

УДК 33

DOI 10.25799/AR.2019.91.2.002

Оценка эффекта развития велоинфраструктуры мегаполиса

Максимова Светлана Михайловна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры предпринимательства и логистики,
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
115093, Российская Федерация, Москва, переулок Стремянный, 36;
e-mail: SMaksimova2015@yandex.ru

Мельникова Анастасия Валерьевна

Ассистент кафедры предпринимательства и логистики,
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
115093, Российская Федерация, Москва, переулок Стремянный, 36;
e-mail: anastasija_hrom@bk.ru

Казанцева Светлана Юрьевна

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

Данилов Сергей Владимирович

Старший преподаватель,
кафедра предпринимательства и логистики,
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
115093, Российская Федерация, Москва, переулок Стремянный, 36;
e-mail: abc-do@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

Тренды, связанные с развитием велосипедного движения в современных городах, несмотря на всю их схожесть, отражают разные цели и конкретные транспортные, социальные, экономические и экологические проблемы города. Тем не менее, основная причина развития велосипедизации связана с кризисом модели городского развития,

предполагавшей доминирование автомобильного транспорта. Развитие велотранспорта в последние годы стало устойчивым трендом в транспортной политике крупных городов. Это обусловлено как необходимостью решения транспортных проблем, задачами повышения мобильности горожан, так и озабоченностью проблемами снижения физической активности населения мегаполисов. Расширение велотранспортной инфраструктуры создает дополнительные эффекты, учет влияния которых способствует принятию обоснованных управленческих решений при создании комфортной городской среды. В статье представлены основные этапы и методические разработки оценки эффекта от развития велотранспортной инфраструктуры мегаполиса. Авторами предложены четыре основные составляющие эффекта: транспортный, социальный, экологический и экономический. В рамках данного подхода определены ключевые показатели оценки эффектов, разработаны рекомендации по проведению мониторинга эффектов развития велоинфраструктуры.

Для цитирования в научных исследованиях

Максимова С.М., Мельникова А.В., Казанцева С.Ю., Данилов С.В. Оценка эффекта развития велоинфраструктуры мегаполиса // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 2А. С. 18-32.

Ключевые слова

Велотранспортная инфраструктура, мегаполис, транспортное поведение, велокультура, социальный, экономический, экологический эффект, оценка эффекта.

Введение

Тренды, связанные с развитием велосипедного движения в современных городах, несмотря на всю их схожесть, отражают разные цели и конкретные транспортные, социальные, экономические и экологические проблемы города. Тем не менее, основная причина развития велосипедизации связана с кризисом модели городского развития, предполагавшей доминирование автомобильного транспорта. В США основанием для переосмысления качества городской среды стал экономический упадок городского центра, в Дании – развитие идей транспортной доступности, которые были призваны помочь людям встречаться и общаться; в Нидерландах и Англии – забота о здоровье и безопасности горожан. Со временем, городским властям и экспертам стали более очевидны те дополнительные эффекты, которые имеет стимулирование использования велотранспорта в городе.

Для городов, стремящихся обеспечить устойчивую городскую мобильность и повысить качество жизни жителей, развитие мобильности – активных способов перемещения по городу – становится приоритетным направлением [Grous, [www](#); Noise: health effects and controls, [www](#); Economic aspects..., [www](#)].

Планирование развития велоинфраструктуры основано на расчете инвестиций в ее создание и модернизацию и определении тех результатов от ее использования, которые влияют на качество жизни горожан. Анализ международного опыта развития велосипедного движения в крупных городах показал, что велоинфраструктура может быть экономическим драйвером, приносящим как краткосрочные, так и долгосрочные результаты для развития города и улучшения качества жизни горожан. Для города, имеющего стратегические планы развития

велосипедного движения, важно иметь систему, позволяющую городским властям и организациям, занимающимся транспортной политикой в городе, выделять и измерять различные виды эффекта от создаваемой городской велоинфраструктуры.

Представленная в статье оценка транспортных, социальных, экономических и экологических эффектов от использования велоинфраструктуры содержит обоснование взаимосвязи усилий по развитию велосипедной инфраструктуры с показателями качества жизни горожан, описание как долгосрочных результатов, так и показателей, пригодных для измерения в ходе ежегодного мониторинга использования велоинфраструктуры.

Эффектом принято называть определенный результат каких-то действий, который, желательно, должен иметь положительную векторную составляющую, то есть при соотнесении положения объекта до и после совершения определенных действий его конечное положение иметь более высокие качественные составляющие, чем до внесения изменений.

Понятие эффекта от развития велоинфраструктуры можно условно разделить на четыре основные составляющие: (1) транспортная; (2) социальная; (3) экологическая; (4) экономическая.

Транспортный эффект

Под транспортным эффектом понимается влияние развития велосипедной инфраструктуры на показатели использования различных видов транспорта или предпочтения пользователей.

Оценка транспортных эффектов от развития велосипедного сообщения достаточно сложна. Транспортное поведение горожан обусловлено многими факторами, а количество крупных городов, которые успешно развивали велодвижение и вели учет изменений в своих транспортных системах, невелико. При оценке транспортных эффектов большую роль играет исходная транспортная ситуация в городе, доминирующая модель транспортного поведения жителей. В Москве лояльность горожан общественному транспорту и готовность пользоваться им является положительной характеристикой такой ситуации. С другой стороны, присущие российским потребителям (как и потребителям на других развивающихся рынках) статусное восприятие автомобиля осложняет меры по снижению доли личных автомобилей в транспортном потоке города.

В европейских странах в последние 5 лет наметилась тенденция к снижению роста использования автомобилей в городе, сокращается количество автомобилей на домохозяйство и число выдаваемых водительских удостоверений [Пять причин ездить на работу на велосипеде, [www](#)]. В качестве объяснения этому тренду обычно приводят в том числе и активное развитие немоторизированных способов перемещения в городах. При этом явных подтверждений на то, что развитие велосипедной инфраструктуры положительно влияет на изменение транспортного поведения горожан в литературе нет. Хотя меры по ограничению использования автомобиля в крупных городах и расширению транспортных альтернатив имеют комплексный характер, существуют серьезные методологические ограничения для количественного измерения влияния этих мер на транспортное поведение горожан. В этой связи едва ли не единственными показателями происходящих изменений является динамика распределения поездок по видам транспорта. Эти показатели измеряются с помощью панельных исследований моделей транспортного поведения населения. Такие исследования на регулярной основе проводятся в Лондоне, проводились и в других крупных городах, но требуют достаточно высоких инвестиций.

Модальную долю велосипеда в транспорте города определяют также расчетным образом (например, по учету интенсивности движения в контрольных точках), а затем в рамках мониторинга выявляют динамику этого показателя.

Инвестиции в велоинфраструктуру должны вести к формированию у жителей восприятия этого вида мобильности (наряду с пешеходным движением) как адекватной замены моторизованных видов транспорта. Исследования 2015 г. в Денвере (Колорадо) [Налимов, 2010] сравнили инвестиции городского бюджета на транспортные нужды за 20 лет с динамикой изменения модальных долей использования разных видов транспорта. Исследование выявило совокупный рост перемещений не на автомобиле (на общественном транспорте, велосипеде и пешком) на 8,5%; рост велосипедных поездок на 2%, на общественном транспорте на 6,5%. В результате инвестиции города в \$10 млн в неавтомобильные перемещения привели к росту таких поездок на 1%.

Инвестиции в велосипедную инфраструктуру и развитие велокультуры ведут к снижению барьеров в использовании велотранспорта. Однако итоговые показатели модальной доли пользователей велосипеда для разных городов существенно отличаются – от почти половины всех поездок в Амстердаме, 33% в Копенгагене, 17% в Мюнхене, 13% в Берлине, 2% Лондоне и 1% в Нью-Йорке. При этом в Лондоне в день в среднем совершается порядка 600000 перемещений, в Нью-Йорке 400000, в Амстердаме 610000. С учетом масштабов городов только процентное сравнение не является показательным. Кроме того, при оценке эффективности действий по изменению транспортного поведения следует учитывать и такие факторы, как стоимость парковки, цена проездного билета на общественный транспорт и т.п.

При оценке транспортного эффекта единственным показательным критерием оценки последствий развития велосипедной инфраструктуры является сокращение доли перемещений моторизованным видами транспорта при росте немоторизованных. Доказать эту связь очень сложно, поэтому чаще всего в рамках мониторинга оценивается динамика модальной доли велосипедистов и показатели интенсивности использования велоинфраструктуры.

Социальный эффект

Социальный эффект развития велодвижения в городе оценивается по следующим направлениям: (1) улучшение здоровья горожан; (2) повышение комфортности городской среды; (3) создание и развитие велотранспортной культуры.

Улучшение здоровья горожан

По результатам исследований, проведенных в Великобритании, США, а также по материалам научных публикаций, одним из наиболее значимых социальных эффектов использования велосипеда является улучшение здоровья жителей мегаполиса. Использование велосипеда на регулярной основе улучшает сон и снижает подверженность стрессам, улучшает пищеварение вследствие ускорения обмена веществ, тренирует мышцы и сердечно-сосудистую систему, укрепляет иммунитет. Постепенно сформируется привычка к здоровому образу жизни [Grous, www].

Исследования, проведенные в Германии, Чехии, Дании, Голландии, США, показали, что в результате развития велотранспорта снижается заболеваемость населения, сокращается число случаев сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, остеопороза, легочных и других заболеваний. Улучшения здоровья прежде всего связывают с повышением уровня физической активности. Так, по данным журнала *Medicine & Science in Sports & Exercise*: в результате

исследования 1500 мужчин и женщин 37-55 лет выяснилось, что у тех, кто физически активен в среднем 28 минут в день, риск сердечных заболеваний на 31% ниже. Даже у людей, которые активно двигались всего лишь 10 минут в день, риск этих заболеваний снижался на 9%. Физическая активность способствует снижению на 50% риска развития ишемической болезни сердца, инсулиннезависимого диабета и ожирения; снижению на 30% риска развития гипертонии; улучшает координацию, силу и выносливость. Регулярная умеренная физическая активность может задержать старение организма. В возрасте после 50 лет преимущества регулярной физической активности наиболее актуальны. Нагрузка предотвращает, минимизирует и/или устраняет некоторые физические, психические и социальные угрозы для здоровья, которые часто сопровождают предпенсионный и пенсионный возраст [Тридцать три преимущества езды на велосипеде, [www](#)]. Передвижения на велосипеде являются идеальным средством борьбы с этими болезнями, а за счет улучшения мышечной силы ног, велосипедные и пешеходные передвижения способствуют также снижению риска внезапных падений среди пожилых людей.

Велосипед полезен при вегетососудистой дистонии. При катании тренируется вестибулярный аппарат, улучшается кровоснабжение малого таза. Даже для глаз езда на велосипеде очень полезна — глядя вдаль и фокусируя взгляд на далеко расположенных предметах, мы тренируем глазную мышцу, тем самым снижая риск возникновения близорукости.

Дети, использующие велосипед для поездки в школу, более внимательны и демонстрируют более высокие результаты в учебе; проживание в районе с развитой велоинфраструктурой приводит к более высоким показателям физической активности населения.

Езда на велосипеде улучшает эмоционально-психологическое состояние человека и как следствие повышает его работоспособность. По данным опроса компанией Cyclescheme представителей 100 британских компаний и 2500 сотрудников-велосипедистов 61% сотрудников благодаря поездкам на велосипеде стали продуктивнее, 77% стали лучше фокусироваться на производственных задачах, а 82% ощутили прилив энергии. Работодатели также отметили позитивные изменения у сотрудников, использующих велосипед: 66% считают, что такие сотрудники энергичнее, а 45% отмечают рост продуктивности у такого персонала. Благодаря усиленному притоку кислорода в мозг во время езды на велосипеде происходит активизация нейронной деятельности [Решение социальных и транспортных задач..., [www](#)].

В ряде стран для оценки уровня здоровья используется показатель Health Economic Assessment Tool (HEAT) – инструмент экономической оценки здоровья. Показатель основан на длительных исследованиях (наблюдения в течение 14,5 лет над одними и теми же группами). Рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) к использованию при планировании нового участка велосипедной инфраструктуры и при оценке положительного эффекта от уже существующих участков) инструмент помогает ответить на вопрос: «Если X человек проезжают на велосипеде Y километров большую часть дней в году, каков экономический эффект от улучшения здоровья, полученный в результате снижения смертности благодаря их физической активности?».

В долгосрочной перспективе эффект от использования велосипеда оценивается сравнением уровня здоровья определенных групп горожан до и после принятия мер по развитию велотранспортной инфраструктуры. Оценивать влияние использования велосипеда на здоровье целесообразно по разным группам пользователей, поскольку некоторые заболевания или физические состояния характерны для людей определенного пола, возраста или рода занятий.

Для этого проводится анализ динамики заболеваний, связанных с уровнем физической активности у групп риска (школьники, молодежь, лица пожилого возраста), используется статистика городской системы здравоохранения и социального страхования.

К сожалению, долгосрочные показатели эффекта мало пригодны для использования в рамках ежегодного мониторинга развития велотранспортной инфраструктуры, поскольку эффект для здоровья от использования велосипеда имеет отсроченный характер и связан с целым рядом других факторов (образ жизни, исходное состояние здоровья, наследственность, экологическая обстановка в городе и др.). Поэтому в качестве показателя эффекта обычно используются сравнения с нормативами физической активности, достижение некоего минимального или желаемого их значения большинством населения данной группы и территории. Так, имеющиеся программы развития велосипедного движения в зарубежных городах предусматривают такие показатели физической активности с использованием велосипеда, как количество минут в день/неделю/месяц, протяженность поездки за период времени (обычно в неделю) или ее длительность, доля населения конкретной возрастной группы (например, школьников, молодежи или людей пожилого возраста), использующих велосипед на регулярной основе, повышение частоты использования велосипеда.

В краткосрочной перспективе эффект от использования велосипеда можно оценить по увеличению интенсивности использования велосипеда и привлечения к катанию тех, кто раньше не использовал велосипед, что приводит к повышению уровня их физической активности. Показателями в этом случае являются устойчивые изменения в численности/доли регулярно использующих велосипед жителей после действий по развитию велосипедной инфраструктуры; численность/доля людей, достигающих и/или превышающих рекомендованный уровень физической активности за счет использования велосипеда. Считается, что достаточный уровень физической активности для горожан составляет 30 минут в день или 3 часа в неделю. Конечно, для проведения подобных измерений необходимо иметь исходные цифры по числу использующих велосипед в различных целях, частоте его использования, характеристики пользователей (возраст, пол, род занятий и вид занятости, физическое состояние и т.п.), а также официально признанные рекомендованные нормативы физической активности для разных групп населения в данном городе.

Повышение комфортности городской среды

Использование велосипеда повышает доступность передвижения по городу для тех, кто не может позволить себе иметь и водить машину [The value of cycling, [www](#)] или пользоваться услугами такси. Повышение мобильности граждан выражаются в таких показателях, как:

- сокращение времени на дорогу, снижение затрат времени на ожидание общественного транспорта. Велосипед позволяет самостоятельно прокладывать собственный маршрут, не подстраиваясь под расписание общественного транспорта и карту пробок;

- повышение доступности рабочих мест за пределами района пешей доступности. Эта возможность имеет значение для групп населения с низким доходом, которые не могут себе позволить добираться на работу, используя даже общественный транспорт. Города с развитой велоинфраструктурой имеют более высокие показатели занятости за счет возможности поиска работы в районах велосипедной доступности; демонстрируют снижение текучести кадров и пропусков по больничным.

За счет уменьшения использования автомобилей улучшается транспортная обстановка. По подсчетам исследователей повышение доли использования велосипедов в Лондоне с 2% до 4% приведет к сокращению использования автомобилей на 3% [Rajé, Saffrey, [www](#)]. Это приводит

к повышению комфортности городской среды. Комфортность городской среды косвенно влияет на уровень цен на недвижимость и привлечение туристов. Районы с развитой велосипедной и пешеходной инфраструктурой становятся более привлекательными для проживания, что ведет к повышению стоимости недвижимости – снижение автомобильного движения на 50% приводит к повышению стоимости жилой недвижимости в районе на 1% [Концепция развития велотранспорта в Москве, [www](http://www.mos.ru)].

Показателями влияния велотранспортной инфраструктуры на комфорт городской среды в долгосрочной перспективе являются уменьшение использования автотранспорта в целевых поездках (на работу, в магазин, по делам), снижение времени, затрачиваемого на дорогу, при использовании жителями велосипеда.

Цели устойчивого развития города предполагают формирование транспортных систем и централизованного контроля за ними, которые дают возможность быстро перенаправлять и адаптировать имеющиеся ресурсы в кризисной ситуации. Развивая велоинфраструктуру и предоставляя жителям независимость от имеющихся в городе транспортных решений, городские власти тем самым повышают способность города и горожан к адаптации в случае нарушения стабильной работы транспорта. Велосипедное перемещение не требует сложных технических решений, а велоинфраструктура требует минимальных затрат на ее поддержание в случае кризисных ситуаций. Велодвижение, в случае развития неблагоприятных условий, способно сохранять важную функцию поддержания транспортной доступности городских районов. Высокая мобильность велотранспорта также позволяет гибко подходить к поиску альтернативных маршрутов и объезду затронутых кризисными ситуациями городских зон до устранения там транспортных проблем.

В рамках ежегодного мониторинга использования велоинфраструктуры предлагается оценить уровень комфортности городской среды по следующим показателям:

1. Воспринимаемый уровень безопасности и удобства при использовании велотранспортной инфраструктуры

2. Динамика численности тех, кто использует велосипед для целевых поездок.

Создание и развитие велотранспортной культуры

Одним из социальных эффектов развития велоинфраструктуры является формирование велокультуры в городе. Велокультура формируется собственным опытом использования велосипеда для передвижений по городу, а также популяризацией его использования в различных целях, участием в различных видах велодвижения. Вовлечение жителей в какое-либо направление велодвижения определяется многими факторами – наличием велосипеда или возможности его приобрести, семейными традициями, окружением, личными убеждениями и т.п. Этот комплекс условий определяет выбор человеком своего отношения к использованию велосипеда в городе.

Целью *познавательно-туристского* направления велодвижения является использование преимуществ передвижения на велосипеде для изучения ближних и дальних территорий. *Рекреационное* направление привлекает молодежь возможностью завязать новые знакомства, романтические и семейные отношения, а также имеет развлекательные цели, с возрастом постепенно смещающиеся в сторону спокойного отдыха. *Транспортное* направление становится важным, когда возникает необходимость целевого передвижения в пределах ограниченной территории.

Овладевая знаниями и умениями, необходимыми для эффективного и безопасного участия в определенном направлении велодвижения и для успешной реализации его целей и задач,

человек развивает свою индивидуальную велокультуру. Для каждого направления велодвижения индивидуальный уровень велокультуры – это уровень знаний и навыков для эффективного и безопасного участия в данном направлении и успешной реализации целей этого направления использования велосипеда. В каждом направлении велодвижения существуют свои особые условия эффективного и безопасного участия, а также свои собственные цели и задачи. Поэтому каждый вид велокультуры требует отдельного измерения.

Транспортная велокультура – это сумма знаний и умений для эффективного и безопасного передвижения на велосипеде в транспортных целях между пунктами назначения. О достаточно низком уровне транспортной велокультуры в Москве свидетельствуют результаты проведенного опроса велосипедистов об использовании велоинфраструктуры: 76% респондентов перемещаются по проезжей части редко или не перемещаются вовсе, предпочитая перемещаться по тротуару; только 5% велосипедистов пользуются шлемами даже при проезде по неизолированным велодорожкам, совмещенным с проезжей частью. Учет интенсивности показал низкий уровень информированности пользователей о действующих ПДД в отношении велосипедистов. В отдельных точках учета число велосипедистов и пользователей НТС, нарушающих ПДД, достигает 70% от общего числа.

Туристская велокультура – сумма знаний и навыков для эффективного и безопасного передвижения на велосипеде между населенными пунктами и в их пределах с познавательными или краеведческими целями. Нередко участники велопоходов и велопутешествий ставят себе, в дополнение к туристским, иные цели. Если в велопоходах существенную роль для человека играют рекреационные, оздоровительные или спортивные цели, то для их достижения требуются соответствующие уровни этих видов велокультуры. Многодневные велопутешествия требуют от участника не только высокой туристской велокультуры, но и серьезной *спортивной велокультуры*.

Понятие «велокультура» имеет и более широкое значение, применяя его к уровню понимания возможностей использования велосипеда обществом или населением конкретного города, можно определить его как общий уровень знаний и навыков о ценностях, возможностях и особенностях использования велосипеда в городе для разных целей. Велокультура складывается из практики использования велосипеда, специальных образовательных программ, популяризации велотранспорта. Качественная современная велоинфраструктура, дающая жителям возможность на практике приобрести навыки использования велосипеда, положительно влияет на формирование велокультуры, которая в свою очередь поддерживает усилия, направленные на совершенствование и развитие велоинфраструктуры.

Эффект от развития велоинфраструктуры для развития велокультуры предлагается измерять следующими показателями:

- Динамика готовности ездить на велосипеде чаще (повышение интереса к использованию велосипеда в городе);
- Изменение отношения организаций к созданию условий для сотрудников, приезжающих на работу на велосипеде, увеличение числа организаций, предоставляющих специальные условия велосипедистам, постепенное расширение предоставляемых условий и повышение их качества;
- Уровень использования мобильных приложений по велотранспорту;
- Динамика отношения жителей к развитию велотранспортной инфраструктуры;
- Уровень участия населения в веломероприятиях города.

В рамках ежегодного мониторинга использования велоинфраструктуры рекомендуется проводить измерения динамики отношения жителей к использованию велосипеда в городе и к

развитию велоинфраструктуры. Остальные показатели целесообразно измерять либо через более длительные промежутки времени, либо в рамках специальных исследовательских проектов.

Экологический эффект

Прямым следствием расширения возможностей для использования велосипеда становится постепенное увеличение доли поездок и их частот, совершаемых без использования автотранспорта. Согласно расчетам ООН, в городах до 90% атмосферного загрязнения напрямую связано с использованием автомобилей [Noise: health effects and controls, [www](#)]. К экологической составляющей эффекта развития велоинфраструктуры относятся: (1) снижение выбросов загрязняющих веществ (мг/куб.м или т/год.); (2) снижение акустической нагрузки (шумовое воздействие на город) (дБА).

Снижение выбросов загрязняющих веществ

Снижение уровня выбросов загрязнителей воздуха и снижение акустической нагрузки оценивается через возможную долю замещения автотранспорта на велосипедный и традиционно измеряется при помощи сравнения фактической величины загрязненности воздуха с величиной предельно допустимой концентрации примесей (ПДК), которая измеряется в мг/куб.м. Согласно расчетам ООН, развивающиеся страны теряют до 5% своего ВВП на негативных эффектах загрязнения воздуха, для развитых стран этот показатель составляет порядка 2% ВВП [Пять причин ездить на работу на велосипеде, [www](#)]. В городах до 90% атмосферного загрязнения напрямую связано с использованием автомобилей.

В Российской Федерации, как и во всем мире, для загрязняющих веществ установлены два норматива: рассчитанный на короткий период воздействия загрязняющих веществ (данный норматив называется «предельно допустимые максимально-разовые концентрации»); и норматив, рассчитанный на более продолжительный период воздействия (8 часов, сутки, по некоторым веществам – год). В Российской Федерации данный норматив устанавливается для 24 часов и называется «предельно допустимые среднесуточные концентрации».

Снижение акустической нагрузки

Величина акустической нагрузки измеряется в дБА. Шумовое загрязнение принимается в расчет далеко не так часто, как атмосферное. Реже подсчитываются и эффект от него. Шум от автомобильного трафика примерно равен 80 децибелам, шум при человеческом разговоре – 65дБ. Каждые 10дБ прибавки в уровне шума означают двукратный рост громкости. Существует доказанная негативная связь между долгим нахождением в шумной обстановке и физическим, и психическим здоровьем граждан [Research institutes Fraunhofer, [www](#)]. Сильнее всего шум влияет на функционирование органов слуха, развитие артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и расстройства сна. По данным ВОЗ от шума страдает примерно каждый третий европеец. А каждый пятый житель Европы в ночное время находится в условиях повышенного шума, наносящего значительный вред здоровью.

Постоянный шум влияет на производительность труда сотрудников, увеличивает количество ошибок, усиливает стресс, снижает концентрацию и способность решать комплексные задачи. Кроме того, шумовое загрязнение снижает привлекательность пространств и является одним из наиболее сильных предикторов желания людей находиться в них. Снижение уровня акустической нагрузки также возможно за счет использования велосипеда вместо других видов транспорта.

Для оценки экологического эффекта использования велоинфраструктуры предлагается использовать следующие показатели:

- уровень концентрации вредных веществ в зонах велотранспортной инфраструктуры;
- уровень шума городской среды в зонах велотранспортной инфраструктуры.

Предполагается, что с развитием велотранспортной системы уровень шума городской среды в зонах велотранспортной инфраструктуры также будет снижаться по мере снижения количества эксплуатируемых автомобилей и других моторных транспортных средств. Измеримость данных показателей осуществляется как при помощи специальных приборов: шумомеров переносных и мобильных модификаций, вдоль трасс движения и в зоне жилой застройки, так и с помощью опросов жителей прилегающих домов и изучения статистических данных государственных и общественных экологических организаций. Данный подход обеспечивает реальность получения показателей для оценки эффекта и достаточно высокую объективность получаемых цифровых значений.

Для использования указанных показателей экологического эффекта развития велоинфраструктуры рекомендуется проведение дополнительных исследований для выявления наиболее репрезентативных точек измерения уровня загрязнений воздуха и уровня шумовой нагрузки, а также сбор первичных данных об этих показателях. В рамках ежегодного мониторинга использования велотранспортной инфраструктуры проведение таких измерений пока представляется преждевременным.

Экономический эффект

Экономический эффект от развития велосипедной инфраструктуры оценивается по нескольким направлениям: (1) экономия средств в связи со снижением автомобильного трафика, (2) снижение экономического ущерба, связанное с другими эффектами (здоровье, экология), (3) повышение доходов экономики города в связи с повышением транспортной доступности и повышение доходов от предприятий, связанных с развитием велодвижения.

Экономия средств в связи со снижением автомобильного трафика

Имеющиеся оценки экономического влияния изменений в модальных долях различных видов транспорта в городе показывают, что увеличение долей немоторизированных перемещений в городских зонах всего на 10%, по данным немецких исследователей, увеличило бы ВВП Германии к 2030 году примерно на 1,1% [Why should we invest in active transportation, [www](#); Economic aspects..., [www](#); Grous, [www](#)]. Британские исследователи подсчитали, что эффект от увеличения доли велосипедных перемещений на 50% (то есть повышение модальной доли велотранспорта в Великобритании с 2% до 3%) составил бы £1,3 миллиарда в год. Эти экономические результаты связаны с замещением доли автомобильного транспорта в городе и уменьшением связанных с этим статей расходов.

Экономия городского бюджета наблюдается при сравнении затрат на дорожную инфраструктуру, предназначенную для автотранспорта, с инвестициями в велоинфраструктуру. Среди статей экономии при развитии велоинфраструктуры затраты на содержание и ремонт улично-дорожной сети, стоимость эксплуатации транспортных средств, затраты на строительство и содержание парковочных пространств. Расчеты свидетельствуют, что за 20 млн. долларов США можно построить 4000 парковочных мест для автомобилей или 250000 открытых парковочных мест для велосипедов.

Эффективность инвестиций в велосипедную инфраструктуру также оценивается выше, чем в автомобильные дороги. Расчеты показывают, что инвестиции в них возвращаются в

трехкратном объеме: через положительные эффекты, оказываемые на здоровье, на качество городской среды, на снижение затрат на ремонт.

Исследование, проведенное в Великобритании в 2009 г. оценило ущерб от перегруженности дорог и потерь времени в £10,9 миллиардов [там же]. Но это всего лишь около 20% от всего экономического ущерба. Аварии ответственны еще за £8,7 миллиардов, ухудшение качества воздуха за £4,5- £10,6 миллиардов. Снижение физической активности наносит вред в £9,8 миллиардов. Урон от парниковых газов отнимает еще от £1,2 до £3,7 миллиарда, шумовое загрязнение и соответствующая ему утрата улицами привлекательности от £3 до £5 миллиардов. Общий ущерб таким образом оценен в £38-£49 миллиардов.

Снижение экономического ущерба, связанное с другими эффектами

Развитие велосипедного движения снижает уровень шума, улучшает качество воздуха, создает условия для ежедневной физической активности, снижает транспортную нагрузку на улицы, комплексно меняет к лучшему качество жизни горожан.

Исследования влияния велоинфраструктуры на жизнь в городе показывают следующие экономические выгоды от развития велоинфраструктуры:

- ежегодные затраты на инфраструктуру в городах с высокой плотностью населения и развитым велодвижением на 33% ниже, чем в городах с низкой плотностью населения и высокой зависимостью от автомобилей;
- велосипедисты, использующие развитую инфраструктуру, чаще посещают местные торговые точки и тратят больше, чем пользователи других видов транспорта;
- с 1 м² велопарковок доход розничных торговых точек в 5 раз выше, чем с 1 м² автомобильных парковок;
- компактные городские районы с оптимальной инфраструктурой для пешеходного и велосипедного движения имеют показатель «плотности розничной торговли» (выручки на м²) в 2,5 раза выше, чем в центральных районах города;
- доставка грузов в пределах района велосипедным транспортом экономит от 39 до 64% расходов по сравнению с автомобильными перевозками;
- для велосипедных перевозок не требуются квалифицированные водители автотранспорта; велоинфраструктура повышает доступность общественного транспорта, а ее отсутствие или недостаточное развитие приводит к замедлению автомобильного движения.

Повышение доходов экономики города

Существующие исследования экономического эффекта развития велоинфраструктуры выделяют два основных направления влияния: (1) эффект для местной экономики и (2) эффект для «велосипедного» бизнеса.

К «велосипедному» бизнесу международные исследования относят предприятия по производству, продаже и аренде велосипедов, а также некоммерческие предприятия и общественные организации, связанные с развитием велосипедного движения. Доходы этих предприятий и организаций в результате увеличения использования велосипедов в городе, а также доходы сотрудников этих компаний и организаций от созданных в связи с развитием велоинфраструктуры новых рабочих мест на этих предприятиях можно отнести к экономическому эффекту велоинфраструктуры.

Эффект для местной экономики включает увеличение трафика покупателей и выручки в розничных магазинах и точках индустрии отдыха и развлечений поблизости от велотранспортной инфраструктуры, доход предприятий, связанных со строительством и содержанием велотранспортной инфраструктуры, доходы индустрии гостеприимства,

связанные с привлечением туристов, активно использующих велотранспортную инфраструктуру и участвующих в веломероприятиях.

Перечисленные показатели экономического эффекта затруднительно использовать в рамках мониторинга из-за трудности вычленения предприятий, связанных с велосипедным бизнесом или с развитием велотранспортной инфраструктуры в имеющейся налоговой статистике РФ. Например, магазин по продаже велосипедов отражается в налоговой статистике просто как предприятие торговли. Однако для определения экономического эффекта хотя бы частично можно использовать показатели динамики доходов предприятий, обслуживающих личные велосипеды, доходов предприятий проката велосипедов, рост популярности и доходности предприятий, использующих для доставки велотранспорт.

Экономический эффект от мероприятий по внедрению или развитию велотранспортной инфраструктуры также включает уменьшение транспортных расходов населения при использовании велосипеда по сравнению с автомобилем в случае его полной или частичной замены.

В рамках ежегодного мониторинга использования велоинфраструктуры предлагается собирать информацию о количестве динамике доходов предприятий, предлагающих услуги по ремонту и обслуживанию велосипедов, предприятий проката велосипедов.

Заключение

Ежегодный мониторинг эффектов развития велоинфраструктуры должен включать следующие показатели:

Численность и доля велосипедистов:

- динамика модальной доли велосипедистов в транспорте города
- численность/доля регулярно использующих велосипед жителей
- численность/доля людей, достигающих и/или превышающих рекомендованный уровень физической активности за счет использования велосипеда.
- численность/доля тех, кто использует велосипед для целевых поездок

Восприятие велоинфраструктуры

- воспринимаемый уровень безопасности и удобства при использовании велотранспортной инфраструктуры
- отношение жителей к использованию велосипеда в городе и к развитию велоинфраструктуры

Статистика количества и доходов предприятий

- динамика доходов предприятий, предлагающих услуги по ремонту и обслуживанию велосипедов, предприятий проката велосипедов

Измерение показателей численности/доли велосипедистов производится в рамках мониторинга интенсивности велодвижения. Данные о восприятии велоинфраструктуры собираются в рамках оценки велосипедистами уровня развития велоинфраструктуры. Сведения о количестве и доходности предприятий собираются из налоговой статистики и статистики городского велопроката.

Библиография

1. Галышев А.Б., Хачатрян Г.Г. Методика качественной оценки показателей эффективности велотранспортной системы крупного города // VIII Международная студенческая научная конференция. Студенческий научный форум. 2016. URL: <http://www.scienceforum.ru/2016/1550/19246>

2. ЕЭК ООН. Чистый воздух для жизни. URL: http://www.uncece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/Clean-air-for-life_rus.pdf
3. Исследование международного опыта оценки и мониторинга эффектов от мер по развитию пешеходной и велосипедной среды и принятия решений по городской политике экомобильности. 2016. URL: https://practicum.skolkovo.ru/downloads/documents/SURbC/Research_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Research_2017-04_ru.pdf
4. Концепция развития велотранспорта в Москве. Общественная концепция развития велотранспортной системы Москвы на период до 2025 года. URL: <http://www.velotransunion.ru/node/699>
5. Косвенный экологический эффект. URL: <https://scicenter.online/ekologiya-scicenter/kosvennyiy-ekologicheskiiy-effekt-31937.html>
6. Налимов И.П. Решение социальных и транспортных задач на основе развития велосипедного движения на примере мегаполиса. 2010. URL: http://www.velotransunion.ru/analit_obzor
7. Пять причин ездить на работу на велосипеде. Данные исследования журнала Medicine & Science in Sports & Exercise. URL: <https://velonation.net/2015/05/13/5reasonsbike2work/>
8. Решение социальных и транспортных задач на основе развития велосипедного движения на примере мегаполиса. URL: http://www.velotransunion.ru/analit_obzor
9. Тридцать три преимущества езды на велосипеде. Проект Velomesto. URL: <https://velomesto.com/magazine/advice/33-preimushchestva-ezdy-na-velosipede/>
10. A physical active life through everyday transport. URL: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0011/87572/E75662.pdf
11. Economic aspects of non-technical measures to reduce traffic emissions. Environmental research of the Federal Ministry of the environment, nature conservation and nuclear safety. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_11_2013_summary1.pdf
12. Economic aspects of non-technical measures to reduce traffic emissions. URL: www.isi-projekt.de/wissprojekt-de/ntm/downloads.php
13. Grous A. Gross Cycling Product'. Commissioned by Sky and British Cycling. URL: <http://eprints.lse.ac.uk/38063/1/BritishCyclingEconomy.pdf>
14. Noise: health effects and controls. URL: <http://web.archive.org/web/20070925221754/>
15. Rajé F., Saffrey A. The Value of Cycling. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/the-value-of-cycling-rapid-evidence-review-of-the-economic-benefits-of-cycling>
16. The value of cycling: rapid evidence reviews of the economic benefits of cycling. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/the-value-of-cycling-rapid-evidence-review-of-the-economic-benefits-of-cycling>
17. Why should we invest in active transportation? URL: <http://www.tcat.ca/wp-content/uploads/2014/10/WhyInvestBackgrounder.pdf>

Evaluation of the development effect of the megalopolis cycle infrastructure

Svetlana M. Maksimova

PhD in Economics,
Associate Professor of Entrepreneurship and Logistics Department,
Plekhanov Russian University of Economics,
115093, 36, Stremyannyi lane, Moscow, Russian Federation;
e-mail: SMaksimova2015@yandex.ru

Anastasiya V. Mel'nikova

Assistant,
Entrepreneurship and Logistics Department,
Plekhanov Russian University of Economics,
115093, 36, Stremyannyi lane, Moscow, Russian Federation;
e-mail: anastasija_hrom@bk.ru

Svetlana Yu. Kazantseva

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

Sergei V. Danilov

Senior Lecturer,
Entrepreneurship and Logistics Department,
Plekhanov Russian University of Economics,
115093, 36, Stremyanniy lane, Moscow, Russian Federation;
e-mail: abc-do@yandex.ru

Abstract

Many actual trends associated with the development of cycling in modern cities, despite all their similarities, reflect different goals and specific transport, social, economic and environmental problems of the city. Nevertheless, the main reason for the development of cycling development is associated with the crisis of the urban development model, which implies the dominance of road transport. The development of cycling in recent years has become a stable trend in the transport policy of large cities all over the world. This is due to the need to solve transport problems, the tasks of increasing the mobility of citizens, and concern about the problems of reduced physical activity of the population of megacities. The expansion of bicycle transport infrastructure creates many additional effects, which contribute to the adoption of sound management decisions in creating a comfortable urban environment. The research presented in this article presents the main stages of methodological development of evaluation of the effect of the development of Bicycle transport infrastructure of the metropolis: four main components of the effect: transport, social, environmental and economic. Within the framework of this approach, the key indicators of effects assessment are defined, recommendations for monitoring the effects of bicycle infrastructure development are developed.

For citation

Maksimova S.M., Mel'nikova A.V., Kazantseva S.Yu., Danilov S.V. (2019) Otsenka effekta razvitiya veloinfrastruktury megapolisa [Evaluation of the development effect of the megalopolis cycle infrastructure]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9 (2A), pp. 18-32.

Keywords

Bicycle transport infrastructure, metropolis, transport behavior, Cycling culture, social, economic, environmental effect, effect assessment.

References

1. *A physical active life through everyday transport*. Available at: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0011/87572/E75662.pdf [Accessed 12/12/2018]

2. *Economic aspects of non-technical measures to reduce traffic emissions. Environmental research of the Federal Ministry of the environment, nature conservation and nuclear safety.* Available at: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_11_2013_summary1.pdf [Accessed 12/12/2018]
3. *Economic aspects of non-technical measures to reduce traffic emissions.* Available at: www.isi-projekt.de/wissprojekt-de/ntm/downloads.php [Accessed 12/12/2018]
4. *EEK OON. Chisty i vozdukh dlya zhizni* [UNECE. Clean air for life]. Available at: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/Clean-air-for-life_rus.pdf [Accessed 12/12/2018]
5. Galyshev A.B., Khachatryan G.G. (2016) Metodika kachestvennoi otsenki pokazatelei effektivnosti velotransportnoi sistemy krupnogo goroda [Methodology for the qualitative assessment of the efficiency indicators of the bicycle transport system of a large city]. In: *VIII Mezhdunarodnaya studencheskaya nauchnaya konferentsiya. Studencheskii nauchnyi forum* [VIII International Student Scientific Conference. Student Science Forum]. Available at: <http://www.scienceforum.ru/2016/1550/19246> [Accessed 12/12/2018]
6. Grous A. *Gross Cycling Product'. Commissioned by Sky and British Cycling.* Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/38063/1/BritishCyclingEconomy.pdf> [Accessed 12/12/2018]
7. (2016) *Issledovanie mezhdunarodnogo opyta otsenki i monitoringa effektivnosti razvitiya peshekhodnoi i velosipednoi sredy i prinyatiya reshenii po gorodskoi politike ekomobil'nosti* [The study of international experience in assessing and monitoring the effects of measures for the development of pedestrian and cycling environments and decision-making on urban eco-mobility policies]. Available at: https://practicum.skolkovo.ru/downloads/documents/SURBC/Research_Reports/SKOLKOVO_UrbC_Research_2017-04_ru.pdf [Accessed 12/12/2018]
8. *Kontseptsiya razvitiya velotransporta v Moskve. Obshchestvennaya kontseptsiya razvitiya velotransportnoi sistemy Moskvyy na period do 2025 goda* [The concept of the development of bicycle transport in Moscow. The public concept of the development of the bicycle transport system of Moscow for the period up to 2025]. Available at: <http://www.velotransunion.ru/node/699> [Accessed 12/12/2018]
9. *Kosvennyi ekologicheskii effect* [Indirect environmental effect]. Available at: <https://scicenter.online/ekologiya-scicenter/kosvenniy-ekologicheskii-effekt-31937.html> [Accessed 12/12/2018]
10. Nalimov I.P. (2010) *Reshenie sotsial'nykh i transportnykh zadach na osnove razvitiya velosipednogo dvizheniya na primere megapolisa* [The solution of social and transport problems based on the development of cycling on the example of a megalopolis]. Available at: http://www.velotransunion.ru/analit_obzor [Accessed 12/12/2018]
11. *Noise: health effects and controls.* Available at: <http://web.archive.org/web/20070925221754/> [Accessed 12/12/2018]
12. *Pyat' prichin ezdit' na rabotu na velosipede. Dannye issledovaniya zhurnala Medicine & Science in Sports & Exercise* [Five reasons to ride a bike to work. Research data from the journal Medicine & Science in Sports & Exercise]. Available at: <https://velonation.net/2015/05/13/5reasonsbike2work/> [Accessed 12/12/2018]
13. Rajé F., Saffrey A. *The Value of Cycling.* Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/the-value-of-cycling-rapid-evidence-review-of-the-economic-benefits-of-cycling> [Accessed 12/12/2018]
14. *Reshenie sotsial'nykh i transportnykh zadach na osnove razvitiya velosipednogo dvizheniya na primere megapolisa* [The solution of social and transport problems based on the development of cycling on the example of a megalopolis]. Available at: http://www.velotransunion.ru/analit_obzor [Accessed 12/12/2018]
15. *The value of cycling: rapid evidence reviews of the economic benefits of cycling.* Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/the-value-of-cycling-rapid-evidence-review-of-the-economic-benefits-of-cycling> [Accessed 12/12/2018]
16. *Tridtsat' tri preimushchestva ezdy na velosipede. Proekt Velomesto* [Thirty-three benefits of cycling. Project Velomesto]. Available at: <https://velomesto.com/magazine/advice/33-preimushchestva-ezdy-na-velosipede/> [Accessed 12/12/2018]
17. *Why should we invest in active transportation?* Available at: <http://www.tcat.ca/wp-content/uploads/2014/10/WhyInvestBackgrounder.pdf> [Accessed 12/12/2018]