

УДК 33

DOI 10.25799/AR.2019.91.2.020

## Особенности велосипедного движения в городе Москве: результаты мониторинга

**Киреева Наталья Сергеевна**

Кандидат экономических наук,  
доцент кафедры предпринимательства и логистики,  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
115093, Российская Федерация, Москва, переулок Стремянный, 36;  
e-mail: Ns.kireeva@yandex.ru

**Слепенкова Елена Васильевна**

Кандидат экономических наук,  
доцент кафедры предпринимательства и логистики,  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
115093, Российская Федерация, Москва, переулок Стремянный, 36;  
e-mail: starulya@yandex.ru

Статья подготовлена по результатам научно-исследовательской работы 2017-2018 гг. на тему «Разработка методики оценки интенсивности велосипедного движения и мониторинга использования велосипедной инфраструктуры в городе Москве» (Соглашение № 157-ДТиРДТИ-С от 20.12.2017).

### Аннотация

Оценка интенсивности движения велосипедистов и пользователей других немоторизированных транспортных средств входит в число задач управления развитием транспортной системы при создании новой транспортной инфраструктуры или развитии (модернизации) существующей. При этом кроме учета числа пользователей велоинфраструктуры необходимо анализировать модели поведения велосипедистов и пользователей других немоторизированных транспортных средств в зависимости от характеристик инфраструктуры и уровня ответственности участников движения по обеспечению личной и взаимной безопасности во время движения. В статье представлены результаты измерения интенсивности движения велосипедистов в г. Москве. Выявлены особенности движения велосипедистов. Сделан вывод о том, что создаваемая велосипедная инфраструктура должна обеспечивать велосипедистам минимальный риск получения травмы, создавать ощущение безопасности и учитывать особенности их поведения. По результатам учета и оценки интенсивности движения велосипедистов авторами сформулированы рекомендации, направленные на достижение основной цели организации велотранспортного движения – обеспечение безопасности участников дорожного движения.

### Для цитирования в научных исследованиях

Киреева Н.С., Слепенкова Е.В. Особенности велосипедного движения в городе Москве: результаты мониторинга // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 2А. С. 223-237.

**Ключевые слова**

Велотранспортная инфраструктура, интенсивность велосипедного движения, прокат велосипедов, развитие городской велоинфраструктуры.

**Введение**

По прогнозам ООН, к 2050 году 83,3% населения России будет проживать в городской черте<sup>1</sup>. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема обустройства городской транспортной инфраструктуры.

В городах с высоким уровнем автомобилизации возникают серьезные риски, угрожающие экономической эффективности и устойчивому развитию городов. Это загрязнение окружающей среды, дорожные заторы и высокий уровень аварийности. В связи с этим широкое развитие получили новые подходы к обустройству городской транспортной инфраструктуры. К ним относится развитие велотранспорта.

Развитие велосипедной инфраструктуры должно осуществляться таким образом, чтобы она была релевантна потребностям пользователей. Выявить данные потребности и оценить эффект от реализации проектов позволяет регулярный мониторинг интенсивности велосипедного движения.

Для разработки методики оценки интенсивности велосипедного движения и мониторинга использования велосипедной инфраструктуры в городе Москве РЭУ им. Г.В. Плеханова в 2017-2018 г. исследовал интенсивность велосипедного движения и движения других немоторизованных транспортных средств.

Оценка интенсивности движения велосипедистов и пользователей других немоторизованных транспортных средств (НТС) производилась на основании данных ручного визуального учета интенсивности и с применением метода видеофиксации.

Ограничением ручного учета дискретность измерений, что не позволяет достоверно определить пик велосипедного движения. Видеофиксация позволяет проводить непрерывное наблюдение в точках учета, но является более трудозатратным методом.

**Ручной визуальный учет и оценка интенсивности движения велосипедистов**

В результате произведенного учета интенсивности в точках учета была сформирована база данных, данные которой подлежали анализу.

В соответствии с целями исследования учет интенсивности производился в разрезе сечений дорог, включающих в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии по среднему значению интенсивности в следующие даты: 05.06.18, 06.06.18, 07.06.18, 16.06.18, 17.06.18. Таким образом, учет интенсивности осуществлялся в рабочие и выходные дни и не включал праздничные дни, чтобы исключить дни пиковой интенсивности, поскольку они существенно смещают результаты. Точки учета интенсивности перечислены в *табл. 1*. Результаты интенсивности движения через точку учета представлены в *табл. 2*.

<sup>1</sup> World Urbanization Prospects .URL: <https://population.un.org/wup/Country-Profiles>.

**Таблица 1 – Точки учета интенсивности**

ID Point	Адрес <sup>2</sup>	Координаты	Тип инфраструктуры
ID1	Академическая	55.687761, 37.573447	С
ID2	Трубная пл.	55.767134, 37.622297	А
ID3	Петровско-Разумовский пр.	55.801568, 37.564631	Д
ID4	ул. Пречистенка	55.738623, 37.586345	С
ID5	Никитские ворота	55.757402, 37.597520	А

Инфраструктура типа А включает велодорожку, систему велопарковок, систему проката. Инфраструктура типа С включает систему велопарковок и систему проката. В инфраструктуре типа Д отсутствуют велодорожки, велопарковки и система проката.

**Таблица 2 – Интенсивность велосипедистов и пользователей других НТС**

ID	ID Point	Точка	Сече- ние	Вт	Ср	Четв	Суб	Вос	Мах	Время Мах	День недели Мах
1	ID1	ул. Академическая	1	7	14	10	20	36	51	11.01-12.00	воскр
2	ID1	ул. Академическая	2	7	13	10	22	28	36	11.01-12.00	воскр
3	ID1	ул. Академическая	3	7	15	11	18	20	66	17.01-18.00	воскр
4	ID1	ул. Академическая	4	7	10	6	18	30	54	17.01-18.00	воскр
5	ID2	Трубная пл.	1	7	13	22	27	20	52	08.00-09.00	четверг
6	ID2	Трубная пл.	2	8	9	18	38	23	90	19.01-20.00	суббота
7	ID2	Трубная пл.	3	9	8	15	34	18	62	19.01-20.00	суббота
8	ID2	Трубная пл.	4	8	7	17	38	28	84	13.01-14.00	суббота
17	ID3	ул. Пречистенка	1	8	14	23	31	48	94	16.01-17.00	Воскр
18	ID3	ул. Пречистенка	2	4	11	19	39	29	74	19.01-20.00	суббота
19	ID3	ул. Пречистенка	3	7	9	10	13	27	61	17.01-18.00	воскр
20	ID3	ул. Пречистенка	4	5	6	7	6	11	21	17.01-18.00	воскр
13	ID4	ул. Никитские ворота	1	11	13	19	28	20	38	19.01-20.00	суббота
14	ID4	ул. Никитские ворота	2	11	11	15	37	22	57	19.01-20.00	суббота
15	ID4	ул. Никитские ворота	3	11	15	16	22	18	31	18.01-19.00	среда
16	ID4	ул. Никитские ворота	4	11	16	16	38	16	54	15.01-16.00	суббота
9	ID5	Петровско-Разумовский проезд	1	5	11	13	10	11	22	16.01-17.00	воскр
10	ID5	Петровско-Разумовский проезд	2	4	9	8	7	9	13	18.01-19.00	четверг
11	ID5	Петровско-Разумовский проезд	3	7	7	10	11	11	15	18.01-19.00	четверг
12	ID5	Петровско-Разумовский проезд	4	7	9	15	11	19	32	16.01-17.00	воскр

Анализ представленных точек показал, что в среднем (рис. 1):

- доля женщин, перемещающихся на НТС, составляет 25%, мужчин – 75%;
- доля велосипедистов и пользователей других НТС, не имеющих защитные шлемы, составляет 95,2%;
- доля велосипедистов в общем потоке, перемещающихся с использованием НТС, составляет 77%, пользователей самокатов и других НТС – 23%;

<sup>2</sup> Адрес должен быть представлен атомарной форме, когда хранят единственное значение и данные не являются ни списком, ни множеством значений.

– доля велосипедистов и пользователей других НТС средней и младшей возрастной группы составляет 70%, старшей возрастной группы – 30%.

Показатели	Благодарный часы	Никитские ворота	Петровско- Рагузовский проезд	ул. Пречисте нка	Трубины пл.	Среднее значение
Доля мужчин в потоке велосипедистов и пользователей других НТС	76%	72%	78%	74%	76%	75%
Доля женщин в потоке велосипедистов и пользователей других НТС	24%	28%	22%	25%	24%	25%
Доля велосипедистов в общем потоке перемещающихся с использованием НТС	80%	77%	69%	80%	76%	77%
Доля пользователей других НТС в общем потоке, перемещающихся с использованием НТС	20%	22%	31%	20%	24%	23%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, не имеющих защитные шлемы	96%	94%	97%	96%	93%	96%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, перемещающихся по тротуарам	94%	37%	92%	95%	49%	73%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, перемещающихся по проезжей части	6%	8%	8%	5%	8%	7%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, перемещающихся по велосипедной дорожке	-	55%	-	-	43%	49%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, перемещающихся на прокатном НТС	82%	66%	93%	71%	69%	76%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС, перемещающихся на собственном НТС	18%	34%	7%	29%	31%	24%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС средней и младшей возрастной группы	75%	70%	47%	76%	84%	70%
Доля велосипедистов и пользователей других НТС старшей возрастной группы	25%	30%	52%	24%	16%	29%

**Рисунок 1 – Показатели оценки по результатам визуального ручного учета интенсивности**

Показатели оценки интенсивности (рис. 1) позволяют обосновать выборку респондентов для анкетирования велосипедистов по вопросам уровня развития велотранспортной инфраструктуры, в которой велосипедисты должны составлять не менее 80% от числа опрошенных респондентов, пользующихся НТС. Число респондентов в возрасте до 49 должно составлять не менее 70%, в возрасте от 50 и старше – 30%.

Ручной учет интенсивности показал, что использование велосипедов «Велобайк» сильно варьируется в зависимости от развитости сети станций проката.

Их активное использование наблюдается в зонах, где станции проката присутствуют не далее, чем 1-3 км от локации точки учета (рис. 2).

Точка учета	Доля велосипедов «Велобайк»	Доля собственных велосипедов	Развитость сети проката «Велобайк»
ID1 Академическая	18%	82%	Слаборазвита
ID4 Никитские ворота	34%	66%	Развита
ID5 Петровско-Разумовский пр.	7%	93%	Не развита
ID3 ул. Пречистенка	29%	71%	Развита
ID2 Грубная пл.	31%	69%	Развита

**Рисунок 2 – Использование велосипедов Велобайк в точках учета**

Пользователи НТС при отсутствии велодорожек предпочитают перемещаться по тротуарам (рис. 3). Эти предпочтения не зависят от гендерных признаков (рис. 4) и практически не зависят от возраста.

ПДД для велосипедистов старше 14 лет предусматривают правила движения на велосипеде в порядке убывания: велосипедист должен двигаться (1) по правому краю проезжей части, (2) по обочине, (3) по тротуару или пешеходной дорожке. Таким образом, можно констатировать, что значительная часть велосипедистов нарушают ПДД. Однако это объясняется небезопасностью перемещения по проезжей части в условиях высокой плотности и скорости автомобильного движения, а также низкой культурой вождения автомобиля. Велосипедист фактически сам принимает решение об отсутствии возможности перемещаться по правому краю проезжей части или обочине.

Основным принципом, на основании которого должна развиваться современная велотранспортная инфраструктура, является безопасность. Поэтому участникам дорожного движения (велосипедистам, автомобилистам, пешеходам) следует предоставить инфраструктуру, обеспечивающую минимальный риск получения травмы и создание ощущения безопасности. Для повышения безопасности движения пользователей НТС необходимо в ПДД уточнить правила перемещения пользователей НТС, включая пользователей самокатов, в том числе и электросамокатов.

Учет и оценка интенсивности движения показали, что 5% мужчин и 2% женщин, использующие самокат в качестве средства перемещения, двигаются по проезжей части (табл. 3).

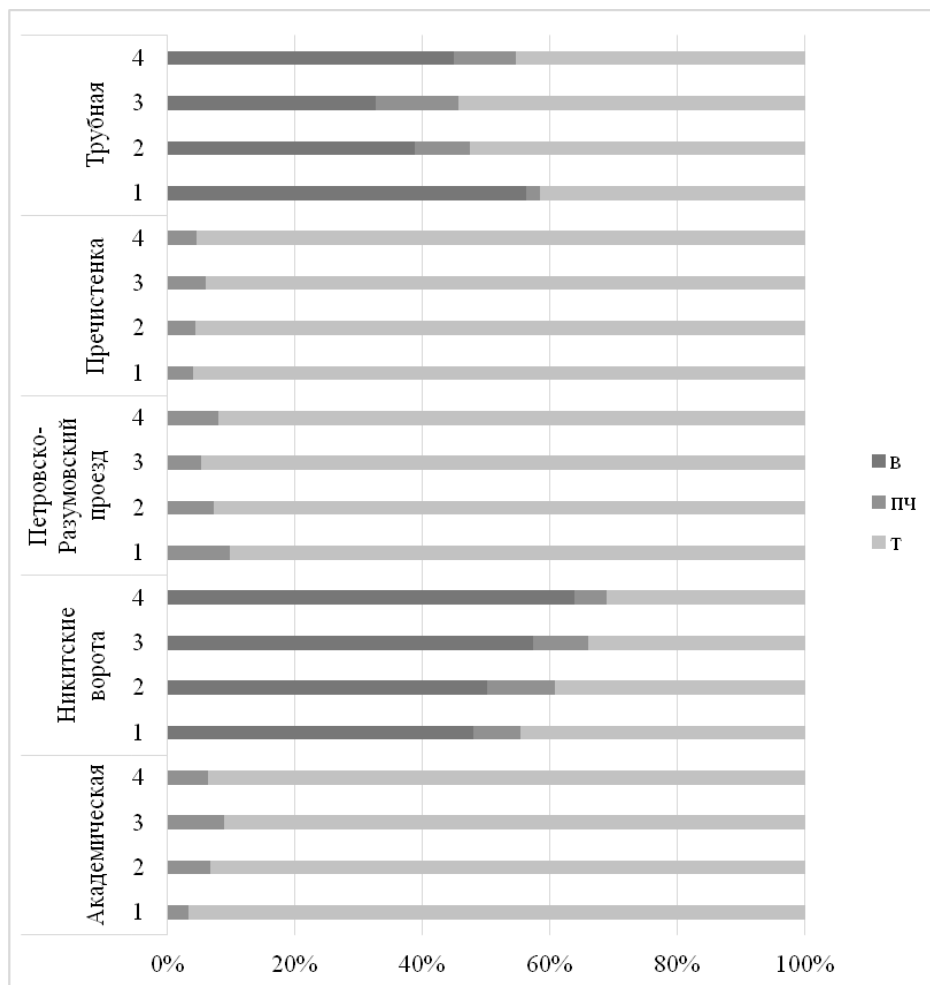


Рисунок 3 – Характер движения велосипедистов в точках учета

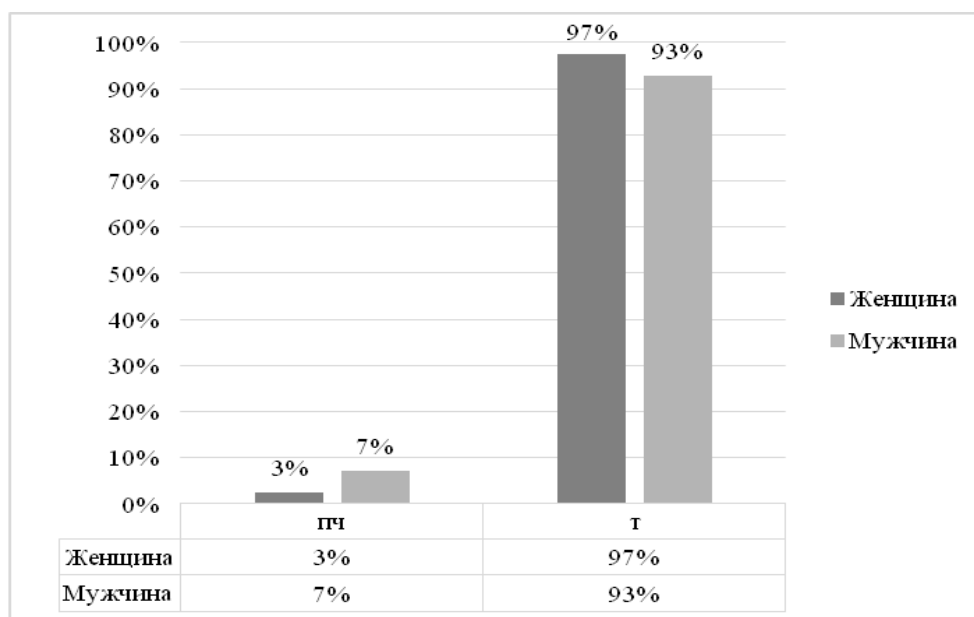


Рисунок 4 – Предпочтения велосипедистов и пользователей других НТС при движении при отсутствии велодорожек

**Таблица 3 – Особенности движения велосипедистов  
и пользователей других НТС во время поездки**

Тип НТС и характер движения	Женщина	Мужчина	Общий итог
Велосипед:	68%	79%	77%
- по велодорожке	28%	27%	27%
- по проезжей части	5%	9%	8%
- по тротуару	66%	64%	65%
Самокат и пр.:	32%	21%	23%
- по велодорожке	20%	19%	19%
- по проезжей части	2%	5%	4%
- по тротуару	78%	76%	77%
Общий итог	100%	100%	100%

Большинство велосипедистов не меняют способа перемещения, исключением становятся случаи, когда наблюдается изменение велоинфраструктуры (табл. 4).

**Таблица 4 – Особенности движения велосипедистов  
и пользователей других НТС во время поездки**

Направление движения	Направление Куда			Общий итог
	Велодорожка	Проезжая часть	Тротуар	
Направление Откуда				
Велодорожка	81%	9%	6%	24%
Проезжая часть	2%	69%	2%	7%
Тротуар	17%	22%	92%	69%
Общий итог	100%	100%	100%	100%

Подобное поведение велосипедистов вызвано выбором велосипедистами кратчайшего маршрута, т.е. движения по прямой, что позволяет сократить энергетические затраты и преодолеть маршрут за кратчайшее время. Эта особенность поведения велосипедистов должна учитываться при разработке велосипедной инфраструктуры. Велотранспортный маршрут должен иметь минимальное количество участков с изменением направления движения. Велосипедисты не должны препятствовать движению автотранспорта и пешеходов, но и не задерживаться на пересечениях с потоками автомобильного транспорта. Велосипедисты должны иметь возможность двигаться с допустимой максимальной скоростью.

Анализ публикаций показал<sup>3</sup>, что на первом этапе формирования велотранспортной инфраструктуры рассматривается возможность совмещенного велосипедного и автомобильного трафика. Выбор того или иного способа организации велосипедного движения в каждом конкретном случае зависит от назначения дороги, ее категории и действующих на дороге ограничений скорости<sup>4</sup>. При этом велодорожки не создаются на загруженных дорогах, на которых интенсивность и скорость движения моторного трафика слишком высока (более 50 км/ч). В соответствии с этим условием в г. Москве должны создаваться велодорожки (дорожка для движения велосипедистов, физически обособленная от автомобильного трафика, или на некотором удалении от проезжей части, либо располагаясь на более высоком уровне относительно нее).

<sup>3</sup>Велосипедная инфраструктура. Общее руководство PRESTO. URL: <http://velosipedization.ru/presto/#.W8zDQfZuJ9>

<sup>4</sup>Там же.

Распространенные в Москве велосипедные полосы (пространство на проезжей части, выделенное для движения велосипедистов и обозначенное линиями дорожной разметки) или дорожным покрытием особого цвета и разметкой с изображением велосипеда) не воспринимаются горожанами как безопасное. Это подтверждается и опросом велосипедистов, проведенным РЭУ им. Г.В. Плеханова в 2018 г.

Применяемое в Москве совмещение велосипедного движения с движением наземного транспорта общего пользования, перемещающегося по выделенным полосам, возможно, если скорость наземного транспорта общего пользования ограничена. В реальных условиях ограничения по скорости на выделенной полосе в большинстве случаев соответствуют общим ограничениям по проезжей части. Кроме того, по выделенным полосам разрешено перемещаться автомобилям такси, чья скорость, как правило, на 20 км/час превышает действующее ограничение. Автобусно-велосипедные полосы не могут быть компромиссным решением в г. Москве.

Таким образом, наиболее безопасным для организации велосипедного движения является выделение велодорожки за счет паковочных полос.

Учитывая предпочтения велосипедистов перемещаться по тротуарам при отсутствии велодорожки, целесообразным является создание велопешеходных маршрутов с выделением полос для перемещения велосипедистов. Для принятия решения по созданию совмещенного велопешеходного движения должны учитываться как интенсивность движения велосипедистов (ед./ч), так интенсивность движения пешеходов в пиковые интервалы времени, а также достаточность ширины тротуара для выделения велодорожки.

### Видеофиксация интенсивности движения велосипедистов

В настоящем исследовании обрабатывались видеоролики, предоставленные Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы (ДТиРДТИ). Камеры установлены на достаточно большой высоте, что не позволило выявить половозрастные характеристики велосипедистов, и так же наличие у них средств защиты (рис. 5).

Точки учета с использованием видеофиксации представлены в табл. 5.

**Таблица 5 – Точки учета интенсивности**

ID Point	Адрес <sup>5</sup>	Координаты	Тип инфраструктуры
IDV_1	Ул. Николаямская	55.747188, 37.656467	С*
IDV_2	1-я Брестская ул./ул.Гашека	55.770565, 37.592928	С
IDV_4	Ул. Покровка/Покровский бульвар	55.759223, 37.644636	С
IDV_5	1-я Брестская ул./ул. Фучика	55.771839, 37.590853	С
IDV_6	Ул. Б. Полянка	55.736083, 37.619468	С
IDV_8	ул. Петровка	55.764712, 37.616711	С
IDV_10	Пушкинская пл. (Малая Дмитровка)	55.766186, 37.606805	С
IDV_11	Ул. Волхонка/ ул. Ленивка	55.747386, 37.607730	А
IDV_13	Ул. Валовая	55.730383, 37.630061	С
IDV_15	Яузский бульвар	55.750760, 37.643233	Д
IDV_16	Ул. Земляной вал	55.755351, 37.657446	С
IDV_18	Ул. Б. Якиманка	55.732871, 37.612230	С

С – присутствуют велопарковки и велопрокат

<sup>5</sup> Адрес должен быть представлен атомарной форме, когда хранят единственное значение и данные не являются ни списком, ни множеством значений.



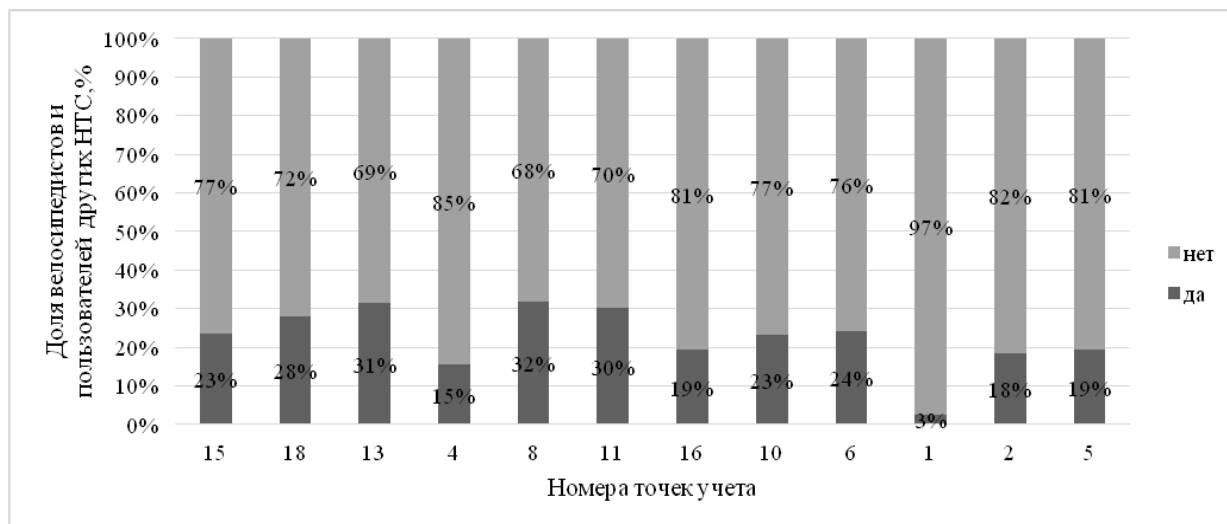


**Рисунок 5 – Карта точек учета с видеофиксацией**

В соответствии с целями исследования учет интенсивности производился в разрезе сечений дорог, включающих в себя одну или несколько проезжих частей, а также трамвайные пути, тротуары, обочины и разделительные полосы при их наличии по среднему значению интенсивности в период с 05.06.18 по 12.06.18 г. Рассматриваемый период включает рабочие дни недели со вторника по пятницу, субботу, воскресенье и праздничные дни понедельник (11.06.18) и вторник (12.06.18). В пятницу, 8.06.18 г., наблюдались существенные осадки.

Согласно результатам мониторинга, доля велосипедистов в общем потоке, перемещающихся с использованием НТС составляет 75%. Доля велосипедистов, использующих собственный велосипед, составляет 76%, «Велобайк» - оставшиеся 24%.

В точке IDV\_1 (ул. Николаямская) число людей, использующих «Велобайк», намного ниже среднего, что может быть вызвано недостаточностью системы велопроката на внешней стороне Садового кольца (рис. 6).



**Рисунок 6 – Доля велосипедистов, использующих «Велобайк» в точках учета, %**

При отсутствии велодорожек большая часть велосипедистов (от 80% до 90%) перемещаются по тротуарам, остальные – по проезжей части.

Интенсивность движения велосипедистов в точках учета различается в будние и выходные дни. В будние дни наиболее активное движение велосипедистов и пользователей других НТС зафиксировано в точках Большая Якиманка, Яузский бульвар, ул. Петровка (табл. 6), в выходные и праздничные дни – точках учета ул. Валовая, Яузский бульвар, ул. Покровка-Покровский бульвар (табл. 7).

**Таблица 6 – Активность велосипедистов в точках учета в будние дни**

ID	Точка учета	Число зафиксированных пользователей НТС в будние дни
IDV_18	ул. Б. Якиманка	932
IDV_15	Яузский бульвар	918
IDV_8	ул. Петровка	801
IDV_4	ул. Покровка/Покровский бульвар	793

**Таблица 7 – Активность велосипедистов в точках учета в выходные дни**

ID	Точка учета	Число зафиксированных пользователей НТС в выходные/праздничные дни
IDV_13	Ул. Валовая	1465
IDV_15	Яузский бульвар	1449
IDV_4	Ул. Покровка/Покровский бульвар	1085
IDV_18	Ул. Б. Якиманка	998
IDV_11	Ул. Волхонка/ ул. Ленивка	933

Для анализа велосипедного движения важно рассмотреть интенсивность движения в разрезе типа велотранспортной инфраструктуры.

1. Магистральная улица районного значения (точки учета ID\_2 и ID\_5). Точки находятся на одной улице. В базе данных имеются пропуски данных в точке ID\_5.

Доля велосипедистов в точках учета, перемещающихся по тротуару и проезжей части отличается не более чем 2%, что соответствует статистической погрешности (табл. 8).

**Таблица 8 – Сравнительный анализ предпочтений велосипедистов**

Точка учета	Проезжая часть	Тротуар	Общий итог
IDV_2	22,3%	77,7%	100 %
IDV_5	19,7%	80,3%	100%

Доля велосипедистов и пользователей самокатов и др. НТС отличается на 4%, что обусловлено разрывом данных по учету интенсивности в IDV\_5 (табл. 9).

**Таблица 9 – Сравнительный анализ пользователей НТС**

Точка учета	Велосипед	Самокат и пр.	Общий итог
IDV_2	72%	28%	100%
IDV_5	76%	24%	100%

Основной поток движения пользователей НТС направлен из центра (для IDV\_2 – направление 2, для IDV\_5 – направление 1) и составляет порядка 60% (табл. 10).

**Таблица 10 – Направление движения**

Точка учета	Доля пользователей НТС
IDV_2	100,0%
Сечение 1	66,9%
Сечение 2	33,1%
IDV_5	100,0%
Сечение 1	40,7%
Сечение 2	59,3%

2. Магистральная улица общегородского значения I класса (точки учета ID\_13 и IDV\_16. Точки находятся на Садовом кольце с 8-ми полосным движением.

Доля велосипедистов в точках учета, перемещающихся по тротуару и проезжей части отличается не более чем 1%, что соответствует статистической погрешности (табл. 11).

**Таблица 11 – Сравнительный анализ предпочтений велосипедистов**

Точка учета	Проезжая часть	Тротуар	Общий итог
IDV_13	4,0%	96,0%	100,00%
IDV_16	5,0%	95,0%	100,00%

Доля велосипедистов и пользователей самокатов и др. НТС отличается в рассматриваемых точках на 2%, что соответствует статистической погрешности (табл. 12).

**Таблица 12 – Сравнительный анализ пользователей НТС**

Точка учета	велосипед	самокат и пр.	Общий итог
IDV_13	77%	23%	100%
IDV_16	75%	25%	100%

Основной поток движения пользователей НТС распределен практически равномерно с разницей на 10% меньше на внутренней стороне кольца (табл. 13).

**Таблица 13 – Сравнительный анализ пользователей НТС**

Точка учета	Доля пользователей НТС
IDV_13	100,00%
Сечение 1	54,2%
Сечение 2	45,8%
IDV_16	100,00%
Сечение 1	54,2%
Сечение 2	45,8%

Проведенный анализ показал сходство в поведении велосипедистов в условиях идентичной инфраструктуры, что позволяет проводить оценку интенсивности по базовым точкам в каждой категории инфраструктуры.

### **Заключение**

Согласно результатам мониторинга, доля велосипедистов в общем потоке, перемещающихся с использованием НТС составляет 75%. Большинство из них используют собственный, а не арендованный велосипед. Велосипеды «Велобайк» активно используются в зонах, где станции проката присутствуют не далее, чем 3 км. Среди велосипедистов преобладают мужчины средней и младшей возрастной группы.

Сейчас значительная часть велосипедистов нарушают ПДД. Это объясняется небезопасностью перемещения по проезжей части в условиях высокой плотности и скорости автомобильного движения, а также низкой культурой вождения автомобиля.

Основным принципом развития велоинфраструктуры должен стать принцип максимальной безопасности участников движения. Велосипедистам, автомобилистам и пешеходам следует предоставить инфраструктуру, обеспечивающую минимальный риск получения травмы и создание ощущения безопасности.

В точках, где часто происходят аварии с участием велосипедистов, должны регулярно производиться оценка интенсивности движения велосипедистов и инспектирование существующей инфраструктуры (наличие информации для велосипедистов, качества покрытия велодорожек, оценки зоны видимости для всех участников движения).

Большинство велосипедистов и пользователей других НТС перемещаются по тротуару и не меняют способа перемещения, если нет изменения велоинфраструктуры. Подобное поведение вызвано выбором кратчайшего маршрута и должно учитываться при разработке велосипедной инфраструктуры. Целесообразным является создание велопешеходных маршрутов с выделением полос для перемещения велосипедистов. Велотранспортный маршрут должен иметь минимальное количество участков с изменением направления движения.

Модернизация велотранспортной инфраструктуры предполагает улучшение существующих участков движения велосипедистов. В этой связи интенсивность движения является важным показателем для проводимых изменений – замены покрытий велодорожки, ее расширения или преобразования в велодорожку другого типа и др.

Велосипедисты демонстрируют сходное поведение в условиях идентичной инфраструктуры, что делает возможным оценку интенсивности по базовым точкам в каждой категории инфраструктуры.

При создании новой инфраструктуры должно проводиться исследование путей перемещения велосипедистов в предполагаемой зоне организации новой инфраструктуры. Для обеспечения согласованности действий организаторов по созданию новой инфраструктуры следует провести публичные обсуждения или опрос жителей района с целью выявления их предпочтений. При планировании велотранспортной инфраструктуры необходимо выполнять анализ альтернативных маршрутов для обеспечения условий максимальной безопасности всех участников движения.

И ручной метод учета интенсивности движения, и метод видеофиксации имеют ряд недостатков. Оба они являются трудозатратными. Расшифровка видеоизображений выявила, что изменение ракурса съемки не позволяют с высокой степени точности составить портрет велосипедиста, осуществляющего движение в городе. Использование ручного учета в данных точках ограничивает объем наблюдаемой информации. В перспективе необходимо рассмотреть возможность установки камер видеонаблюдения на высоте, обеспечивающей возможность распознавания велосипедистов и пользователей других НТС в потоке пешеходов и автомобилей.

### Библиография

1. Аналитическая записка социологического исследования «Социальная база велодвижения в Могилеве». URL: <http://goo.gl/yq4IMi>
2. Велосипедная инфраструктура. Общее руководство PRESTO. URL: <http://velosipedization.ru/presto/#.W8zDQfZuJ9A>
3. Завьялов Д.В. и др. Концепция и структура системы мониторинга велотранспортной инфраструктуры в г. Москве // Российское предпринимательство. 2018. Том 19. № 4. С. 1273-1288. doi: 10.18184/гр.19.4.38992
4. Максимова С.М., Данилов С.В., Казанцева С.Ю. Определение социального эффекта развития велотранспортной инфраструктуры мегаполиса // Экономика и предпринимательство. 2017. № 12-1 (89). С. 341-344.
5. Center for Transport Analytics. URL: <http://www.cta.man.dtu.dk/transportvaneundersoegelsen/hovedresultater>
6. National Transport Authority. National Household Travel Survey 2012. URL: <http://asinfo.ru/upload/iblock/1ae/National%20Transport%20Authority%20Survey%20Dublin.pdf>
7. National Transportation Surveys Activities in Germany. URL: <http://asinfo.ru/upload/iblock/c8a/National%20Transportation%20Surveys%20in%20Germany.pdf>
8. Plano de Mobilidade. URL: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/apresentacao-planmob\\_1428956826.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/apresentacao-planmob_1428956826.pdf)
9. Strategic Plan. URL: <http://www.nycdotplan.nyc/PDF/Strategic-plan-2016.pdf>
10. Urban Mobility Plan. URL: <https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/about-us/urban-mobility-plan/fair-mobility>
11. World Urbanization Prospects. URL: <https://population.un.org/wup/Country-Profiles>
12. Zhao et al. Exploratory Analysis of a Smartphone-Based Travel Survey in Singapore // Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. 2015. № 12. DOI: 10.3141/2494-06

### Features of cycling in the city of Moscow: monitoring results

**Nataliya S. Kireeva**

PhD in Economics,  
Associate professor of Entrepreneurship and Logistics Department,  
Plekhanov Russian University of Economics,  
115093, 36, Stremyannyi lane, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: [Ns.kireeva@yandex.ru](mailto:Ns.kireeva@yandex.ru)

**Elena V. Slepenskova**

PhD in Economics,  
Associate professor of Entrepreneurship and Logistics Department,  
Plekhanov Russian University of Economics,  
115093, 36, Stremyannyi lane, Moscow, Russian Federation;  
e-mail: starulya@yandex.ru

**Abstract**

The assessment of the traffic intensity of cyclists and users of other non-motorized vehicles is one of the tasks of managing the development of the transport system when creating a new transport infrastructure or developing (modernizing) the existing one. It is important not only to count the number of users of bicycle infrastructure, but also to analyze the behavior of cyclists and users of other non-motorized vehicles, depending on the characteristics of the infrastructure and the level of responsibility of traffic participants to ensure personal and mutual safety while driving. The article discusses the results of studies assessing the intensity of the movement of cyclists in Moscow. Features of the movement of cyclists are identified. It is concluded that the created bicycle infrastructure should provide cyclists with minimal risk of injury. According to the monitoring results, the share of cyclists in the general flow moving using the NTS is 75%. Most of them use their own, not rented bike. Bicycles "Velobike" are actively used in areas where rental stations are present no more than 3 km. Among cyclists dominated by men of middle and younger age groups. Now a significant part of cyclists violates traffic rules. This is due to the insecurity of movement on the roadway in conditions of high density and speed of car traffic, as well as low culture of driving a car.

**For citation**

Kireeva N.S., Slepenskova E.V. (2019) Osobennosti velosipednogo dvizheniya v gorode Moskve: rezul'taty monitoringa [Features of cycling in the city of Moscow: monitoring results]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (2A), pp. 223-237.

**Keywords**

Bicycle infrastructure, bicycle movement model, transport system, bicycle rental, city transport.

**References**

1. *Analiticheskaya zapiska sotsiologicheskogo issledovaniya «Sotsial'naya baza velodvizheniya v Mogileve»* [Analytical note of the sociological research "Social base of cycling movement in Mogilev"]. Available at: <http://goo.gl/yq4IMi> [Accessed 12/12/2018]
2. *Center for Transport Analytics*. Available at: <http://www.cta.man.dtu.dk/transportvaneundersoegelsen/hovedresultater> [Accessed 12/12/2018]
3. Maksimova S.M., Danilov S.V., Kazantseva S.Yu. (2017) Opredelenie sotsial'nogo efekta razvitiya velotransportnoi infrastruktury megapolisa [Determining the social effect of the development of bicycle transport infrastructure of a megacity]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economy and Entrepreneurship], 12-1 (89), pp. 341-344.
4. *National Transport Authority. National Household Travel Survey 2012*. Available at: <http://asinfo.ru/upload/iblock/1ae/National%20Transport%20Authority%20Survey%20Dublin.pdf> [Accessed 12/12/2018]
5. *National Transportation Surveys Activities in Germany*. Available at: <http://asinfo.ru/upload/iblock/c8a/National%20Transportation%20Surveys%20in%20Germany.pdf> [Accessed 12/12/2018]

6. *Plano de Mobilidade*. Available at: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/apresentacao-planmob\\_1428956826.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/apresentacao-planmob_1428956826.pdf) [Accessed 12/12/2018]
7. *Strategic Plan*. Available at: <http://www.nycdotplan.nyc/PDF/Strategic-plan-2016.pdf> [Accessed 12/12/2018]
8. *Urban Mobility Plan*. Available at: <https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/about-us/urban-mobility-plan/fair-mobility> [Accessed 12/12/2018]
9. *Velosipednaya infrastruktura. Obshchee rukovodstvo PRESTO* [Bicycle infrastructure. General management PRESTO]. Available at: <http://velosipedization.ru/presto/#.W8zDQfZuJ9A> [Accessed 12/12/2018]
10. *World Urbanization Prospects*. Available at: <https://population.un.org/wup/Country-Profiles> [Accessed 12/12/2018]
11. Zav'yalov D.V. et al. (2018) Kontsepsiya i struktura sistemy monitoringa velotransportnoi infrastruktury v g. Moskve [The concept and structure of the monitoring system of the bicycle transport infrastructure in Moscow]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian Entrepreneurship], 19, 4, pp. 1273-1288. doi: 10.18184/rp.19.4.38992
12. Zhao et al. (2015) Exploratory Analysis of a Smartphone-Based Travel Survey in Singapore. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 12. DOI: 10.3141/2494-06