

DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-321

EDN: NWVXOD

УДК 656.1



Научная статья | Управление процессами перевозок

АЛГОРИТМ ПЛАНИРОВАНИЯ МЕР ПО РАЗВИТИЮ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян, И.С. Лавренец

Аннотация

В данной статье авторы предлагают алгоритм планирования мер по развитию велотранспортной инфраструктуры. Была приведена статистика по использованию велосипедов, разобраны вопросы блоков алгоритма. На основании данного алгоритма можно объективно оценить текущее и перспективное состояние велодвижения и принять обоснованное оперативное или стратегическое решение о мерах по развитию велотранспортной инфраструктуры.

Цель – создание алгоритма планирования мер по развитию велотранспортной инфраструктуры.

Метод и методология проведения работы. В данной работе был использован статистический анализ.

Результаты. Была приведена статистика ДТП с велосипедистами и статистика использования велосипедов, предложен алгоритм планирования мер по развитию велотранспортной инфраструктуры.

Область применения результатов: научно-исследовательская деятельность по развитию велотранспортной среды.

Ключевые слова: алгоритм; велотранспортная инфраструктура; велосипед

Для цитирования. Коновалова Т.В., Надирян С.Л., Лавренец И.С. Алгоритм планирования мер по развитию велотранспортной инфраструктуры // International Journal of Advanced Studies. 2024. Т. 14, № 4. С. 100-112. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-321

Original article | Operation of Road Transport

ALGORITHM FOR PLANNING MEASURES FOR THE DEVELOPMENT OF CYCLING INFRASTRUCTURE

T.V. Konovalova, S.L. Nadiryan, I.S. Lavrenets

Abstract

In this article, the authors propose an algorithm for planning measures for the development of cycling infrastructure. Statistics on the use of bicycles were provided, and the questions of the algorithm blocks were analyzed. Based on this algorithm, it is possible to objectively assess the current and prospective state of cycling and make an informed operational or strategic decision on measures to develop cycling infrastructure.

Purpose. The goal is to create an algorithm for planning measures for the development of cycling infrastructure.

Materials and methods. Statistical analysis was used in this work.

Results. The statistics of accidents with cyclists and statistics of bicycle use were given, and an algorithm for planning measures for the development of cycling infrastructure was proposed.

Scope of application of the results: research activities for the development of the cycling environment.

Keywords: algorithm; bicycle transport infrastructure; bicycle

For citation. Konovalova T.V., Nadiryan S.L., Lavrenets I.S. Algorithm for Planning Measures for the Development of Cycling Infrastructure. *International Journal of Advanced Studies*, 2024, vol. 14, no. 4, pp. 100-112. DOI: 10.12731/2227-930X-2024-14-4-321

В современном мире экологические проблемы становятся все более актуальными, поэтому развитие велосипедной инфраструктуры в городах приобретает особое значение. Велосипед все чаще рассматривается как городской утилитарный транспорт, который

может сократить, как и выбросы вредных веществ в атмосферу, так и решить проблему транспортных заторов.

Однако развитие велосипедного движения останавливает отсутствие, либо плохая развитость соответствующей инфраструктуры. Для успешного внедрения и эксплуатации велосипедной инфраструктуры необходимо разработать алгоритм действий, который будет учитывать потребности всех участников дорожного движения.

Ежегодно в России регистрируется более 4500 ДТП с пострадавшими велосипедистами, в которых погибает около 150 человек. Очевидно, что реальную статистику ДТП с участием велосипедистов без пострадавших оценить сложно, а количество конфликтных ситуаций с участием велосипедистов – практически невозможно. Так же сложно рассчитать фактическую интенсивность движения велосипедистов, так как они передвигаются по непредсказуемым траекториям (велосипедные дорожки, тротуары, проезжая часть городских улиц, парки, скверы и т.п.).

Согласно статистике, личный велосипед есть у 27% жителей России. Количество велосипедистов среди мужчин и женщин примерно одинаковое: 51% и 49%, соответственно. Большая часть тех, кто использует велосипед в качестве средства передвижения, – это люди в возрасте 25–44 лет (59%). Однако, по данным опросов городского населения, ездили на велосипеде за последние семь дней в качестве средства передвижения 6,9%, а просто для удовольствия – 8,6%.

За последние 5 лет интенсивность движения велосипедистов в городах увеличилась более чем в 10 раз. Это в основном связано с «бумом» роста доставок товаров населению, который пришелся на период ограничений на передвижения во время пандемии в 2020 г. В настоящее время ежегодный прирост интенсивности движения велосипедистов не превышает 2%. Важной особенностью текущего состава велопотока является то, что около 57% велосипедистов – это работники сервисов доставки, что являет-

ся положительным фактором прогнозирования характеристик и направленности велопотока.

Хаотичное развитие велотранспортной инфраструктуры обусловлено с одной стороны сезонной необходимостью в ней и невозможностью выделения отдельных путей сообщения в сложившейся густонаселенной застройке, а с другой стороны большими капитальными вложениями без научно обоснованного социально-экономического эффекта. В то же время отсутствие развитой велотранспортной системы города, является сдерживающим фактором повышения интенсивности движения велосипедистов.

В связи с вышеизложенным, необходим комплексный алгоритм, который поможет местным органам власти и заинтересованным сторонам эффективно планировать и реализовывать проекты по развитию велосипедной инфраструктуры, способствуя улучшению качества жизни горожан и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Алгоритм состоит из нескольких вопросов, на которые необходимо последовательно отвечать. В зависимости от ответа на вопрос – будет получен ответ, что надлежит делать с велосипедной инфраструктурой города.

Рассмотрим подробнее блоки алгоритма, представленного на рисунке 1.

Блок 1. «Есть ли велосипедные дорожки, соединяющие жилые микрорайоны и места отдыха горожан с транспортными узлами?»

На этом этапе необходимо провести оценку существующих велосипедных маршрутов, велополос и велодорожек. Изучить их местоположение, что они соединяют и образуют ли сеть, позволяющую беспрепятственно добраться до транспортных узлов.

Блок 2. «Существуют ли магистральные велодорожки, позволяющие велосипедистам добраться из одного района города в другой?»

Магистральные велодорожки имеют большое значение, аналогично магистралям в автомобильных дорогах они обеспечивают быстрое и эффективное перемещение.

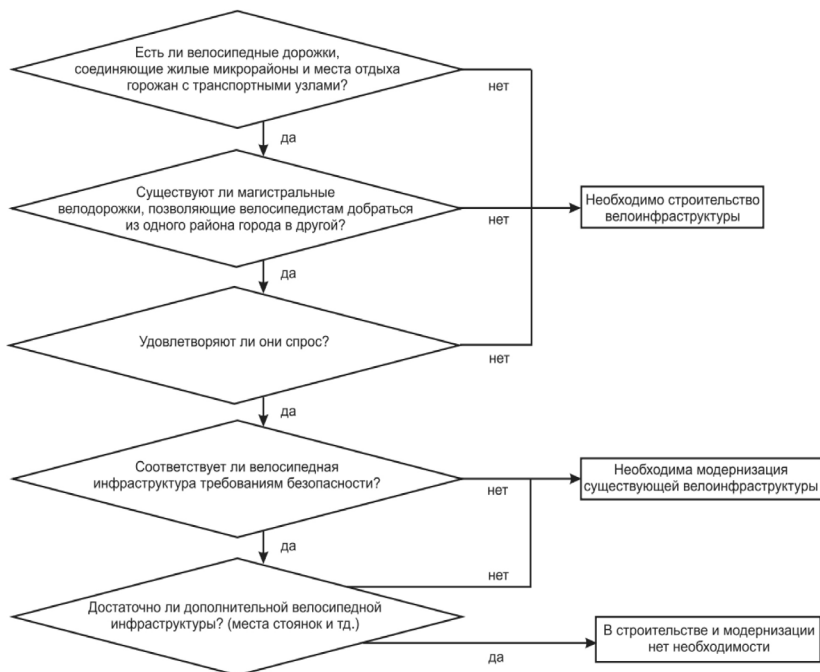


Рис. 1. Алгоритм развития велотранспортной инфраструктуры

Блок 3. «Удовлетворяют ли они спрос?»

Для оценки интенсивности движения на велосипедных маршрутах важно проводить замеры интенсивности движения, уровень загруженности дорог и качество обслуживания. Эти данные помогут выявить наиболее загруженные участки маршрутов, либо выявить незагруженные места и принять меры для их улучшения, что в конечном итоге повысит уровень безопасности и удобства для велосипедистов.

Интенсивность движения можно измерить датчиками, камерами видеонаблюдения или натурными замерами. На основе полученных данных можно определить, удовлетворяют ли существующие велосипедные маршруты спрос, и принять меры для их улучшения.

Блок 4. «Соответствует ли велосипедная инфраструктура требованиям безопасности?»

Вопрос соответствия велосипедной инфраструктуры требованиям безопасности является ключевым для успешного внедрения и эксплуатации велосипедных маршрутов в городе. Безопасность велосипедистов напрямую влияет на их готовность использовать велосипеды для ежедневных поездок.

Основные аспекты безопасности велосипедной инфраструктуры:

Разделение потоков. Велосипедные дорожки должны быть физически отделены от автомобильных дорог, чтобы минимизировать риск столкновений.

Освещение и разметка. Велосипедные маршруты должны быть хорошо освещены в темное время суток, чтобы велосипедисты могли безопасно передвигаться.

На сегодняшний момент нормативными документами, регламентирующие требования безопасности велосипедной инфраструктуры является:

ГОСТ 33150-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек. Общие требования»

ГОСТ Р 50597-2017 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля»

Блок 5. «Достаточно ли дополнительной велосипедной инфраструктуры?»

Дополнительная велосипедная инфраструктура включает в себя различные элементы, которые помогают сделать велосипедное движение более безопасным, удобным и привлекательным.

Велопарковки. Это специально оборудованные места для парковки велосипедов. Они должны быть расположены в удобных и безопасных местах, таких как возле крупных магазинов, вузов, колледжей, школ, деловых центров, кинотеатров, спорткомплексов, жилых комплексов и гостиниц.

Информационные знаки и разметка. Установка велосипедных светофоров, знаков и разметки на перекрестках и велосипедных маршрутах помогает велосипедистам ориентироваться и соблюдать правила дорожного движения.

На основании данного алгоритма можно объективно оценить текущее и перспективное состояние велодвижения и принять обоснованное оперативное или стратегическое решение о мерах по развитию велотранспортной инфраструктуры.

Список литературы

1. Маркина В.В. Анализ интенсивности велосипедного движения в городе Екатеринбурге и формирование критериев качества проектирования велосипедной инфраструктуры // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 55-1. С. 70-76. <https://doi.org/10.18411/Ij-10-2019-15>
2. Галаева Н.Л. К вопросу проектирования велосипедных полос при развитии велотранспортной инфраструктуры городской среды // Перспективы науки. 2021. № 4. С. 258-261.
3. Чингуль А.А., Прохожев Н.О. Внедрение велосипедной инфраструктуры в городское планирование Нижнего Новгорода // Межвузовский сборник статей лауреатов конкурсов. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. С. 856-860.
4. Коновалова Т. В. Экологическая ситуация в Краснодаре / Т. В. Коновалова, А. Ю. Иноземцева // Механика, оборудование, материалы и технологии: Электронный сборник научных статей по материалам третьей международной научно-практической конференции, Краснодар, 29–30 октября 2020 года. Краснодар: ООО «Принт Терра», 2020. С. 1081-1083.
5. Надирян С. Л. Маас-мобильность как услуга. Перспективы развития / С. Л. Надирян, И. Н. Котенкова // International Journal of Advanced Studies. 2022. Т. 12, № 4. С. 41-51. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2022-12-4-41-51>

6. Еремин А.В., Волокитин В.П., Абрамов Ф.М., Корнилов Е.В. Интеграция велосипедной инфраструктуры в городскую среду и общественные пространства / Еремин А.В., Волокитин В.П., Абрамов Ф.М., Корнилов Е.В. // Высокие технологии в строительном комплексе. 2023. № 2. С. 120-123.
7. 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. № 3. С. 132-146. https://doi.org/10.35211/18154360_2024_3_132
8. Optimization of pedestrian traffic in residential areas of large cities / T. V. Konovalova, S. L. Nadiryan, M. P. Mironova, A. E. Litvinov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1159, No. 1. P. 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1159/1/012019>
9. Statistical means of the assessment of the passive safety of road vehicles / E. Y. Balaev, T. V. Konovalova, A. E. Litvinov [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1159, No. 1. P. 012098. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1159/1/012098>
10. Нелюбин А. В. Перспективы и принципы развития велосипедной инфраструктуры на территории природных объектов города Москвы // Наука в мегаполисе. 2021. № 4(30). <https://mgpu-media.ru/issues/issue-30/man-modern-city/perspectives-principles.html>
11. Альков В. И. Критерии оценки качества велосипедной инфраструктуры города с использованием инновационной системы совместного использования велосипедов // Молодой ученый. 2021. № 4(346). С. 4-6.
12. Нелюбин А. В. Анализ реализации проекта велосипедной инфраструктуры на территории района Крылатское города Москва // Наука в мегаполисе. 2024. № 2(58). <https://mgpu-media.ru/issues/issue-58/gradostroitelstvo/analiz-realizatsii-proekta-velosipednoj-infrastruktury-na-territorii-rajona-krylatskoe-goroda-moskva.html>

13. Дулат А. Развитие велосипедной инфраструктуры в Астане: принципы и перспективы // Вестник науки. 2024. Т. 1, № 6(75). С. 2234-2239.
14. Иванова Н. В. Ранжирование факторов, влияющих на проектирование сети велосипедной инфраструктуры / Н. В. Иванова, О. А. Ганжа // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. № 3(96). С. 132-146. https://doi.org/10.35211/18154360_2024_3_132
15. Фаррахов А. Г. К вопросу о расширении социальной инфраструктуры велосипедным транспортом в городах РФ / А. Г. Фаррахов, А. Р. Ишниязова // Транспортные и транспортно-технологические системы: Материалы Международной научно-технической конференции, Тюмень, 13–14 апреля 2023 года / Отв. редактор П.В. Евтин. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. С. 380-384.
16. Плотникова Д. Ю. Развитие велосипедной инфраструктуры, как фактор комфортной городской среды и развития туризма // Тенденции развития современной науки: сборник трудов научно-практической конференции студентов и аспирантов Липецкого государственного технического университета, Липецк, 10-20 апреля 2022 года. Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2022. С. 318-323.

References

1. Markina V.V. Analysis of the intensity of bicycle traffic in the city of Yekaterinburg and the formation of quality criteria for the design of bicycle infrastructure. *Trends in the development of science and education*, 2019, no. 55-1, pp. 70-76. <https://doi.org/10.18411/lj-10-2019-15>
2. Galaeva N.L. To the issue of designing bicycle lanes in the development of bicycle transportation infrastructure of urban environment. *Prospects of Science*, 2021, no. 4, pp. 258-261.

3. Chingul A.A., Prokhozhev N.O. Introduction of the bicycle infrastructure in the urban planning of Nizhny Novgorod. *Interuniversity collection of articles of the contest winners*. Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, 2023, pp. 856-860.
4. Konovalova T. V. Ecological situation in Krasnodar / T. V. Konovalova, A. Y. Inozemtseva. *Mechanics, equipment, materials and technologies: Electronic collection of scientific articles on the materials of the third international scientific-practical conference, Krasnodar, October 29-30, 2020*. Krasnodar: LLC "Print Terra", 2020, pp. 1081-1083.
5. Nadiryan, S. L. Maas-mobility as a service. Prospects for development / S. L. Nadiryan, I. N. Kotenkova. *International Journal of Advanced Studies*, 2022, vol. 12, no. 4, pp. 41-51. <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2022-12-4-41-51>
6. Eremin A.V., Volokitin V.P., Abramov F.M., Kornilov E.V. Integration of bicycle infrastructure into the urban environment and public spaces / Eremin A.V., Volokitin V.P., Abramov F.M., Kornilov E.V. *High technologies in the construction complex*, 2023, no. 2, pp. 120-123.
7. Ivanova N.V., Ganja O.A. Ranking of factors influencing the design of bicycle infrastructure network. *Bulletin of Volgograd State Architectural and Construction University. Series: Construction and Architecture*, 2024, no. 3, pp. 132-146. https://doi.org/10.35211/18154360_2024_3_132
8. Optimization of pedestrian traffic in residential areas of large cities / T. V. Konovalova, S. L. Nadiryan, M. P. Mironova, A. E. Litvinov. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2021, vol. 1159, no. 1, p. 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1159/1/012019>
9. Statistical means of the assessment of the passive safety of road vehicles / E. Y. Balaev, T. V. Konovalova, A. E. Litvinov [et al.]. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2021, vol. 1159, no. 1, pp. 012098. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1159/1/012098>
10. Nelyubin A. V. Prospects and principles of bicycle infrastructure development on the territory of natural sites of Moscow. *Science in a*

- Megapolis*, 2021, no. 4(30). <https://mgpu-media.ru/issues/issue-30/man-modern-city/perspectives-principles.html>
11. Alkov V. I. Criteria for assessing the quality of bicycle infrastructure of the city using the innovative system of bicycle sharing. *Young Scientist*, 2021, no. 4(346), pp. 4-6.
 12. Nelyubin A. V. Analysis of bicycle infrastructure project implementation in the Krylatskoe district of Moscow. *Science in a Megapolis*, 2024, no. 2(58). <https://mgpu-media.ru/issues/issue-58/gradostroitelstvo/analiz-realizatsii-proekta-velosipednoj-infrastruktury-na-territorii-rajona-krylatskoe-goroda-moskva.html>
 13. Dulat A. Development of bicycle infrastructure in Astana: principles and prospects. *Vestnik nauki*, 2024, vol. 1, no. 6(75), pp. 2234-2239.
 14. Ivanova N. V. Ranking of factors influencing the design of bicycle infrastructure network / N. V. Ivanova, O. A. Ganzha. *Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Construction and Architecture*, 2024, no. 3(96), pp. 132-146. https://doi.org/10.35211/18154360_2024_3_132
 15. Farrakhov A. G. K question about the expansion of social infrastructure by bicycle transport in the cities of the Russian Federation / A. G. Farrakhov, A. R. Ishniyazova. *Transport and transport-technological systems: Proceedings of the International Scientific and Technical Conference, Tyumen, April 13-14, 2023* / Editor-in-Chief P. V. Evtin. Tyumen: Tyumen Industrial University, 2023, pp. 380-384.
 16. Plotnikova D. Yu. Development of bicycle infrastructure as a factor of comfortable urban environment and tourism development. *Trends in the development of modern science: Proceedings of the scientific and practical conference of students and graduate students of the Lipetsk State Technical University, Lipetsk, April 10-20, 2022*. Lipetsk: Lipetsk State Technical University, 2022, pp. 318-323.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Коновалова Татьяна Вячеславовна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, Краснодарский край,
350072, Российская Федерация
tan_kon@mail.ru*

Надирян София Леоновна, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, Краснодарский край,
350072, Российская Федерация
sofi008008@yandex.ru*

Лаврениц Илья Сергеевич, преподаватель СПО кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов», студент кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, Краснодарский край,
350072, Российская Федерация
Mr.Lavrenets46@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatyana V. Konovalova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the «Department of Transport Processes and Technological Complexes»
*Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350072,
Russian Federation
tan_kon@mail.ru*

Sofia L. Nadiryan, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer
at the «Department of Transport Processes and Technological
Complexes»

Kuban State Technological University

2, Moskovskaya Str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350072,

Russian Federation

sofi008008@yandex.ru

Ilya S. Lavrenets, Lecturer at the «Department of Transport Processes
and Technological Complexes»

Kuban State Technological University

2, Moskovskaya Str., Krasnodar, Krasnodar Territory, 350072,

Russian Federation

Mr.Lavrenets46@mail.ru

Поступила 13.11.2024

После рецензирования 11.12.2024

Принята 15.12.2024

Received 13.11.2024

Revised 11.12.2024

Accepted 15.12.2024