

DOI 10.15593/24111678/2021.03.08

УДК 629.322

В.А. Шилов, А.А. Игнатьев

Ярославский государственный технический университет (ЯГТУ), Ярославль, Россия

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ВЕЛОСИПЕДОВ

На основании современных моделей велосипедного транспорта, представленных в каталогах различных российских и зарубежных производителей, а также литературных работ и научных исследований специалистов проведен статистический анализ велосипедов. Актуальность темы исследования подтверждается необходимостью отслеживания динамики и общего тренда развития велосипедного транспорта, что является важной задачей для планирования, проектирования и строительства новой транспортной инфраструктуры, предполагающей комфортное передвижение людей по улицам крупных городов на мобильном и малогабаритном транспорте, в частности на велосипеде. Нарастающие проблемы с экологией и ежегодный рост заторов на автомобильных дорогах требуют ежегодного уточнения транспортных схем крупных мегаполисов и исторических центров большинства российских городов. Внедрение новых мобильных средств передвижения является ключевым фактором для решения этой сложной задачи. Доказательством необходимости проведения статистического анализа является значительная вариативность в моделях велосипедов, выпускаемых различными производителями на современном потребительском рынке. Такое многообразие велосипедного транспорта оказывает существенное влияние на назначение велосипеда, диаметр колеса, массу, размеры колесной базы и другие параметры. В ходе анализа было установлено, что размер велосипедного колеса, соответствующий 26 дюймам, является исторически сложившимся эталоном, но из-за плотной застройки городских агломераций и возникающих проблем с недостатком мест и времени для удобного передвижения популярность набирают складные электрические велосипеды с малым диаметром колеса. Потребности населения диктуют более гибкий тип развития мобильного транспорта. На основе проведенного анализа существующих моделей велосипедов сделан вывод о состоянии современного рынка велосипедного транспорта.

Ключевые слова: статистический анализ, велосипедный транспорт, диаметр велосипедного колеса, колесная база велосипеда, конструктивная масса велосипеда.

V.A Shilov, A.A. Ignatyev

Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation

STATISTICAL ANALYSIS OF THE MODERN BICYCLE MARKET

In the article, on the basis of modern models of bicycle transport presented in the catalogs of various Russian and foreign manufacturers, as well as literary works and scientific researches, a statistical analysis of bicycles is carried out. The topic under study has relevance, since tracking the dynamics and trend of the development of bicycle transport is an important task for the planning, design and construction of new transport infrastructure, assuming comfortable movement of people along the streets of cities on mobile and small-sized vehicles, in particular, a bicycle. The emerging problems with the environment and the annual growth of congestion on highways require annual clarification of the transport schemes of large megalopolises and historical centers of most Russian cities. The introduction of new mobile vehicles is a key factor in solving this difficult task. Evidence for the need for statistical analysis is the significant variability in bike models produced by different manufacturers in today's consumer market. Such a variety of bicycle transport has a significant impact on the purpose of the bicycle, wheel diameter, weight, wheelbase dimensions and other parameters. In the course of the analysis, it has been found that the size of a bicycle wheel corresponding to 26 inches is a historically established standard, but due to the dense development of urban areas and the emerging problems with a lack of space and time for convenient movement, folding electric bicycles with a small wheel diameter are gaining popularity. The needs of the population dictate a more flexible type of development of mobile transport. Based on the analysis of existing bicycle models, a conclusion is made about the state of the modern bicycle transport market and recommendations for its development are given.

Keywords: statistical analysis; bicycle transport; bicycle wheel diameter; wheelbase of the bicycle, the constructive mass of the bicycle.

Велосипедный транспорт на современном уровне развития предполагает многообразие конструкций и видов велосипедов. Это распространённый вид транспорта, используемый как в туристических целях, так и для передвижения по городу, в том числе в качестве альтернативы городскому общественному транспорту. В крупных городах велосипед оказывает существен-

ный положительный эффект для решения проблем с вредными выбросами отработавших газов от автомобильного транспорта и борьбы с заторами на автомобильных дорогах [1]. Российские и зарубежные производители ведут активные научные исследования в области разработки новых моделей велосипедов с акцентом на расширение охвата потребительского рынка. В настоящее время сложно подобрать велосипед, который оптимально бы отвечал потребностям каждого конкретного человека. Велосипедный рынок сильно дифференцирован, и такая широкая специализация приводит к возникновению трудностей при выборе и покупке двухколесного транспорта у начинающих велосипедистов [2]. На рис. 1 представлена классификация производимых велосипедов.

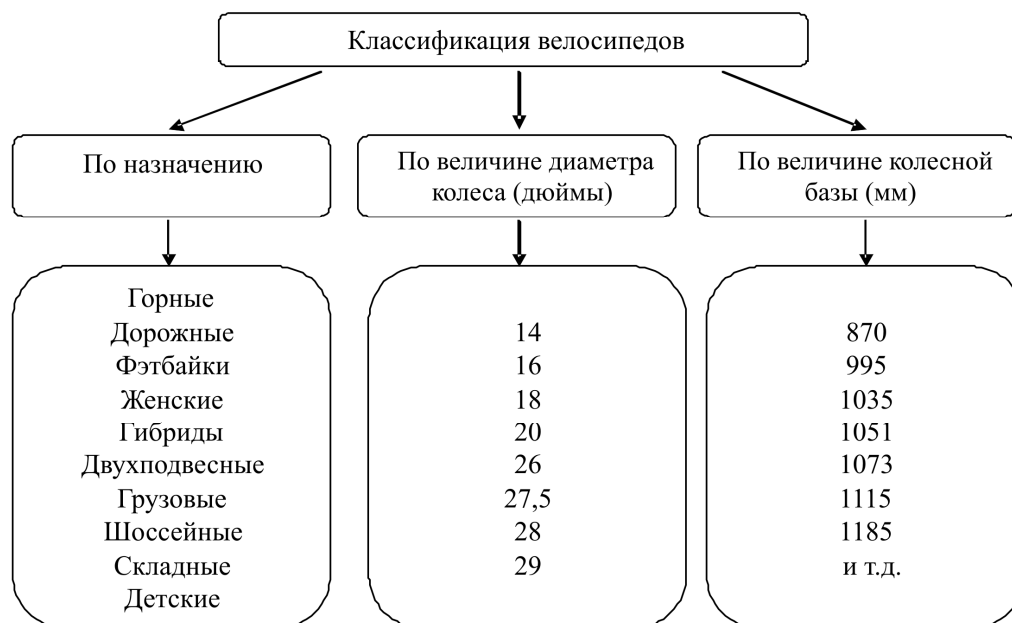


Рис. 1. Классификация велосипедов

Из представленной классификации видно, что все велосипеды имеют различные характеристики, а также они отличаются еще по общей конструктивной массе.

Поиск среди патентных и литературных источников показал стабильность появления в России инновационных разработок в области конструкции велосипеда. Изобретательская активность и современные тренды направлены на создание электрических велосипедов [3], планетарных коробок передач для велосипедов различных типов [4], улучшение эксплуатационных характеристик и эргономики велосипедного седла и рамы [5, 6]. Однако для наглядной оценки уровня состояния велосипедного транспорта необходимо рассмотреть реальные каталоги от известных производителей.

Для статистического анализа были отобраны 242 модели велосипедов от четырех наиболее популярных брендов на российском рынке – Stels, Forward, Author, Format. При этом для более точной оценки современного рынка были выбраны производители как бюджетных велосипедов, так более дорогих профессиональных.

Основные корреляционные зависимости при исследовании были построены для диаметра колеса от средней массы велосипеда и колесной базы от массы. Анализируя первое соотношение средней массы от диаметра колес (рис. 2), можно проследить динамику развития велосипедов. Линия тренда на графике показывает, что в настоящее время при увеличении диаметра колеса имеется рост средней массы велосипеда. Это относится как ко всем четырем производителям (на графике – сплошная линия), так и к каждому отдельному производителю (линия пунктирная). В то же время наблюдается интересная особенность: для диаметра колеса 28 дюймов мы имеем массу велосипеда меньшую, чем масса детского велосипеда с диаметром колеса 14 дюймов. Оче-

видно, речь идет о наличии в данном сегменте узкоспециализированных и дорогостоящих лёгких шоссе-велосипедов. Кроме того, бюджетные велосипеды выпускаются с диаметром колеса от 14 дюймов, в то время как нижняя граница по диаметру колеса у производителей более дорогих моделей начинается с 20 дюймов, что также подтверждает их более узкую специализацию, ориентированную на конкретный сегмент рынка. Анализируя данный график, можно выделить особенность большого разброса по средней массе. Так, дельта составляет 10 кг у велосипедов с диаметром колеса 28 дюймов.

При этом, рассматривая зависимость средней массы относительно колесной базы, необходимо отметить, что есть производители, которые производят свои велосипеды с меньшей средней массой по сравнению с конкурентами. Это сопровождается и более высокой стоимостью данных моделей (рис. 3).

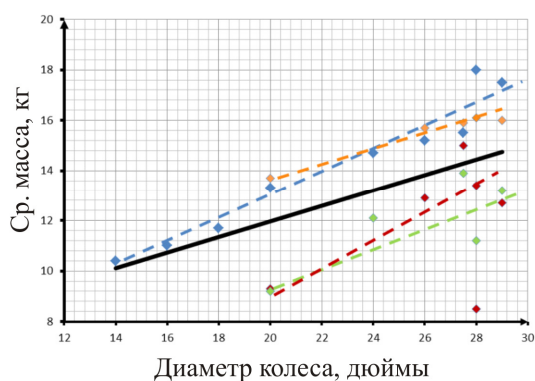


Рис. 2. Зависимость массы от диаметра колес

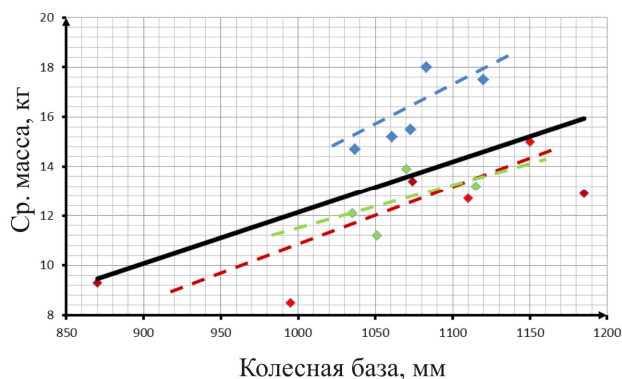


Рис. 3. Зависимость массы велосипеда от колесной базы

Также видно, что общая динамика и линии тренда совпадают, но чем выше средняя масса, тем ниже и стоимость велосипеда. Это показатель доступного сегмента велосипедного рынка. Однако говорить о единой связи всех производителей мы не можем. Таким образом, у каждого из трех производителей наблюдается своя зависимость средней массы от колесной базы. При диапазоне значений колесной базы от 1050 до 1100 мм наблюдается общий разброс средней массы, который составляет 7 кг.

Анализ обоих графиков показывает, что производители велосипедов, безусловно, находятся в поисках новой ниши на рынке.

Отдельно стоит отметить, что компании, выпускающие бюджетные велосипеды, в частности Forward, Stels, имеют в наличии приблизительно одинаковые велосипеды по массе. То же самое можно сказать о более дорогих велосипедах компаний Author и Format.

Анализируя массу в сегменте велосипедов с диаметром колеса 29 дюймов, выявлена следующая особенность. Данный диаметр колес устанавливается исключительно на горные велосипеды. При этом наблюдается большой разброс по массе велосипедов. Масса самого легкого составляет 9,7 кг, масса самого тяжелого – 18,9 кг. Таким образом, дельта составляет свыше 9 кг. Это свидетельствует о том, что такие велосипеды выпускаются для широкого круга потребителей и для различных целей: от любительского использования до профессионального, где особенно важен легкий вес. Например, велосипеды с диаметром колес 29 дюймов все чаще используются в туристических целях на природе [7].

Далее был проведен анализ велосипедов с диаметром колес 27,5 и 28 дюймов (рис. 4).

Зависимость массы велосипеда от диаметра колеса показывает, что горные велосипеды имеют самый наибольший разбег по массе. Разброс в 9 кг, очевидно, связан с особенностями конструкции велосипедов данного сегмента, как и рассмотренных ранее велосипедов с диаметром колёс 29 дюймов. Это показывает, что данная категория в настоящее время наиболее востребована. Очевидно, производители стремятся охватить максимальное количество потре-

бителей, и однозначно имеется спрос на горные велосипеды как с большой, так и малой массой. Аналогичная картина наблюдается для дорожных и женских велосипедов. При этом у женских велосипедов разброс массы сопоставим с велосипедами дорожными. Отсюда возникает вопрос, почему производители не стремятся сделать женские велосипеды более легкими? У двухподвесного велосипеда нижняя граница весового порога находится относительно высоко. Это объясняется наличием дополнительных элементов конструкции, в частности второго заднего амортизатора. У гибридов, складных и фэтбайков нет разницы по массе, что говорит о том, что данный тип велосипедов выпускается в малом количестве (штучно) и предназначен для категории людей, которые имеют конкретную потребность в них. Что касается шоссейных велосипедов, необходимо отметить, что это уникальный отдельный и достаточно большой сегмент, имеющий свои особенности. При этом наблюдается растущая зависимость цены велосипеда при снижении его массы за счёт использования дорогостоящих материалов [8].

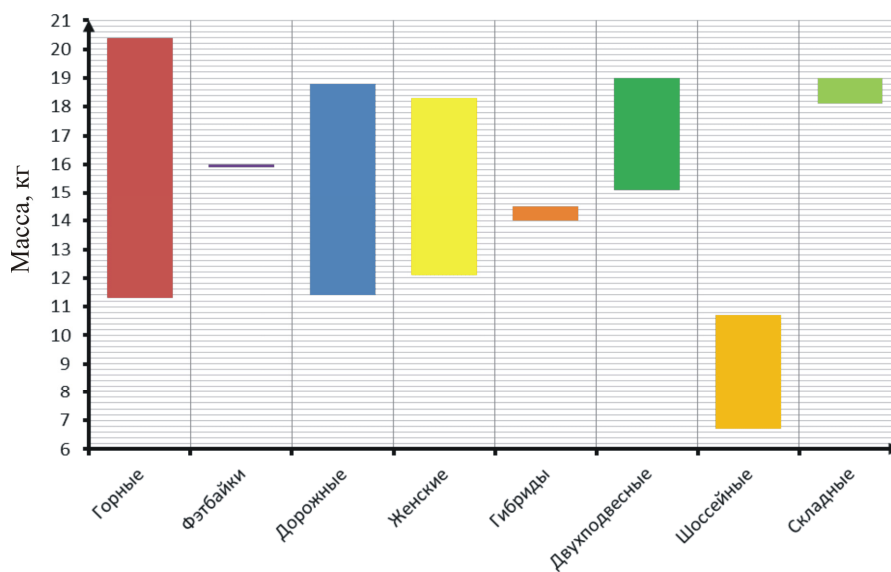


Рис. 4. Зависимость массы от типа велосипеда с диаметром колес 27,5 и 28 дюймов

В сегменте велосипедов с диаметром колеса 26 дюймов, в отличие от категории с диаметром колёс 27,5; 28 дюймов, где наблюдается ощутимая разница в диапазоне масс велосипеда в большую сторону, ситуация более стабильная. Анализируя графики, можно предположить, что найдено оптимальное соотношение по массе, и разброс составляет не более 2 кг (рис. 5).

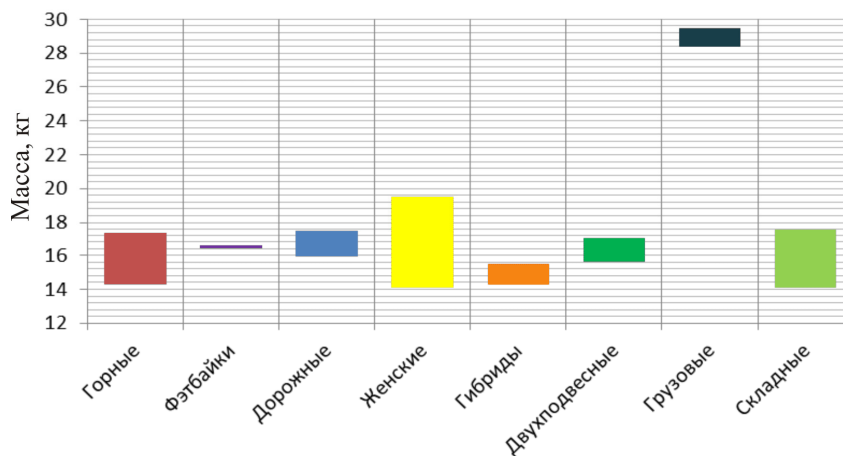


Рис. 5. Зависимость массы от типа велосипеда с диаметром колеса 26 дюймов

Практически все производители придерживаются созданных стандартов по массе велосипедов для представленного диаметра колеса. Выброс по грузовым велосипедам, очевидно, связан со спецификой данной категории, эти велосипеды занимают отдельную нишу и предназначены для конкретного потребителя. Таким образом, у велосипедов с диаметром колеса 27,5; 28 дюймов происходит большой разброс по массе, в отличие от велосипедов с меньшими колесами – с диаметром 26 дюймов. Прежде всего, это объясняется историей развития велосипедных колёс, описанных в работе [9]. На протяжении многих лет велосипеды с диаметром колеса 26 дюймов показывали высокую стабильность по таким данным, как надежность, маневренность, ремонтпригодность и, как следствие, простота в эксплуатации [10, 11]. Выпуская велосипеды с таким диаметром колес, производители, очевидно, определились с нишей потребителей и отчетливо понимали желания покупателя, что подтверждается проведенным анализом. Немаловажно отметить и тот факт, что, несмотря на более узкий разбег по массе у большинства видов велосипедов в данном сегменте, у женских велосипедов его величина самая высокая и составляет 5,4 кг.

Также возникает вопрос, почему при более маленьком диаметре колеса, в частности 26 дюймов, вес велосипеда, в некоторых случаях больше, чем у велосипедов с диаметром колес 27,5 и 28. Очевидно, это связано с особенностями проводимых исследований [12]. То есть существует устойчивый спрос у разных групп людей, которые желают иметь велосипед с большими колесами по какой-либо причине (спортивной, профессиональной), но при этом с малой массой (от 11,5 кг). При этом, безусловно, увеличивается стоимость велосипеда. Данное суждение подтверждается, если обратиться к фотографиям сравнения облегченного и обычного велосипедов (рис. 6). Так, горный велосипед фирмы Author при диаметре колеса 27,5 дюйма имеет облегченные конструктивные элементы, такие как рама, седло, педали и т.д. В то же время компания Stels при таком же диаметре колеса предлагает более массивную конструкцию.



Рис. 6. Сравнение велосипедов Author и Stels с диаметром колес 27,5 дюйма

Далее проводился статистический анализ сегмента велосипедов с диаметром колеса 24 дюйма. Велосипеды этого сегмента являются узкой категорией, направленной на конкретного потребителя. Это фэтбайки, грузовые и складные велосипеды.

На рис. 7, а, представлена зависимость массы от типа велосипеда с диаметром колеса 20 дюймов. Анализируя данную зависимость, получаем тенденцию, что производители велосипедов стремятся делать модели не только с большими диаметрами колес, но и с малыми. Очевидно, это связано с предоставлением потребителям возможности мобильного переноса транспортных средств из одной точки в другую, в том числе в условиях ограниченного пространства [13].

На рис. 7, б, представлена зависимость массы от типа велосипеда с диаметром колес 14; 16; 18 дюймов.

Таким образом, видим, что для складных велосипедов практически со всеми диаметрами колес существует определенный сегмент рынка. Данный вывод свидетельствует о том, что потребители хотят иметь компактные и удобные в транспортировке велосипеды как с малыми, так и с большими диаметрами колёс. Кроме того, это связано с потребностью в мобильности и перемещении в ограниченном пространстве [14]. При этом важными характеристи-

ками остаются параметры скорости и проходимости, которые являются наиболее востребованными в условиях одновременной эксплуатации велосипеда как в стремительно развивающемся мегаполисе, так и в загородной местности, и особенно важно это для перемещений по территории Российской Федерации [15].

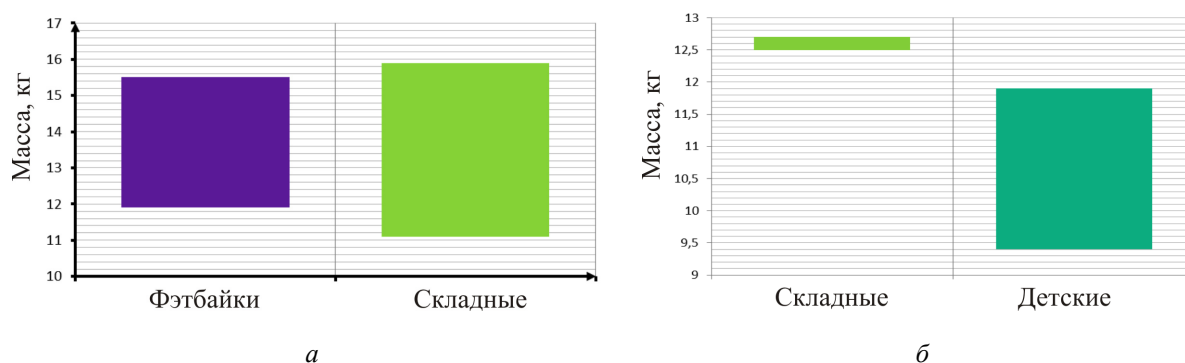


Рис. 7. Зависимость массы от типа велосипеда с диаметром колеса:
а – 20 дюймов; б – 14; 16; 18 дюймов

Анализ всех графиков свидетельствует, что последние тенденции велосипедного рынка показывают появление нового направления развития и производства велосипедов, связанное с маленьким диаметром колеса, которые имеют складную и облегченную конструкцию рамы. Возможно, именно данный тип велосипеда будет следующим этапом развития велосипедного транспорта.

Опираясь на результаты, полученные в ходе статистического анализа, можно сформулировать следующие **выводы**:

1. В настоящее время на рынке все больше появляется велосипедов, предназначенных для удовлетворения потребностей узких категории потребителей.
2. Велосипеды с диаметром колес 29 дюймов в большей степени предназначены для использования в профессиональных и туристических целях.
3. Производители женских велосипедов в настоящее время производят их с массой, сопоставимой с профессиональными дорожными и горными велосипедами, а в ряде случаев даже большей.
4. Анализ велосипедов с диаметром колеса 26 дюймов показал, что различные производители изготавливают велосипеды, сопоставимые по характеристикам, и, очевидно, что они определились с занимаемой нишей на потребительском рынке.
5. Анализ выявил и новые тренды, связанные с появлением малогабаритных складных велосипедов с малым диаметром колеса, которые становятся популярными в крупных городах и мегаполисах.

Список литературы

1. Шилов В.А., Игнатъев А.А., Соколов А.В. Развитие системы велошеринга на примере города Ярославль // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2020. – № 4. – С. 88–94. DOI: 10.15593/24111678/2020.04.10
2. Гуревич И., Вишневецкий А., Разин Ю. Современный велосипед. – СПб.: Игра света, 2009. – 300 с.
3. Электрический велосипед: пат. Рос. Федерация / Герхардт Т., Ллойд Л., Манди Д., Сауди Б., Нойгебауэр Д., Поттикари С., Крейвен Р. – № 2015131804; заявл. 03.02.17. бюл. № 14. – 3 с.
4. Устройство планетарной коробки передач велосипеда: пат. Рос. Федерация / Серх А., Шнайдер Д. – № 2012146983/11; заявл. 31.03.11. бюл. № 25. – 32 с.

5. Велосипедное седло: пат. Рос. Федерация / Рьондато Ф. – № 2013141556/11; заявл. 07.02.12. бюл. № 8. – 3 с.
6. Рама велосипеда со встроенным съёмным аккумулятором: пат. Рос. Федерация / Мунксё Л., Люнкс А. – № 2018132807; заявл. 27.02.17. бюл. № 10. – 3 с.
7. Тюрин Д.В., Лантух М.С. Исследование розничного рынка одноподвесных горных велосипедов (hardtail) начального и любительского уровня в городе Москве // Практический маркетинг. Экономика и экономические науки. – 2011. – № 6. – С. 4–13.
8. Овчинников Ю.Д., Букреева Н.О. Эргономические свойства в современных моделях велосипедов // E-Scio. Технические науки. – 2020. – № 2. – С. 69–82.
9. Ходнев А.С. Изобретая велосипед: культурные практики, репрезентации и конструирование идентичности в конце XIX в. // Ярославский педагогический вестник. Гуманитарные науки. – 2011. – № 4. – С. 94–97.
10. Бершадский В.Ф., Дудко Н.И., Дудко В.И. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения. – М.: Амалфея, 2018. – 458 с.
11. Боровских О.Н. Развитие велоинфраструктуры как решение транспортных и экологических проблем современного города // Российское предпринимательство. – М.: Наука, 2017. – № 15. – С. 2263–2276.
12. Комлева Н.С. Исследование факторов, влияющих на конъюнктуру рынка велосипедной продукции республики Мордовия // Контентус. – 2016. – № 8. – С. 222–228.
13. Завьялов Д.В., Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Методика мониторинга воспринимаемого горожанами уровня развития велотранспортной инфраструктуры в г. Москва // Мир. Модернизация. Инновации. Развитие. – 2019. – № 1. – С. 66–83.
14. NACTO Bike Share Siting Guide: сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://nacto.org/publication/bike-share-station-siting-guide/> (дата обращения: 14.01.2021).
15. Сагинова О.В., Мельников М.С. Модели совместного использования велосипеда в крупном городе // Российское предпринимательство. – М.: Наука, 2018. – С. 1289–1300.

References

1. Shilov V.A., Ignat'ev A.A., Sokolov A.V. Razvitie sistemy velosheringa na primere goroda Iaroslavl'. *PNRPU Transpot. Transport Facilities. Ecology*, 2020, no. 4, pp. 88–94. DOI: 10.15593/24111678/2020.04.10
2. Gurevich I., Vishnevskii A., Razin Iu. Sovremenniy velosiped [Modern bike]. Saint Petersburg, Igra sveta, 2009, 300 p.
3. Gerhardt T., Lloyd L., Mandi D., Saudi B., Noygebauer D. Pottikari S., Kreyven R. Elektricheskiy velosiped [Electric bicycle]. Patent Rossiiskaia Federatsiia, no. 2015131804 (2017).
4. Serkh. A., Shnyder D. Ustroystvo planetarnoy korobki peredach velosipeda [Bicycle planetary gearbox device]. Patent Rossiiskaia Federatsiia, no. 2012146983/11 (2011).
5. Rondato F. Velosipednoye sedlo [Bicycle saddle]. Patent Rossiiskaia Federatsiia, no. 2013141556/11 (2012).
6. Munkse L., Lyunks A. Rama velosipeda so vstroyennym syemnym akkumulyatorom [Bicycle frame with built-in removable battery]. Patent Rossiiskaia Federatsiia, no. 2018132807 (2017).
7. Tiurin D.V., Lantukh M.S. Issledovanie roznichnogo rynka odnopodvesnykh gornyykh velosipedov (hardtail) nachal'nogo i liubitel'skogo urovnia v gorode Moskve [Retail market research for entry-level and amateur single-suspension mountain bikes (hardtail) in Moscow]. *Practical marketing. Economics and economic sciences*, 2011, no. 6, pp. 4–13.
8. Ovchinnikov Iu.D., Bukreeva N.O. Ergonomicheskie svoistva v sovremennykh modeliakh velosipedov [Ergonomic properties in modern bicycle models]. *E-Scio. Technical science*, 2020, no. 2, pp. 69–82.
9. Khodnev A.S. Izobretaia velosiped: kul'turnye praktiki, reprezentatsii i konstruirovaniye identichnosti v kontse XIX v [Inventing the Wheel: Cultural Practices, Representation and Identity Construction in the Late 19th Century]. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin. Humanitarian sciences*, 2011, no. 4, pp. 94–97.
10. Bershadskii V.F., Dudko N.I., Dudko V.I. Osnovy upravleniia mekhanicheskimi transportnymi sredstvami i bezopasnost' dvizheniia [Basics of driving power-driven vehicles and traffic safety]. Moscow, Amalfeia, 2018, 458 p.
11. Borovskikh O.N. Razvitie veloinfrastruktury kak reshenie transportnykh i ekologicheskikh problem sovremenogo goroda [Development of cycling infrastructure as a solution to transport and environmental problems of a modern city]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*. Moscow, Nauka, 2017, Nauka, 2019, no. 15, pp. 2263–2276.
12. Komleva N.S. Issledovanie faktorov, vliiaiyushchikh na kon'iunkturu rynka velosipednoi produktsii respubliky Mordoviia [Research of factors influencing the market conditions for bicycle products in the Republic of Mordovia]. *Kontentus*. 2016, no. 8, pp. 222–228.

13. Zav'ialov D.V., Saginova O.V., Zav'iavlova N.B. Metodika monitoringa vosprinimaemogo gorozhanami urovnia razvitiia velotransportnoi infrastruktury v g. Moskva [Methodology for monitoring the perceived level of development of the cycling infrastructure in Moscow]. *Peace. Modernization. Innovation. Development*. 2019, no. 1, pp. 66–83.

14. NACTO Bike Share Siting Guide, available at: <https://nacto.org/publication/bike-share-station-siting-guide/> (accessed 14 January 2021).

15. Saginova O.V., Mel'nikov M.S. Modeli sovместnogo ispol'zovaniia velosipeda v krupnom gorode [Models of sharing a bicycle in a large city]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*. Moscow, Nauka, 2018, pp. 1289–1300.

Получено 30.04.2021

Об авторах

Шилов Владимир Александрович (Ярославль, Россия) – магистрант кафедры «Гидротехническое и дорожное строительство», Ярославский государственный технический университет (Россия, 150048, г. Ярославль, ул. Кривова, 40, e-mail: vladimir.shilov.98@mail.ru).

Игнатьев Алексей Александрович (Ярославль, Россия) – кандидат технических наук, доцент, директор Института инженеров строительства и транспорта Ярославского государственного технического университета (Россия, 150048, г. Ярославль, ул. Кривова, 40, e-mail: ignatyevaa@ystu.ru).

About the authors

Vladimir A. Shilov (Yaroslavl, Russian Federation) – Master of the Department of Technology of Building Production, Yaroslavl State Technical University (40, st. Krivova, Yaroslavl, 150048, Russian Federation, e-mail: vladimir.shilov.98@mail.ru).

Aleksey A. Ignatyev (Yaroslavl, Russian Federation) – Candidate of Technical Sciences, Docent, Director of the Institute of construction and transport engineers Yaroslavl State Technical University (40, st. Krivova, Yaroslavl, 150048, Russian Federation, e-mail: ignatyevaa@ystu.ru).