research will be used in the development of an geographic information system designed to analyze the city bicycle infrastructure. This system will visualize the main elements of the bicycle infrastructure on an interactive map, con-

struct bicycle routes, and also collect data on the state of the infrastructure through interaction with users. The geographic information system will be useful in the development of strategy for the designing of the bicycle infrastructure of the city by the relevant departments, and it will also find its application as an information and navigation system for bike owners.

**Key words:** bicycle infrastructure, geographic information system, bicycle route, interactive map.

### *Введение*

Городской транспорт значительно влияет на качество жизни населения, поэтому вопрос о его развитии не теряет своей актуальности. В настоящее время состояние транспортной инфраструктуры крупных городов имеет ряд серьезных проблем, связанных с повышением уровня автомобилизации, ухудшением экологической обстановки, недостаточностью финансирования. Одним из путей решения данных проблем может стать развитие велосипедной инфраструктуры [1–6]. Опыт зарубежных стран демонстрирует положительные примеры таких проектов, в то время как Россия находится только на этапе становления массового велотранспорта [7].

Отказ от автотранспорта в пользу велотранспорта позволит увеличить зеленые пространства, снизить количество пробок на дорогах, экономить общественное пространство, сократить вредные выбросы в атмосферу, улучшить физическое здоровье людей [8–10].

Цель исследования – проанализировать велоинфраструктуру г. Новосибирск с целью использования полученных данных для разработки специализированной геоинформационной системы.

Задачи:

- рассмотреть текущее состояние велоинфраструктуры в городе Новосибирск;
- выявить круг задач, решение которых может быть осуществлено с помощью геоинформационной системы, предназначенной для анализа велосипедной инфраструктуры;
- определить набор данных, которые должна содержать разрабатываемая геоинформационная система.

### *Анализ велоинфраструктуры*

Велосипедная инфраструктура города включает в себя все элементы, обеспечивающие функционирование велотранспорта. В нее входит система велодорожек или велополос, велопарковок, указатели, светофоры, дорожные знаки для велосипедистов, места отдыха, пункты проката и система поддержки и развития велосипедного движения [11]. Велосипедная инфраструктура в городе Новосибирск недостаточно развита, несмотря на популярность данного вида транспорта у местного населения. Жители Новосибирска ежегодно проводят велопробег в поддержку развития городской велоинфраструктуры [12], что говорит о заинтересованности людей в создании комфортных условий для использования велосипеда в городе.

Самая адаптированная к нуждам велосипедистов городская территория – Заельцовский парк. Там присутствуют велодорожки, скоростная двухкилометровая трасса и сеть велопрокатов [13]. Другими популярными местами для велосипедистов являются Михайловская набережная, Парк «Сосновый бор», Бугринская роща, Ботанический сад в Академгородке.

Однако за пределами перечисленных и некоторых других зон отдыха городская среда не является дружелюбной по отношению к велосипедистам. В городе практически отсутствуют веломаршруты, которые позволят безопасно добраться до объектов рекреации. Существует только разрозненный набор велодорожек, покрывающих небольшие территории. В целом, веломаршруты совмещены с пешеходным движением, что существенно уменьшает скорость передвижения велосипедистам, и в то же время делает тротуары недостаточно безопасными и удобными для пешеходов. Автодороги в центральных и жилых районах города также малопригодны для велотранспорта, о чем свидетельствуют такие факторы, как отсутствие выделенных велополос, узкие по ширине дороги, плотное дорожное движение. Исходя из вышесказанного, движение велосипедистов по проезжей части нельзя считать безопасным. Таким образом, велосипедисты являются помехой и пешеходам, и автомобилистам. Для решения данной проблемы в городе необходимо развивать специализированную инфраструктуру исходя из нужд велосипедистов.

Ниже сформулированы основные проблемы велоинфраструктуры:

- отсутствие единой, связной велотранспортной сети;
- отсутствие или некачественное дорожное покрытие в некоторых местах существующих велодорожек;
- небезопасность движения в транспортном потоке;
- недостаточное количество съездов на бордюрах в местах с большим трафиком.

Осуществить внедрение велоинфраструктуры в городе Новосибирск, необходимо путем создания новых и реконструкции имеющихся велосипедных маршрутов. Важно спроектировать городские велосипедные маршруты, отвечающие современным требованиям и стандартам [14]. Необходимо обеспечить удобные подъезды к местам массового посещения людей, оборудовать стоянки на всем протяжении велосипедного движения, у образовательных учреждений, торговых центров, местах массового скопления граждан [15].

Для анализа велоинфраструктуры с целью определения дальнейших путей ее развития принято решение разработать геоинформационную систему. Для реализации проекта выбрана платформа ArcGIS, которая является полнофункциональной системой для создания, управления, интеграции и анализа географических данных [16–18]. Данная программа дает возможность осуществить полный цикл работ от создания пространственных данных до публикации их в web и мобильных приложениях.

В качестве источников данных для ГИС будут использованы открытые картографические материалы, такие как общегеографические и спутниковые карты,

а также литературно-справочные источники. В качестве дополнительного источника данных рассматривается возможность применения GPS-трекеров (например, с помощью мобильного приложения [19]), что позволит записывать велосипедные маршруты пользователей, чтобы в дальнейшем визуализировать на карте активность передвижений велосипедистов. Данная информация позволила бы судить об интенсивности велодвижения, а также о том, какие места в городе являются самыми популярными у владельцев велотранспорта.

### *Результаты*

Исходя из результатов настоящего исследования, разрабатываемая система должна включать следующие данные:

- велодорожки и велополосы, указатели, светофоры, дорожные знаки для велосипедистов, указания отметок рельефа, достопримечательности;
- другие ключевые элементы велоинфраструктуры: пункты проката и ремонта велосипеда, велопарковки, веломагазины;
- маршруты велосипедного движения;
- опасные и непригодные для велодвижения участки местности, препятствия (дорожное покрытие и тротуары низкого качества, лестницы и т.д.).

ГИС должна визуализировать различные велосипедные маршруты с указанием такой информации, как протяженность в километрах; уровень сложности (исходя из рельефа); предполагаемое время, затрачиваемое на преодоление маршрута; наличие достопримечательностей. Предполагается отображать как статичные туристические маршруты, так и предоставлять возможность автоматического построения оптимальных маршрутов из одной точки в другую.

Важным функциональным аспектом разрабатываемой ГИС является возможность добавлять пользователям отметки на карту с комментариями различного типа, такими как «нужна велопарковка», «нужен съезд» и другими. Это позволит повысить информативность ГИС и собрать актуальные данные для использования заинтересованными лицами.

### *Заключение*

Одним из путей решения транспортных и экологических проблем может стать развитая велосипедная инфраструктура. С целью ее развития ведется проект разработки специализированной геоинформационной системы. Разрабатываемая ГИС предназначена для анализа велоинфраструктуры города и подразумевает следующие функциональные возможности:

- визуализацию элементов велосипедной инфраструктуры на интерактивной карте;
- визуализацию туристических маршрутов;
- построение оптимальных велосипедных маршрутов по нескольким заданным точкам;
- сбор данных о состоянии инфраструктуры при взаимодействии с пользователями.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Налимов, И.П. Стратегия развития велотранспорта в России на период до 2020 года [Электронный ресурс] / И.П. Налимов. — Электрон. журн. — Федеральный портал, Режим доступа: <http://www.protown.ru/information/doc/4307.html> (дата обращения: 28.03.2020).
2. Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Велосипед в транспортной системе современного мегаполиса // Российское предпринимательство. – 2018. Т. 19. № 12. С. 4143-4158.
3. Хуснутдинова С.Р., Дембич А.А., Закирова Ю.А. Социально-экологические факторы формирования комфортной среды урбанизированных территорий // Географический вестник, 2016. - № 4(39).
4. Боровских О.Н. Развитие велоинфраструктуры как решение транспортных и экологических проблем современного города // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 15. – С. 2263-2276. Развитие и популяризация велосипедного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx\\_rupprecht/RU-PRESTO\\_Cycling\\_Policy\\_Guide\\_Infrastructure.pdf](https://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/RU-PRESTO_Cycling_Policy_Guide_Infrastructure.pdf) (дата обращения: 28.04.2020).
5. Шелмаков П. С., Шелмаков С. В. Развитие велосипедного движения в Российской Федерации // Успехи современного естествознания. — 2012. — № 6. — С. 183–184.
6. Организация велосипедного движения в городе инфраструктура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/entech.php?id=127> (дата обращения: 28.03.2020).
7. Козикова, А. А. Велокультура в крупных мегаполисах России и зарубежья / А. А. Козикова. — Текст : электронный // Молодой ученый. — 2016. — № 29 (133). — С. 93-95.
8. Армер В.В., Новикова Е.Н. Развитие велоинфраструктуры как фактора улучшения качества экологии города // Научный потенциал вуза - производству и образованию. – 2017. – № 1(6).
9. Коростелева Н. В., Нестеренко Е. В. Развитие велоинфраструктуры в городах как способ снижения негативного влияния транспортной системы на городскую среду // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: строительство и архитектура. — 2016. — № 45 (64). — С. 149–157.
10. Большакова А.В. АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ВЕЛОИНФРАСТРУКТУРЫ В НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <http://scienceforum.ru/2020/article/2018020347> (дата обращения: 28.03.2020).
11. Велосипедная инфраструктура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://velomesto.com/magazine/velosipednaya-infrastruktura/?page=4> (дата обращения: 28.03.2020).
12. Новосибирский велопробег [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.privet-velosiped.ru/privetveloprobeg> (дата обращения: 28.03.2020).
13. Парк культуры и отдыха «Заельцовский» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://parksib.ru/> (дата обращения: 28.03.2020).
14. ГОСТ 33150-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек. Общие требования
15. Стратегия развития велосипедного транспорта в Новосибирске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.privet-velosiped.ru/strategiya> (дата обращения: 28.03.2020).
16. ArcGIS Online [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arcgis.com/index.html> (дата обращения: 30.03.2020).
17. ARCGIS (ESRI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geocentre-consulting.ru/products/index?section=77> (дата обращения: 30.03.2020).
18. Электронные программные средства современных ГИС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yurii.ru/ref11/rl-1985970.php> (дата обращения: 30.03.2020).
19. GPS/ГЛОНАСС мониторинг в режиме реального времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://livegpstracks.com/default.php?ch=mpanel> (дата обращения: 30.03.2020).

© К. С. Лебедева, П. Ю. Бугаков, 2020