Том 3 · # 2 · 2018

ГОРОДСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИКИ

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКВА · 2018

Vol. 3 · # 2 · 2018

URBAN STUDIES AND PRACTICES

HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

MOSCOW · 2018

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Высшая школа урбанистики
имени А.А. Высоковского

ISSN 2500-1604 (Print)
ISSN 2542-0003 (Online)

ГОРОДСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИКИ
Том 3 · # 2 · 2018

Учредитель:
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Позиция редакции может не совпадать с мнением авторов. Перепечатка материалов возможна только по согласованию с редакцией.

Журнал зарегистрирован 21 июля 2016 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 - 66568

Редактор-составитель
МУЛЕЕВ Е.Ю. (*ФГРР НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)

Редакционная коллегия
ВАРШАВЕР Е.А. (*РАНХиГС, Российская Федерация*)
КОТОВ Е.А. (*ВШУ имени А.А. Высоковского НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ОСТРОГОРСКИЙ А.Ю. (*Архитектурная школа МАРШ, Российская Федерация*)
РОЧЕВА А.Л. (*РАНХиГС, Российская Федерация*)

Редакционный совет
БЛИНКИН М.Я. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
АСС Е.В. (*МАРШ, Российская Федерация*)
ЗАМЯТИН Д.Н. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ЗАПОРОЖЕЦ О.Н. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ИЛЬИНА И.Н. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КИЧИГИН Н.В. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КОЛОКОЛЬНИКОВ А.Б. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КОРДОНСКИЙ С.Г. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КУРЕННОЙ В.А. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КОСАРЕВА Н.Б. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
КРАШЕНИННИКОВ А.В. (*МАРХИ, Российская Федерация*)
НИКОЛАЕВ В.Г. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ПУЗАНОВ А.С. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
РЕВЗИН Г.И. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
РУБЛ Б. (*Международный научный центр имени Вудро Вильсона, США*)
САФАРОВА М.Д. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
СИВАЕВ С.Б. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ТРУТНЕВ Э.К. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)
ХЕЙНЕН Н. (*Университет Джорджии, США*)
ШОМИНА Е.С. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)

Ответственный секретарь
Кодзокова Д.Р. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)

Менеджер
Бурова А.А. (*НИУ ВШЭ, Российская Федерация*)

Адрес редакции
фактический:
101000, Москва,
ул. Мясницкая, д. 13,
стр. 4, оф. 416
почтовый: 101000, Москва,
ул. Мясницкая, д. 20
тел.: +7 495 772-95-90*12173
e-mail: usp_editorial@hse.ru

Адрес издателя
и распространителя
фактический:
117418, Москва,
ул. Профсоюзная, д. 33, корп. 4
Издательский дом ВШЭ
почтовый: 101000, Москва,
ул. Мясницкая, д. 20
НИУ ВШЭ
тел.: +7 495 772-95-90*15298,
e-mail: id@hse.ru

Выпускающий редактор А.В. Заиченко
Компьютерная верстка Ю.Н. Петрина
Художник А.М. Павлов

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2018

NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS
Graduate School of Urbanism

ISSN 2500-1604 (Print)
ISSN 2542-0003 (Online)

URBAN STUDIES AND PRACTICES
Vol. 3 · # 2 · 2018

Publisher:
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY
HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS

The editorial position does not necessarily reflect the authors views. The reproduction of materials without permission of the editorial office is prohibited.

The journal is registered July 21, 2016 in the Federal Service for Supervision in the Area of Telecom, Information Technologies and Mass Communications. Certificate of registration of mass media PI No. FS 77 - 66568

Compiling Editor
EGOR MULEEV (*FURD, HSE University, Russian Federation*)

Editorial Board
ALEXANDER OSTROGORSKIY (*MARCH Architecture School, Russian Federation*)
ANNA ROCHEVA (*RANEPA, Russian Federation*)
EGOR KOTOV (*Vysokovsky Graduate School of Urbanism, HSE University, Russian Federation*)
EVGENY VARSHAVER (*RANEPA, Russian Federation*)

Editorial Council
MICHAIL BLINKIN (*HSE University, Russian Federation*)
EUGENE ASSE (*MARCH, Russian Federation*)
NIK HEYNEN (*University of Georgia, USA*)
IRINA ILINA (*HSE University, Russian Federation*)
NIKOLAY KICHIGIN (*HSE University, Russian Federation*)
ANDREY KOLOKOLNIKOV (*HSE University, Russian Federation*)
SIMON KORDONSKY (*HSE University, Russian Federation*)
NADEZHDA KOSAREVA (*HSE University, Russian Federation*)
ALEXEY KRASHENINNIKOV (*Moscow Institute of Architecture, Russian Federation*)
VITALY KURENNOY (*HSE University, Russian Federation*)
VLADIMIR NIKOLAEV (*HSE University, Russian Federation*)
ALEXANDER PUZANOV (*HSE University, Russian Federation*)
GRIGORY REVZIN (*HSE University, Russian Federation*)
BLAIR RUBLE (*Woodrow Wilson International Center for Scholars, USA*)
MARIYA SAFAROVA (*HSE University, Russian Federation*)
ELENA SHOMINA (*HSE University, Russian Federation*)
SERGEY SIVAEV (*HSE University, Russian Federation*)
EDOUARD TRUTNEV (*HSE University, Russian Federation*)
DMITRY ZAMYATIN (*HSE University, Russian Federation*)
OKSANA ZAPOROZHETS (*HSE University, Russian Federation*)

Executive secretary
Diana Kodzokova (*HSE University, Russian Federation*)

Manager
Anastasia Burova (*HSE University, Russian Federation*)

Executive Editor Anna Zaichenko
Pre-Press Yulia Petrina
Designer Andrey Pavlov

Address:
National Research University
Higher School of Economics
20 Myasnitskaya St., Moscow,
115054, Russian Federation
tel: +7 495 772-95-90*12173
e-mail: usp_editorial@hse.ru

© National Research University
Higher School of Economics, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

7/ М.Я. БЛИНКИН, А.Н. ВОРОБЬЕВ
Городское движение и планировка городов

27/ Д.В. СТАХНО
Оценка влияния запуска московского центрального кольца на арендные ставки жилой недвижимости

70/ К.И. МАЛЫХИН
Велосипед и безопасность в городе: развитие транспортной инфраструктуры

85/ К.П. ГЛАЗКОВ, М.М. ДЕЕВ, Ф.В. ШАУЛИН
Работа турникетной системы как элемент пассажирского опыта

РЕЦЕНЗИИ

104/ Е.Ю. МУЛЕЕВ
Рецензия на книгу
«Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок»

CONTENTS

ARTICLES

7/ MIKHAIL BLINKIN, ANTON VOROBYEV
City Traffic and City Planning

27/ DANIEL STAKHNO
The Impact of the Moscow Central Circle Launch on Residential Property Rental Rates

70/ KONSTANTIN MALYKHIN
Bike and Safety in the City: the Development of Transport Infrastructure

85/ KONSTANTIN GLAZKOV, MIHAIL DEEV, FEDOR SHAULIN
The Workings of the Turnstile System as an Element of Passengering

REVIEWS

104/ EGOR MULEEV
Book Review
"Methodology of Planning for Urban Public Transport"

М.Я. БЛИНКИН, А.Н. ВОРОБЬЕВ

ГОРОДСКОЕ ДВИЖЕНИЕ И ПЛАНИРОВКА ГОРОДОВ

Блинкин Михаил Яковлевич, кандидат технических наук, ординарный профессор НИУ ВШЭ, директор Института экономики транспорта и транспортной политики факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ, научный руководитель факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 11; тел. +7 (495) 772-95-90*12375

E-mail: mblinkin@hse.ru

Воробьев Антон Николаевич, кандидат политических наук, первый заместитель декана факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ, старший научный сотрудник Центра экономики транспорта Института экономики транспорта и транспортной политики факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 4; тел. +7 (495) 772-95-90*12478

E-mail: avorobyev@hse.ru

Статья посвящена анализу трудов Алексея Александровича Полякова, известного отечественного урбаниста, чьи основные публикации пришлись на период 1953–1967 гг. и во многом, даже с учетом идеологических ограничений, были передовыми для советского транспортного планирования. Авторы, учитывая идеологический контекст, выявляют основные идеи его исследований, сопоставляя их с трудами современников и проецируя посредством математического аппарата на современные реалии. В статье рассматриваются ключевые вопросы отечественной транспортной науки в советский период: процент территории, приходящийся на улицы, возможности (предложение) улично-дорожной сети (УДС) в городах, максимально возможный объем дорожного движения, структура УДС, ее непрямолинейность и контуры, модальная структура (modal split), развитие общественного транспорта. Оцениваются предложения А.А. Полякова и выявляются основные причины, не позволившие реализовать эти предложения в полном объеме. Особое внимание при этом уделяется влиянию взрывной автомобилизации, произошедшей в России в последнем десятилетии XX в.

Статья носит проблематизационный характер. В ней выявляются существующие проблемы в современной отечественной транспортной науке, в том числе проблема учета научного знания при принятии управленческих решений.

Ключевые слова: транспорт; модальная структура; улично-дорожная сеть; транспортное планирование; автомобилизация; улицы; дороги

Цитирование: Блинкин М.Я., Воробьев А.Н. (2018) Городское движение и планировка городов // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 7–26. DOI: https://doi.org/10.17323/usp3320187-26

...Электрическую инженерию изучают одним из двух способов: можно прочесть инструкцию пользователя, можно засунуть два пальца в розетку. Что касается трафиковой инженерии, то города познают ее, как правило, вторым способом.

Денос Газис

Одного он нам не объяснил: фактов он нам не объяснил...
А вы говорите, товарищ врио, ничего необъясненного нет.
Не сходятся у вас концы с концами. Непонятно нам,
что же говорит по данному поводу наука.

А. и Б. Стругацкие «Сказка о тройке»

Дискуссия о транспортных проблемах современных российских городов нередко касается проблемы транспортного наследия Советского Союза — заторы, давно известные узкие места, обозначаемые метафоричным английским термином “bottlenecks”[1] — все это объясняется тем, что постсоветские города не были готовы к автомобилизации 1990-х годов. Прогноз уровня автомобилизации в пределах 180 автомобилей на 1000 жителей, принятый в СССР, имел характер отсылки к известному анекдоту про горизонт, являющийся воображаемой линией, удаляющейся при приближении к ней. На деле данная отметка была пройдена в российских городах в конце 1990-х годов. Наблюдавшиеся в России за последние 30 лет темпы роста автомобильного парка вполне соответствовали сценарию «пионерной автомобилизации», характерному для США, Канады и Австралии первой трети XX в., или для западноевропейских стран послевоенных лет. Проблема была в том, что «пионерная автомобилизация» городов России накладывалась на крайне скромную дорожную инфраструктуру, вовсе не рассчитанную на такой сценарий. При этом понятно, что расширение этой инфраструктуры (строительство новых элементов улично-дорожной сети и переустройство существующих) не успевает (и в принципе не может успевать) за темпами роста автопарка.

В этом плане чрезвычайно показателен кейс Москвы 2011–2019 гг. За эти годы в столице была реализована программа развития улично-дорожной сети, одна из самых масштабных в мировой практике. Программа была не только чрезвычайно капиталоемкой, но и тщательно продуманной в части трассировок и конкретных проектных решений. Ее результатом стала вполне успешная расшивка многочисленных столичных “bottlenecks”. Но, несмотря на это, в условиях продолжающегося роста автомобильного парка баланс спроса-предложения ресурсов улично-дорожной сети не особо улучшился.

При этом ясно, что дорожное строительство в городе со сложившейся застройкой — процесс заведомо конфликтный. Каждое изменение дорожной сети — расширение проезжей части, сооружение эстакад или многоуровневых развязок — с одной стороны, обеспечивает улучшение условий движения для определенного контингента горожан, с другой — делает тот или иной фрагмент городской территории менее удобным для жизни.

Транспортные проблемы городов, остро политизированные сегодня, отнюдь не обходила стороной отечественная профессиональная литература дореволюционного и советского периодов.

Как следует из *табл. 1*, в развитии транспортной тематики выделяется несколько периодов интенсивного роста числа публикаций по рассматриваемой проблематике. Причем, в каждом из периодов выделяется как минимум один знаковый, классический, труд, на который впоследствии опирались следующие поколения городских транспортных планировщиков.

1900–1914 гг. — к этому периоду относится публикация монографии Г.Д. Дубелира «Планировка городов»;

1925–1939 гг. — «Трамвайное хозяйство» и «Проблемы городского пассажирского транспорта» А.Х. Зильберталя; «Композиция городского плана как проблема транспорта» Г.В. Шелейховского.

В послевоенный период также наблюдался устойчивый рост публикаций. Однако в этот период, сильно повлиявший на развитие транспортной науки в целом, мы можем отметить начало расхождения между отечественной и западной школой. Действительно, более ранние

1 Для читателя, не знакомого с английским языком, – бутылочные горлышки (*Примеч. авт.*).

Таблица 1. Динамика потока отечественных публикаций о передвижениях населения в городах и агломерациях

Периоды, годы	Число публикаций		Численность городского населения на конец периода, млн (в границах страны на соответ. дату)	Отношение числа накопленных публикаций к городскому населению, ед./млн жителей
	В данный период	Нарастающим итогом на конец периода		
До 1825	–	5	2,1	2,4
1825–1829	3	8	2,3	3,5
1830–1834	9	17	2,5	8,8
1835–1839	8	25	2,8	8,9
1840–1844	17	42	3,0	14,0
1845–1849	3	45	3,5	12,9
1850–1854	7	52	3,8	13,7
1855–1859	11	63	4,2	15,0
1860–1864	16	79	5,5	14,4
1865–1869	15	94	6,6	14,3
1870–1874	22	116	8,0	14,5
1875–1879	48	164	9,6	17,1
1880–1884	76	240	11,1	21,6
1885–1889	65	305	13,0	23,4
1890–1894	59	364	15,0	24,2
1895–1899	62	426	17,0	25,0
1900–1904	121	547	20,7	26,4
1905–1909	117	664	25,4	26,1
1910–1914	164	828	28,9	28,6
1915–1919	77	905	30,1	30,0
1920–1924	119	1024	25,9	39,6
1925–1929	343	1367	29,0	47,2
1930–1934	365	1732	46,0	37,7
1935–1939	215	1947	61,4	31,7
1940–1944	59	2006	61,2	32,7
1945–1949	129	2135	69,5	30,7
1950–1954	144	2279	86,3	26,4
1955–1959	304	2583	103,5	25,0
1960–1964	535	3118	121,7	25,5
1965–1969	1132	4250	139,0	30,6

Источник: [Гольц, 1973].

отечественные публикации неизбежно опирались на опыт других стран, уже находящихся в стадии активной автомобилизации. Но кампания борьбы с низкопоклонством перед Западом, активно начавшаяся в 1948 г., внесла свои коррективы, и обращаться к западному опыту стало небезопасно.

> «Работники педагогического фронта никогда не должны забывать основного марксистского положения о классовости науки, о её партийности. Нужно решительно бороться с вредной идеей единства буржуазной и нашей, советской науки» *[Торжество передовой..., 1948]*.

И тем не менее в отечественной науке, ограниченной как идеологическими конструктами, так и доступом к актуальным зарубежным исследованиям, создавались работы, чья ценность сохраняется и сегодня. Один из авторов таких трудов, которому сейчас исполнилось бы 124 года, — **Алексей Александрович Поляков** (1895–1983) — выдающийся советский урбанист и транспортник середины прошлого века[2]. Его главные книги *[Поляков, 1953; 1965; 1967]* наиболее полно отражают систему взглядов по принципиальным вопросам планировки городов и устройства их транспортных систем, характерную не только для автора, но и во многом для его старших коллег и современников: Г.Д. Дубелира, А.Х. Зильберталя, В.Г. Шелейховского, А.М. Якшина.

И сегодня, на волне дискуссий о советских корнях ряда транспортных проблем и распространения копикэттинга[3] *[Ваганов, 2019]*, замещающего создание нового знания, имеет смысл обратиться к этой системе взглядов через оптику современных проблем.

Уточним важное обстоятельство. Первая книга Алексея Александровича, написанная на рубеже 1940–1950 гг. и изданная в 1953 г., исходила из расчетного показателя автомобилизации порядка 30–40 автомобилей на 1000 жителей. Впоследствии, в 1960-х годах, А.А. Поляков оценивает уровень автомобилизации как не превышающий «50 машин на 1000 жителей» *[Поляков, 1967, с. 42]*.

Отметим, что уровень автомобилизации, рассчитываемый в СССР, был построен совершенно определенным образом, подходившим только для системы планового хозяйства. Расчет делался следующим способом: показатели выпуска автомобилей отечественной промышленностью сопоставлялись с данными списания, что при закрытом рынке было достаточно справедливым. Корректней было бы по аналогии с железнодорожной терминологией именовать такой показатель *потребным парком*. С распространением рыночных механизмов этот индикатор становится все менее репрезентабельным и теряет свою объяснительную ценность в силу неучета факторов пространства (в более богатых городах автомобилей будет больше), экономики (прогноз по национальной промышленности не учитывает зарубежной продукции) и т.п.

Информация о последствиях автомобилизации развитых зарубежных стран[4] была доступна А.А. Полякову и его коллегам, но, по идеологическим соображениям они могли быть включены в научный оборот крайне осторожно и с должными оговорками[5]. Тем не менее у читателя не должно быть сомнений: Алексей Поляков отлично понимал, что автомобилизация нашей страны рано или поздно пойдет в русле мировых трендов и со временем выйдет на рубежи в сотни автомобилей на 1000 жителей. Он отмечал опасность линейного прогнозирования, используя для этого единственно возможный тогда прием негативной оценки капиталистической действительности: «Попытки составить “прогноз” ожидаемого роста городского движения и приспособить к этому росту городские пути сообщения (в Нью-Йорке в 1926–1929 гг., в Лондоне в 1942–1944 гг. и др.) сводились к произвольному механическому увеличению данных существовавшего движения; составленные проекты реконструктивных мероприятий остались в большей части нереализованными» *[Поляков, 1953, с. 26]*.

---

2 Биография А.А. Полякова, написанная С.А. Ваксманом, доступна по адресу: http://waksman.ru/Russian/Memoriam/Polyakov.htm

3 Прием, находящийся в «серой» зоне академической этики. Заключается в том, что одна и та же статья с незначительными изменениями публикуется в разных изданиях, создавая видимость большого объема публикаций автора или авторского коллектива.

4 На момент публикации цитируемой книги уровень автомобилизации городов США превысил отметку 300 автомобилей на 1000 жителей.

5 Напомним, что в начале 1950-х годов, в период написания цитируемой книги А.А. Полякова, в СССР шла яростная борьба с «низкопоклонством перед Западом».

Теперь более детально разберем несколько ключевых «поляковских» сюжетов, связанных с транспортной планировкой городов. Сравним их с общемировой практикой.

«Процент территории под улицами»[6]

В современной отечественной практике этот параметр фактически не используется: в программных документах встречается, как правило, показатель «протяженность улично-дорожной сети (УДС)», измеряемый в километрах. Этот показатель является одномерным и отражает лишь количественное измерение — сумма длин улиц, переулков, проездов, проспектов и шоссе в осевом выражении. Таким образом, судить о качественных характеристиках на основе данного показателя невозможно — в него включены улицы и дороги различных категорий. Для обывателя рост протяженности УДС представляется благом, однако это совершенно не так. Банальное расширение городских границ также приводит к росту показателя, хотя существующие проблемы никуда не исчезают.

Между тем конвенциональным в мировой практике показателем *LAS* классик русской урбанистики Г.Д. Дубелир оперировал еще в начале XX в.:

> «...если под величиной ε подразумевать только долю, приходящуюся на улицы, и не считать парков, больших незастроенных площадей и т.п., то можно принять, что коэффициент ε составляет:
> — для высоких домов и широких улиц, при неглубоких усадьбах — 0,40,
> — для средних условий — 0,30,
> — для рациональной планировки с узкими улицами и сравнительно глубокими усадьбами при малых домах — 0,20–0,25» *[Дубелир, 1912, с. 122]*.

Для сравнения приведем современные значения показателя ε, характерные для крупных городов мира *[Litman, 2018, p. 5]*: Шанхай — 0,074, Бангкок — 0,114, Сеул — 0,2, Дели — 0,21, Сан-Паулу — 0,21, Нью-Йорк — 0,22, Лондон — 0,23, Токио — 0,24, Париж — 0,25.

А.А. Поляков проводит аналогичные расчеты, опираясь на рекомендации Якова Петровича Левченко *[Левченко, 1947; цит. по: Поляков, 1953, с. 35; 1965, с. 64]*, касающиеся размеров кварталов. Данные типы кварталов, представленные в *табл. 2*, во многом соотносятся с типами, приведенными Г.Д. Дубелиром.

Таблица 2. Типы районов, рекомендованные площади и доля УДС

Характер районов города	Рекомендованные размеры площади кварталов, га	Общая плотность уличной сети δ, км/км²	Доля магистральных улиц в составе сети, %	Плотность сети, км/км²		Доля селитебной территории под улицами (φ), %
				Магистральных улиц	Жилых улиц	
Центр города и районы с интенсивным движением	6–9	7,3–6,0	75	5,5–4,5	2,0–1,5	29–23
Районы средней зоны	4–6	9,0–7,3	50	4,5–3,5	4,5–4	22–18
Периферийные районы	2–4	3,0–9,0	30–20	4–2	4–2	28–16
Среднее значение	*4–6,(3)*	*6,43–7,43*	*50*	*4,66–3,(3)*	*3,5–2,5*	*26,3–19*

Рассматривая даже такую идеально-типическую ситуацию, Алексей Поляков вводит нижеследующим образом условия достаточности, касающиеся магистральной уличной сети, обес-

6 Land Area in Streets and Roads (LAS), сейчас чаще Land Area in Roads (LAR) — показатель, отражающий долю площади улиц и дорог в общей площади селитебной территории населенного пункта.

печивающей транзитные потоки в городе и отданные для движения городского пассажирского транспорта *[Поляков, 1953, с. 36]*.

1. Расстояния до остановок общественного транспорта — 400 м (6 мин ходьбы) в районах с большим пассажиропотоком; 700 м (10 мин ходьбы) в районах с невысокой плотностью заселения, что соответствует минимальной площади сети от 1,5 до 3 км/км^2 селитебной территории.

2. Обеспечение нормальных условий пропуска (без систематических ограничений для отдельных видов движения и без постоянных ощутимых задержек в часы максимального движения) всех ожидаемых пассажирских и грузовых транспортных потоков. Вводя это условие, автор сделал оговорку о сложности введения пределов плотности сети, особенно в условиях растущей автомобилизации.

3. Плотность сети не должна быть «избыточной против действительно необходимой», поскольку это вызовет неизбежный рост расходов на содержание таких улиц (включая регулировщиков), равно как и снижение средней скорости передвижения, вызванное большим количеством пересечений. Это условие воспринимается двояко: с одной стороны, оно противоречит предыдущему, с другой — указывает на понимание автором существовавших технических ограничений в организации дорожного движения и знание зарубежного (в первую очередь американского!) опыта. Плотность УДС должна быть тщательнейшим образом обоснована.

В сделанные расчеты Алексей Поляков вводил и возможность перспективного роста автомобилизации, рассматривая «размеры допустимого максимального насыщения города автотранспортом» *[Поляков, 1953, с. 68]*. Исходя из статистических данных по 111 городам РСФСР за 1946 г., на которые он ссылается, доля «территории под улицами» составляла в среднем 25,2% от общей площади селитьбы; в том числе в городских центрах — 32,5%, в срединной зоне — 27,7%, в периферийной зоне — 23,0%. «Процент территории под улицами» занимал от 15 (в малых городах) до 25% общей площади селитебной территории *[Там же]*. Отмечая, что все эти показатели «находятся на верхней грани рекомендуемых проектной практикой норм», А.А. Поляков прозорливо писал о том, что эти нормы скорее малы, чем избыточны.

Заметим, что норматив 25%-ной плотности сети магистральных улиц — типичный показатель, принятый (тогда и теперь!) в проектной практике городов Западной Европы, с которой специалисты из Академии архитектуры СССР были, безусловно, знакомы.

Тем не менее в этих относительно благополучных цифрах, во-первых, крылось некоторое лукавство: в счет «территории под улицами» включалась «площадь озелененных разделительных полос, вдоль тротуаров и в центральной зоне магистральных улиц» *[Там же, с. 70]*, которые в 1990–2000-х годах ушли в асфальт. Во-вторых, и самое главное, эти благополучные цифры определялись «значительной шириной проезжей части магистральных улиц в центральной и средней зоне города, принятой в соответствии с большой мощностью ожидаемых транспортных потоков при расчетном насыщении города автомобильным движением» *[Там же]*. Другими словами, в отечественной проектной практике изначально бытовала крайне спорная идея переделки магистральных улиц в некоторое подобие городских хайвэев. Вряд ли А.А. Поляков, который прекрасно понимал все принципиальные планировочные и функциональные различия между дорогами и улицами, был её сторонником.

И все же прогноз А.А. Полякова был вполне оптимистическим: «…значительное насыщение городов автотранспортом повлечет за собой повышение указанного относительного показателя». К сожалению, этот оптимизм оправдался ровно наполовину: упомянутое насыщение, которое пришлось в основном на 1990–2010 гг., ни в коей мере не сопровождалось повышением показателя.

Нужно иметь в виду, что А.А. Поляков делал свои расчеты в условиях крайне скромного уровня автомобилизации и (в силу понятных причин) без возможности сопоставлений или тем более использования теоретических наработок и транспортных реалий зарубежных городов[7]. Отметим и научную прозорливость автора, строго не рекомендовавшего расширение проезжих частей уличных магистралей сверх четырех полос (не считая полосы для общественного транспорта) из-за снижения в противном случае комфорта пешеходов и безопасности дорожного движения.

---

7 Относительные сдвиги в этом произошли уже в брежневский период, когда были изданы следующие две книги А.А. Полякова, опирающиеся на его основной труд 1953 г. *[Поляков, 1965; 1967]*.

Предельные размеры трафика и предложение УДС

Особый интерес для А.А. Полякова представлял вопрос о предельных размерах автомобильного трафика и численности автомобильного парка, совместимых с «плотностью, конфигурацией и структурой» уличной сети конкретного города. Любопытно отметить, что буквально тот же вопрос был поставлен правительством Великобритании перед “The Mathematical Advisory Unit”, учрежденным в 1966 г. при Министерстве транспорта *[Гудвин, 2009]*.

Актуальность этого вопроса в полной мере сохраняется в современных условиях: ответ теоретически известен, но интуитивно неочевиден и совершенно не усвоен на практике. Что же до А.А. Полякова, то сегодня интерес представляют не столько его расчеты, сколько заложенная им традиция сугубо инженерного, деполитизированного подхода к проблеме. Используя его аналитическую рамку, введем некоторые количественные параметры, способные «привести к общему знаменателю» предложение ресурса улично-дорожных сетей и спрос на этот ресурс, характерные для разных периодов и стран.

Обозначим через S_v площадь улично-дорожной сети города, приходящуюся в среднем на один инвентарный, то есть зарегистрированный в городе автомобиль (*м*^{2}). Из очевидных соображений размерности величина S_v выражается через показатели плотности населения (*d,* жителей на 1 га), автомобилизации населения (*m,* автомобилей на 1000 жителей) и LAS — «ε по Дубелиру»:

$$S_v = 10^7 \times \frac{LAS}{d \times m}. \tag{1}$$

Соответственно, $S_{\alpha v}$ — площадь улично-дорожной сети города, приходящаяся в среднем на один автомобиль, находящийся в движении, выразится по формуле

$$S_{\alpha v} = 10^7 \times \frac{LAS}{\alpha \times d \times m}, \tag{2}$$

где α — коэффициент выпуска, то есть отношение количества автомобилей, находящихся в движении на УДС, к инвентарному количеству автомобилей, зарегистрированных в городе.

Соответственно, средняя номинальная плотность транспортного потока $\rho_{пот}$ (среднее количество инвентарных автомобилей на 1 км одной полосы) и $\rho_{апот}$ (среднее количество автомобилей в движении на 1 км одной полосы) выражается через те же показатели:

$$\rho_{пот} = w_l \times 10^{-4} \times \frac{d \times m}{\varepsilon} = 10^3 \times \frac{w_l}{s_v}, \tag{3}$$

$$\rho_{апот} = w_l \times \alpha \times 10^{-4} \times \frac{d \times m}{\varepsilon} = 10^3 \times \frac{w_l}{s_{\alpha v}}, \tag{4}$$

где w_l — ширина полосы движения (*м*).

Для отечественных городов «эпохи Полякова» характерные значения составляли: $d \approx 20–30$, $m \approx 30$. Ориентируясь на приведенное выше значение ε = 0,25 и принимая $w_l = 3{,}5$, имеем $S_v \approx$ ≈ 2500–3000 м^2 и $\rho_{пот} \approx 1{,}2–1{,}4$.

Эти цифры показывают, что в то время предложение ресурса УДС значительно превышало спрос на этот ресурс: даже при одновременном появлении на сети всего автопарка города средняя плотность потока составила бы не более 1,4 автомобилей на 1 км одной полосы движения. То есть во всех мыслимых ситуациях, при любых коэффициентах выпуска и неравномерности[8], транспортная ситуация на улично-дорожной сети сводилась исключительно к одиночному движению автомобилей.

«Автомобильное счастье» продолжалось в городах России до 1980-х годов. К примеру, официальные документы для измерения пропускной способности участка дороги предполагали организацию «кратковременного затора с помощью работников ГАИ» *[Решетова, 2015, с. 10]*.

Это означает, что города России подходили к эпохе массовой автомобилизации со значительным сетевым резервом.

---

8 Коэффициент неравномерности — отношение пиковых значений трафика по дням недели, часам суток, участкам сети к среднесетевым показателям.

Обратимся теперь к современной ситуации. Значения показателя *LAS* для Москвы составляют сегодня *[Григорян, Павлова, Угловская, 2011]*: центральная зона (в пределах Садового кольца) — 0,28; срединная зона (между Садовым кольцом и ТТК) — 0,14; периферийная зона (между ТТК и МКАД) — 0,06[9].

Отметим, что центральная зона Москвы в границах Садового кольца в основном сохранила «классические» городские показатели «процента территории под улицами». Пропорции срединной зоны соответствуют нормативам, рекомендованным в 1947 г. Академией архитектуры СССР для малых городов. Что же до пропорций периферийной зоны, то они, согласно Г.Д. Дубелиру, типичны скорее не для городов, а для слободских окраин.

В целом для Москвы (без учета присоединенных с 1 июля 2012 г. территорий) показатель *LAS* составляет не более 10%. В крупных городах развитых стран данный показатель составляет 22–25%[10]. При этом те самые спасительные для статистики разделительные полосы вдоль тротуаров и проезжих частей уже заасфальтированы, то есть возможные резервы исчерпаны за счет комфорта пешеходов. Что касается «значительной ширины проезжей части магистральных улиц в центральной и средней зоне города», то этот резерв мало помогает при интенсивном дорожном движении. Констатируем, что современный московский показатель *LAS* в 2,5 раза (sic!) меньше норматива, рекомендованного Академией архитектуры СССР за полвека до начала эпохи массовой автомобилизации.

При современных значениях плотности населения $d \approx 110$ и уровня автомобилизации $m \approx 350$ имеем $S_v \approx 25–28$ м^2 и $\rho_{пот} \approx 125–140$. Очевидно, что подобные значения плотности транспортного потока соответствуют тяжелому системному затору. Другими словами, предположение об одновременном появлении на сети всего автомобильного парка города (то есть принимая коэффициент выпуска $\alpha = 1$) означает, что в Москве случился бы полный транспортный коллапс.

Для сравнения, современные значения для городов США, Канады, Австралии составляют $S_v \approx 200$ и, соответственно, $\rho_{пот} \approx 17{,}5$. Для городов Западной Европы $S_v \approx 100$ и $\rho_{пот} \approx 35$. Таким образом, при одновременном появлении на сети всего автомобильного парка города крупнейшие зарубежные города сохраняли бы (пусть и на весьма некомфортном уровне) способность поддерживать автомобильное сообщение.

Заметим, что планировка городов США, Канады и Австралии, основанная на идеях Роберта Мозеса *[Callahan, Ikeda, 2004]*, исходящих из императива адаптации к тотальной автомобилизации населения (“car-dependent city”), вовсе не считается идеальной в рамках современных понятий “sustainable mobility” и “livable city”. В самом деле, города, где 30–35% территории отдано под улицы и дороги и еще 25–30% — под парковочные емкости *[Manville, Shoup, 2005]*, вряд ли могут считаться удобными для жизни. Вопрос только в том, что планировочные идеи Мозеса были, хотя и не весьма гуманными, но вполне инженерно-состоятельными. Современным урбанистам (как и авторам настоящей статьи!) могут совершенно не нравиться результаты реализации этих идей, но трудно спорить с тем, что выстроенные по Мозесу “car-dependent cities” способны обеспечивать приемлемые и привычные для большинства горожан стандарты ежедневных поездок.

Сделаем неутешительный вывод: оптимистическая гипотеза А.А. Полякова о повышении «относительного показателя» ε *[Поляков, 1953, с. 70]* по мере «насыщения городов автотранспортом», не подтвердилась. Более того, у Москвы нет шансов на сколь-нибудь существенное повышение этого показателя. Для решения проблемы автомобильной мобильности дорожно-строительными средствами Москве никогда не хватит ни территории, ни денег, ни общественного согласия.

Структура сети и «непрямолинейность»

Наряду с показателем плотности А.А. Поляков включал в число «основных задач рационального построения уличной сети» *[Поляков, 1953, с. 28; 1965, с. 56]* еще и выбор «наиболее благоприятной для данных условий… ее конфигурации и структуры».

9 В своей выпускной квалификационной работе, выполненной весной 2019 г., магистрант Высшей школы урбанистики имени А.А. Высоковского ФГРР НИУ ВШЭ Андрей Борисов на основе тщательных расчетов с применением ГИС-технологий показал, что реальные значения *LAS* для обозначенных территорий Москвы заметно ниже полученных в цитируемой работе и составляют 0,077 *[Борисов, 2019, с. 28]*.

10 Подробнее см. *[Litman, 2018, p. 5]*.

Упоминания о «структуре» и «конфигурации» имеют здесь принципиальное значение. Дело в том, что А.А. Поляков вслед за своими старшими коллегами Г.Д. Дубелиром, А.Х. Зильберталем, В.Г. Шелейховским придавал исключительное значение топологической структуре сети, осознавая, что для обеспечения комфортной мобильности структурные характеристики сети не менее важны, нежели её суммарная протяженность и плотность.

В частности, А.А. Поляков исследовал зависимость между связностью сети и «коэффициентом непрямолинейности»[11]. Показательный факт: все вышеупомянутые авторы знали значение данного коэффициента для "Manhattan's Grid"[12], который равен 4/π (≈1,27); вряд ли этот ответ очевиден для современного читателя[13]. Согласно расчетам А.М. Якшина, на которые опирается Поляков, реальные сети уличных магистралей, существовавшие в городах того времени и в большинстве основанные на комбинированных[14] схемах, можно подразделить на три группы по степени непрямолинейности сообщения с центром *[Поляков, 1965, с. 58]*:

1. Имеющие благоприятные показатели — коэффициенты непрямолинейности ζ меньше 1,15 (проекты Ульяновска, Магнитогорска, Кузнецка (ныне Новокузнецка), Тулы).
2. Средние показатели — ζ в пределах от 1,15 до 1,25 (основная часть городов, включая Ленинград, Киев, Одессу).
3. Неблагоприятные показатели — ζ больше 1,25 (УДС Горького (Нижнего Новгорода) и Баку).

Далее со ссылкой на расчеты А.М. Якшина следуют конкретные примеры фактических показателей непрямолинейности, либо параметрам ζ, заложенным в «проектных схемах развития и реконструкции городов». Все цифры лежат в диапазоне от 1,07 до 1,32. Далее А.А. Поляков замечает: «…на величину коэффициента непрямолинейности сообщений по уличной сети существенное влияние оказывают условия рельефа городской территории, расположения мостов, а также их количество. В Киеве, например, для левобережной территории ζ = 1,40, для островов ζ = 1,49; в Горьком для Канавинского района ζ = 1,37» *[Там же]*.

А.А. Поляков, а также его коллеги и современники исходили из понимания того, что избыточные значения ζ, приводящие к перепробегам автомобильного парка, вредны для города. Все это, подкрепляемое идеей обязательной экономичности планировочной схемы и избегания её избыточной плотности, подразумевало вывод о преимуществе системы типа «решетка» (grid), именуемой в то время в советской транспортной науке шахматно-прямолинейной. Несмотря на связанный с этой системой риск возникновения заторов, он легко мог быть преодолен за счет грамотной организации движения на перекрестках. Переход с шахматно-прямолинейной системы на радиально-кольцевую увеличил бы протяженность УДС, по разным оценкам, на 34–50% *[Куренков, Кобзарь, 1937; цит. по: Поляков, 1965, с. 58; Шелейховский, 1946, цит. по: Поляков, 1965, с. 58]*.

Между тем все показатели прошлых лет, даже те, которые Алексей Поляков считал сугубо негативными, разительным образом отличаются в лучшую сторону от современных значений ζ.

Отметим, что использование коэффициентов непрямолинейности не слишком популярно в современной отечественной практике. Во всяком случае, единственный (до самого последнего времени) расчет ζ для Москвы был выполнен Б.А. Ткаченко[15] по весьма скромной выборке маршрутов (порядка 1500), полученной в ходе транспортного исследования, проведенного в 2008 г. силами ЦИТИ; по этому расчету ζ =1,53.

Кроме того, идеальные значения коэффициентов непрямолинейности (ζ ≈1,1–1,3) полувековой давности давно практически не используются. В условиях интенсивного трафика ор-

---

11 В современной терминологии тот же показатель называют обычно коэффициентом перепробега.

12 Схема квартальной планировки Манхэттена (Нью-Йорк). Создана в соответствии с планом 1811 г., известным как Comissioner's Plan. В создании плана принимали участие Г. Моррис, Дж. Руттерфурд, С. Де Витт, Дж. Рэнделл мл.

13 Указанный коэффициент рассчитывается по формуле: $\zeta = \iint \frac{|x|+|y|}{\sqrt{x^2+y^2}} ds.$

14 Имеется в виду комбинированное использование манхэттенской «решетки» и радиально-кольцевой схемы.

15 Б.А. Ткаченко (1944–2014) — один из ведущих российских специалистов в вопросах теории транспортного потока, организации дорожного движения, методологии транспортных исследований, анализа транспортного поведения горожан. Полковник в отставке; работал в разные годы во ВНИИ БД МВД СССР, НИПИ Генплана Москвы, Центре исследований транспортной инфраструктуры (ЦИТИ).

ганизаторы движения уже в 1970–1980 гг. обратились к таким мерам, как запрет левых поворотов, введение улиц с односторонним движением (о которых Поляков также упоминал!) и т.п. Кроме того, в 1990–2000 гг. в мировую практику, по мере распространения идеологии “sustainable city”, вошли такие инструменты, как зоны ограниченного автомобильного доступа (“limited access area”), «успокоения» трафика (“traffic calming area”), а также так называемые гуманитарные концепции местных улиц (“shared space”, “green streets”, “complete streets”, “livable streets”).

Все эти меры, оставляя неизменным параметр *LAS*, заведомо приводят к увеличению, зачастую резкому, параметра ζ.

Детальное изучение «коэффициентов непрямолинейности», связанное с использованием больших выборок маршрутов движения, стало возможным в самое последнее время, по мере имплементации в проектную практику технологий больших данных. На *рис. 1* представлены данные, полученные исследовательской группой в НИУ ВШЭ[16] с использованием указанной технологии; кривые для Москвы и Нью-Йорка построены по выборке из 7 млн маршрутов, проложенных между двумя случайными точками местным навигационным ресурсом.

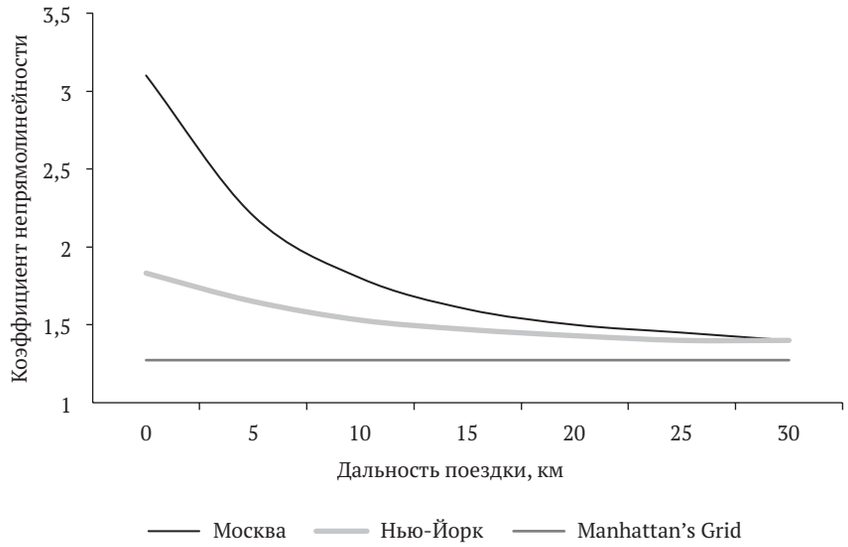


Рис. 1. Коэффициент непрямолинейности в зависимости от дальности поездки

Среднее по выборке значение $\overline{\zeta}$ для Москвы — 1,72, для Нью-Йорка — 1,48. Для больших расстояний обе кривые сходятся к значению ζ_{min} =1,4, весьма далекому от «идеального» значения $\zeta = \frac{\pi}{4}$.

Обращают на себя внимание экстремально высокие значения ζ, наблюдаемые в Москве для поездок в пределах эквивалентного радиуса города[17]. Заметим при этом, что западные тренды на гуманитарность городской среды, с формированием зон ограниченного автомобильного доступа для повышения комфортности неавтомобильных перемещений, стали проникать в Москву только в последнее десятилетие. Можно суммировать, что несмотря на грандиозное по затратам развитие улично-дорожной сети города последних лет, ее структурные характеристики (прежде всего, связность) остаются на катастрофически низком уровне. Уместно вспомнить язвительную характеристику, которую дал отечественной практике проектирования В.Г. Шелейховский, старший современник А.А. Полякова: «…уличная сеть города не проектируется, а рисуется… в основе построения уличной сетки города лежит в лучшем случае интуиция, чаще традиция, а не расчёт» *[Шелейховский, 1946]*.

16 Использованы результаты исследования, проведенного в 2014 г. в НИУ ВШЭ под руководством А.Б. Жулина.

17 Усредненный показатель, $r_{eq} = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 18{,}5$ км, где S — площадь Москвы без учета присоединенных территорий.

Два контура: улицы и дороги

А.А. Поляков утверждал, что при росте автомобилизации необходим переход на двухконтурную конфигурацию сети, предполагающую формирование сети магистральных улиц, введение дорог непрерывного движения и городских автомагистралей *[Поляков, 1965, с. 269–293; 1967, с. 39–62]*. Есть все основания полагать, что он был знаком с планировочными идеями и реализованными проектами Роберта Мозеса[18], равно как и его американских коллег и современников. Об этом свидетельствует, в частности, книга 1967 г., где достаточно детально разбираются примеры строительства автодорог в Европе (Великобритания, Франция, Германия, Италия) и США.

> «…Когда насыщение американских городов легковыми автомобилями приблизилось к уровню 200 машин на 1000 жителей, в крупных городах началось строительство автомобильных дорог высшего класса — городских автострад, не имеющих, как правило, пересечений с улицами и дорогами в одном уровне. В США различают следующие разновидности таких дорог:
>
> — экспрессуэй[19] — магистральная автомобильная дорога скоростного движения с полным или частичным контролем доступа транспорта (лишь в определенных пунктах), с разделенными проезжими частями;
>
> — фриуэй — то же, что и expressway, но с полным контролем доступа транспорта к дороге;
>
> — паркуэй — магистральная автомобильная дорога для пассажирского движения с полным или частичным контролем доступа транспорта, проходящая в парке или озелененной полосе, создаваемой в городе или пригородной зоне;
>
> — тёрнпайк — платная freeway; в некоторых случаях подобные платные автострады для дальних сообщений называют “транзитными” (трувэй)» *[Поляков, 1967, с. 55]*.

Более подробно данная классификация разбиралась в его предыдущей книге *[Поляков, 1965, с. 284]*, там же детально разбирался опыт США в строительстве дорог.

> «В европейских странах строительство городских автострад началось в основном недавно — в пятидесятых годах и позднее, когда показатели насыщения городов автомобилями стали приближаться к уровню порядка 100 машин на 1000 жителей» *[Поляков, 1967, с. 57]*.

Обращаясь к современному североамериканскому опыту, имеет смысл принять во внимание следующие пропорции, указанные в *табл. 3*.

Легко увидеть, что при сложившихся параметрах производительности городских улиц уличная сеть не справлялась бы с современным трафиком даже при тех, вполне комфортных значениях ε и S_v, которые сложились в американских агломерациях (Metropolitan Areas). Поэтому наличие скоростного контура (Freeways, Expressways) является для городов императивной необходимостью в условиях высокого уровня автомобилизации населения и высоких стандартов ежедневного использования автомобилей. Иными словами, альтернатива здесь чрезвычайно проста: городу либо приходится сооружать второй (скоростной) контур, либо вводить планировочные, фискальные, регулятивные меры по ограничению численности автомобильного парка и ежедневному использованию автомобилей. Уместно заметить, что А.А. Поляков также отмечал некоторую медлительность в развитии сети и магистральных улиц, и скоростных дорог в СССР. Говоря о городах с исторически сложившейся застройкой и несоответствии характеристик их УДС «будущим требованиям в отношении скорости и безопасности сообщений», он приводил в качестве примера необходимость удаления трамвайных путей с Садового кольца Москвы уже тогда, когда уровень автомобилизации не превышал 50 автомобилей на 1000 жителей *[Там же, с. 39–43]*.

---

18 К моменту написания А.А. Поляковым данного труда по инициативе и при участии Роберта Мозеса были построены Van Wyck Expressway, Whitestone Expressway, Bruckner Expressway, Henry Hudson Parkway, Long Island Expressway и т.д. *[Callahan, 2004]*.

19 Из воспоминаний Г.А. Гольца известно, что А.А. Поляков работал с источниками на шести иностранных языках. Однако, ввиду отмеченных выше исторических обстоятельств, все английские термины он транскрибировал кириллицей.

Таблица 3. Распределение суммарной территории под улицами и дорогами и годового пробега автомобильного парка в городских агломерациях США

Класс городских улиц и дорог	Показатели		
	Процент суммарной территории под улицами и дорогами, %	Процент годового пробега автомобильного парка, %	Соотношение годового пробега автомобильного парка, выполняемого на 1 миле одной полосы движения
Улицы (Principal Arterials, Minor Arterials, Collectors, Locals)	90,9	65,7	1
Дороги (Interstate Highways, Other Freeways/ Expressways)	9,1	34,3	5,2

Источник: расчеты М.Я. Блинкина по данным [Михайлов, Головных, 2004].

Отсылки А.А. Полякова к западному опыту и детальная классификация городских дорог сопровождались вполне оптимистическим выводом:

> «…строительство городских автострад и магистралей непрерываемого движения намечено в генеральных планах развития крупных городов СССР, наряду с реконструкцией сети магистральных улиц, которая остается одной из важнейших задач советского градостроительства на ближайшие десятилетия» *[Поляков, 1967, с. 58]*.

Теперь зафиксируем ситуацию на текущий момент. Ожидаемая А.А. Поляковым двухконтурная конфигурация сети все еще не сформирована в полной мере. При развитии УДС в Москве явное предпочтение было отдано так называемым магистральным улицам непрерывного движения. Эта гибридная категория, сочетающая многополосную проезжую часть и развязки в разных уровнях с непосредственным доступом к домовладениям и интенсивным движением общественного транспорта, отсутствует в нормах проектирования развитых стран, а также в рекомендациях Всемирной дорожной ассоциации (PIARC) *[Михайлов, Головных, 2004]*.

К числу московских «гибридов» относятся практически все магистрали, сооруженные в последние годы и частично проложенные прямо по городским улицам: ТТК, «Большая ленинградка», Краснопресненский проспект. Подобные проектные решения принимались, увы, без какой-либо опоры на старые (времени А.А. Полякова) или более новые научные изыскания. В их основе лежит довольно странный постулат о росте пропускной способности городской улицы пропорционально увеличению ее ширины. Однако это допущение не в полной мере работает даже для городских фривеев с лимитированным доступом, разгонными полосами и, разумеется, отсутствием левых поворотов. Для городских улиц, с характерными для них массовыми перестроениями для левых или правых поворотов, отсутствием полноценного уширения «*на подходах к перекресткам с регулированием движения*» *[Поляков, 1967, с. 44]*, отсутствием ограничения доступа, это допущение в принципе неверно.

В *табл. 4* представлены данные, иллюстрирующие сравнительную работоспособность московских магистралей и зарубежных фривеев по важнейшему показателю — эластичности к возрастанию загрузки[20].

20 Коэффициент эластичности скоростей к загрузке элементов УДС был вычислен на базе натурных данных с использованием одной из классических моделей теории транспортного потока (так называемой модели Хермана — Пригожина). Ее широкое применение в зарубежных исследованиях позволило получить наглядное сопоставление московской и зарубежной практики *[Блинкин, 2015]*.

Таблица 4. Эластичность скоростей к загрузке дороги

Городские фривеи зарубежных стран	**Садовое кольцо**	**ТТК**	**МКАД**
На сколько процентов снижаются скорости при росте загрузки на 10%?			
7–10%	17%	26%	36%

Мы видим, что скоростные режимы на «магистральных улицах непрерывного движения» проявляют аномально высокую чувствительность к росту загрузки. По этому показателю ТТК и МКАД резко отличаются в худшую сторону не только от зарубежных фривеев, но даже от Садового кольца, где сохранено светофорное регулирование. Эти отличия связаны в первую очередь с недопустимым для «автомобильных дорог высшего класса» количеством точек доступа, а также с тем, что большинство съездов с ТТК и МКАД работают в режиме «стохастического светофора», где очереди к выездной рампе запирают движение по основному направлению.

Добавим к этому, что практика реконструкции улиц с их превращением в участки магистралей непрерывного движения наносит прямой ущерб возможностям местного сообщения, а также пешеходной доступности и автомобильной связности жилых районов.

Приведенные данные показывают, что масштабные вложения в дорожное строительство с игнорированием зарубежной планировочной и проектной практики (известной еще А.А. Полякову и его современникам!) приводят к появлению в городе сложных и дорогостоящих элементов улично-дорожной сети с крайне низкими показателями работоспособности, то есть, по сути дела, с нулевым системным эффектом.

Важно еще отметить, что Поляков в своей первой книге «Городское движение и планировка улиц» поставил проблему их классификации, справедливо указывая, что существовавший на тот момент стандарт «Технические условия и нормы изысканий и проектирования городских дорог», вводящий четыре категории городских улиц, равно как и предшествовавшие ему стандарты, не имели достаточной определенности и полноты вводимых схем *[Поляков, 1953, с. 212–229]*. Один из важнейших аргументов заключался в том, что эти схемы не отражали всей полноты не только существующих, но и будущих дорог. А.А. Поляков предложил классификацию с шестью категориями и десятью подтипами. Из них только в трех условно допускалось пересечение с железной дорогой в одном уровне, что же касается пересечений с магистральными улицами и ограничением доступа, то только в пяти из них с оговорками доступ не имел строгих ограничений, а пересечение планировалось как одноуровневое.

К моменту издания его следующей книги «Организация движения на улицах и дорогах» уже была принята новая классификация в рамках «Правил и норм планировки и застройки городов» (СН41-58) и СНИП II-К. 3-62. *[Поляков, 1965, с. 62]*, однако она по-прежнему была несовершенной…

Общественный транспорт

В середине XX в., когда А.А. Поляков писал и публиковал свои книги, транспортная ситуация в отечественных городах все еще описывалась знаменитой фразой А.Х. Зильберталя: «Единственным конкурентом трамвая являются собственные ноги пассажира» *[Зильберталь, 1932]*. Отметим, что в 1950 г. 45% пассажирских перевозок выполнялось трамваем *[Поляков, 1953, с. 15],* который уступил свои позиции к 1965 г., когда этот показатель снизился до 17,2% *[Поляков, 1967, с. 12*]. Естественно, что научная карьера А.А. Полякова была тесно связана с массовым общественным транспортом. И, соответственно, ему он уделил максимальное внимание в трех своих книгах.

С учетом обозначенных выше обстоятельств времени и места написания этих книг особое уважение вызывает сугубо инженерный, так сказать, объективистский подход к затронутой проблеме. А.А. Поляков тщательным образом отслеживал мировые тенденции в указанной сфере. При этом он старался избегать традиционных советских клише по поводу преимуществ «социалистического общественного транспорта» перед «буржуазными» аналогами.

Вот его характерное высказывание о наземном общественном транспорте Великобритании: «Для крупных английских городов характерны высокие показатели насыщения их подвижным составом массового транспорта — 150–200 инвентарных единиц на 100 тыс. жителей при эксплуатации автобусов и троллейбусов преимущественно большой вместимости, во многих случаях двухъярусных и трехосных (60–75 мест для сидения). Вместе с тем средние показатели нагрузки («производительности») каждой единицы подвижного состава находятся на умеренном уровне — 270–330 тыс. перевезенных пассажиров в год, что обеспечивает высокую комфортабельность выполняемых перевозок — используются почти повсеместно только места для сидения, за исключением кратковременных периодов, когда допускается строго ограниченное количество стоящих пассажиров» *[Поляков, 1967, с. 16–17]*.

Современный читатель вряд ли вспомнит, что норматив в 100 инвентарных единиц большой вместимости на 100 тыс. жителей, так же как и перевозка на местах для сидения («за исключением часов пик»), рассматривались в 1960–1980-е годы в качестве перспективных ориентиров на «светлое будущее». Реальная же вместимость рассчитывалась исходя из норматива 8 человек на квадратный метр (так называемая полная вместимость), при которой комфорт пассажиров явно не был приоритетом.

А.А. Поляков обращал особое внимание на выбор стратегии развития общественного транспорта *[Поляков, 1953, с. 50–51; 1967, с. 19–22]*. В частности, с опорой на опыт европейских городов, он настаивал на том, что правильной стратегией в условиях роста автомобилизации населения является вовсе не ликвидация трамваев, но сооружение подземных участков трамвайных линий в городских центрах, притом в качестве естественного дополнения, а не альтернативы метрополитена.

Таким образом, трассирование послевоенных линий московского метрополитена с большими перегонами между станциями и «сверхбольшими» заглублениями, по логике А.А. Полякова было существенной ошибкой.

Еще одна немаловажная деталь, о которой упоминал Алексей Александрович, — нежелательность дублирования маршрутов различных видов транспорта. Скажем, трамвай не должен дублироваться безрельсовым наземным транспортом. Взаимное дублирование автобуса и троллейбуса также малоцелесообразно. А троллейбусные линии должны, по возможности, как можно меньше пересекаться и разветвляться (эта проблема долгое время существовала в Москве). Старые троллейбусные стрелки вынуждали водителей снижать скорость до 15 км/ч, что в центральных районах города становилось для этого вида транспорта потолком скорости.

Модальная структура (модальное расщепление, или modal split[21])

Крайне любопытны суждения А.А. Полякова по поводу адаптации городов к условиям массовой автомобилизации населения:

> «…поиски путей и средств борьбы с неблагоприятными последствиями быстрого стихийного роста автомобильного движения в капиталистических городах ведутся давно и настойчиво. В процессе этих поисков наметились некоторые тенденции, заслуживающие внимания. Первая тенденция — попытки найти формы «дружественного сосуществования» индивидуального и общественного пассажирского транспорта в городах. В соответствии с этим в некоторых городах признано целесообразным ограничить доступ легковых автомобилей в центральную зону с недостаточной вместимостью и пропускной способностью уличной сети, сохранив возможность въезда туда лишь для автобусного транспорта и обеспечив размещение легковых автомобилей на стоянках, расположенных на подходах к центральной зоне.
>
> Идея разумного сочетания интересов лиц, пользующихся средствами индивидуального транспорта, с принципами и требованиями рациональной организации движения в центральных частях города практически реализована в ряде городов США при осуществлении системы мероприятий, получивших название “park &ride”…

21 Modal split — общепринятый в мировой практике термин, характеризующий расщепление поездок между личным и общественным транспортом.

Вторая тенденция — попытка “внецентренного” размещения торговых центров в более благоприятных для их развития районах города, с устройством удобных подъездов к ним и вместительных автостоянок на удобных площадках» *[Поляков, 1967, с. 27–28]*.

А.А. Поляков был хорошо знаком с так называемым манхэттенским феноменом, заключающимся в том, что на фоне чрезвычайно высокого уровня автомобилизации Нью-Йорка подавляющая часть ежедневных маятниковых поездок на остров Манхэттен совершается на общественном транспорте. При этом у него, как и у его коллег и современников, не вызывал сомнения тот факт, что в принципе уровень автомобилизации горожан имеет устойчивую положительную корреляцию с долей городских поездок, выполняемых на личных автомобилях.

Наличие такой корреляции подтверждается и вполне современными данными *(рис. 2)*.

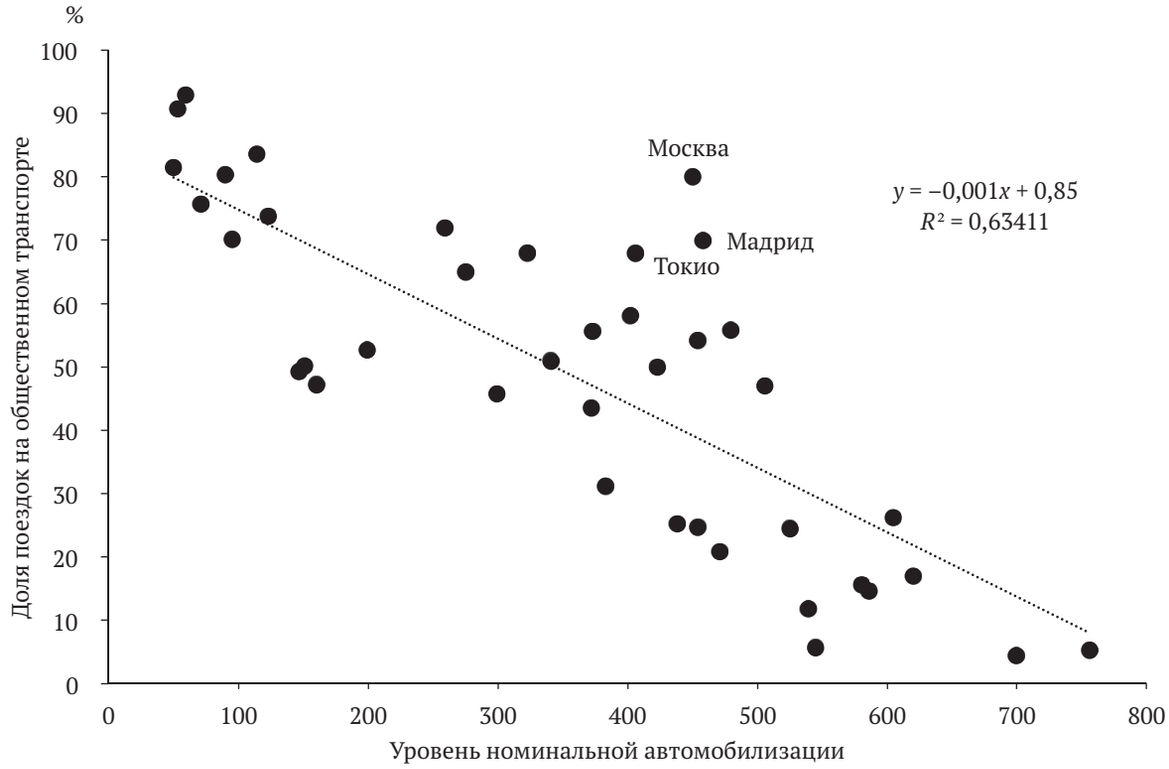


Рис. 2. Соотношение номинального уровня автомобилизации и удельного веса автомобильных поездок

Источник: расчеты М.Я. Блинкина с использованием данных: The largest cities in the world by land area, population and density // CityMayors Statistics. http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-density-125.html; Megacity Mobility Culture [Institut für Mobilitätsforschung, 2013].

На *рис. 2* обращает на себя внимание наибольшее (по всей выборке из полусотни городов) отклонение московской точки от общего тренда: при имеющемся уровне автомобилизации российской столицы на долю автомобильных поездок должно было бы (при прочих равных) приходиться до 50% суммарной мобильности, то есть примерно в 2,5 раза больше фактически существующей.

Именно этим обстоятельством объясняется введение термина «номинальный уровень автомобилизации»: с учетом формул и расчетов, приведенных в начале статьи, параметры “modal spit” должны детерминироваться скорее не номинальным уровнем автомобилизации (m), но неким уточненным показателем m_{real}, учитывающим значение не только m, но и S_v.

По своему физическому смыслу показатель уровня автомобилизации “in real” отражает (в отличие от m) не весь инвентарный парк городских автомобилей, а только тех из них, кото-

рым хватит места на улично-дорожной сети. Во всяком случае, хватит места с позиций реального влияния на выбор способа поездки: на автомобиле либо на общественном транспорте. Этот уточненный показатель рассчитывается по формуле

$$m_{real} = \min(m, 10^7 \times \frac{\varepsilon}{d \times s_0}), \quad (5)$$

здесь s_0 — площадь улично-дорожной сети города, приходящаяся в среднем на один автомобиль, исчисленная из условий «хватит места для влияния на параметры “modal spit”».

Таким образом, площадь s_0 — априори неизвестный параметр, который мы будем подбирать по максимуму коэффициента детерминации в корреляционной формуле, связывающей уровень автомобилизации “in real” и процент поездок, выполняемых на личных автомобилях.

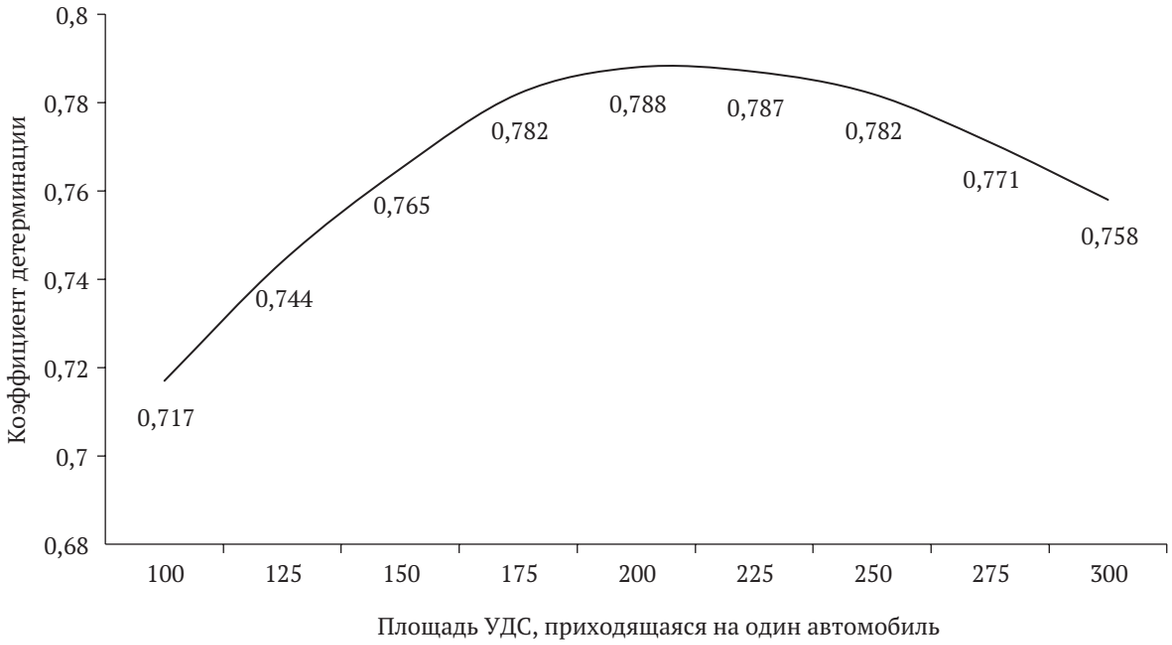


Рис. 3. Выбор значения s_0 из условий максимума коэффициента детерминации

Источник: расчеты М.Я. Блинкина.

Любопытно отметить, что абсолютно формальный расчет по выборке из полусотни городов мира привел к результату $s_0 \approx 200$ совпадающему с фактическим значением s_v для «автомобилеориентированных» городов США, Канады и Австралии.

На *рис. 4* показана зависимость удельного веса автомобильных поездок от автомобилизации “in real”. Как видно из *рис. 4*, коэффициент детерминации во втором (уточненном) случае выше, чем в первом, при этом московская точка ($m_{real} \approx 50$) идеально вписывается в общий тренд.

Этот несложный расчет приводит к далеко идущим выводам: транспортное поведение горожан детерминируется уровнем автомобилизации “in real” значительно больше, нежели номинальным значением этого показателя. Разница между номинальным и «реальным» уровнем (Δm) показывает величину избыточной автомобилизации. Отношение к этому «избытку» в городском сообществе может быть самым различным — от резко негативной реакции собственников автомобилей на ограничительные меры до требований снижать количество автомобилей в определенных городских районах. Однако в любом случае, независимо от реакции сообщества, уровень автомобилизации, превышающий предложение УДС, — сигнал о необходимости принимать действенные меры.

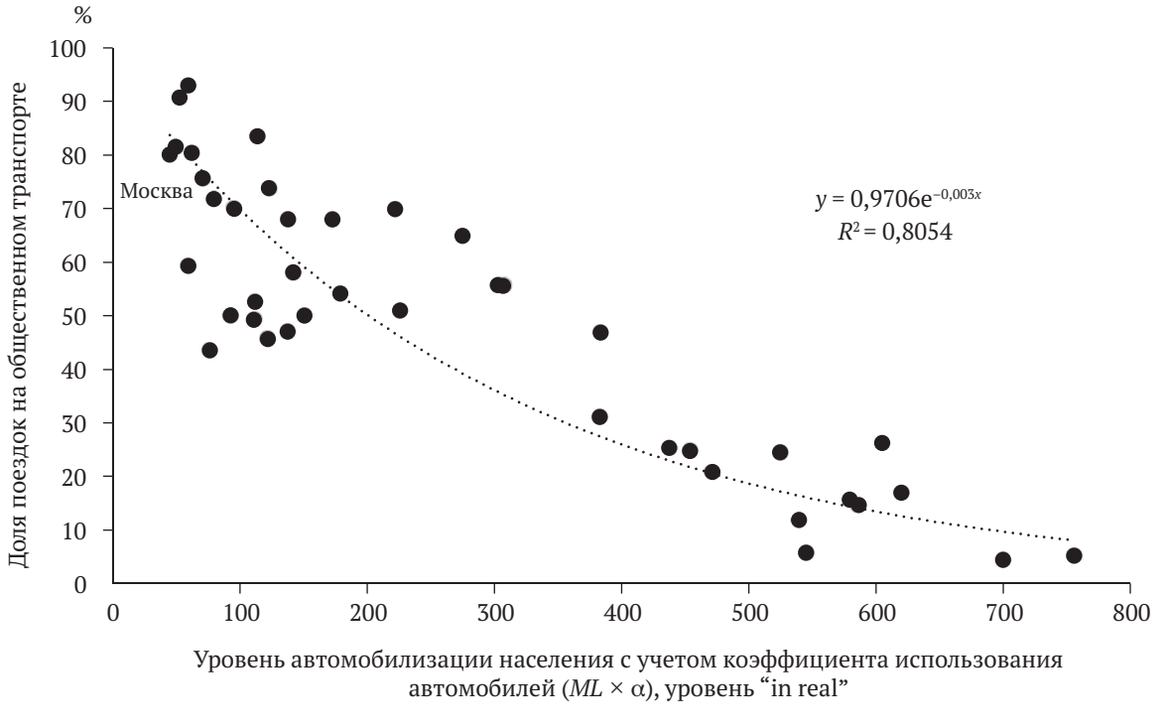


Рис. 4. Соотношение уровня автомобилизации "in real" и удельного веса автомобильных поездок (как обратного значения от доли поездок на общественном транспорте)

Источник: расчеты М.Я. Блинкина.

Заключение

Мы предприняли попытку внимательно рассмотреть труды А.А. Полякова, спроецировав его логику на реалии сегодняшнего дня. Иногда она могла показаться несколько наивной, поскольку в 50–60-е годы XX в. сложно было спрогнозировать взрыв автомобилизации, произошедший после краха СССР. Но предложения и меры, особенно касающиеся развития общественного транспорта, классификации улиц, их обустройства, по-прежнему остаются востребованными и, к сожалению, нереализованными. Не хотелось бы, чтобы они остались забытыми.

Административно-командная логика, в рамках которой и происходило становление и развитие советской транспортной системы, во главу угла ставила политический и идеологический контекст в ущерб создаваемому научному знанию. Для развития транспорта это вылилось в мощнейшую институциональную колею зависимости, слом которой начался уже после распада СССР. В то же время эта задержка вызвала огромное отставание инфраструктуры от ускоряющихся темпов автомобилизации — сложившаяся ригидная система отвечала на запросы с задержкой и только ограниченным, типизированным (и подчас уже неактуальным) набором мер.

Закончим цитатой. Алексей Александрович Поляков в 1957 г. говорил о необходимости создания Всесоюзного НИИ городского движения и транспорта, утверждая: «Потребность в организации такого института давно назрела и с каждым годом становится острее, так как наука в этой области отстает от растущих требований проектной, строительной и эксплуатационной практики»[22].

22 А.А. Поляков. Вехи развития транспортной науки. http://waksman.ru/Russian/Vehi/_Polyakov.pdf

Источники

Борисов А.А. (2019) Оценка возможности развития улично-дорожной сети города Москвы за счет реорганизации системы внутриквартальных проездов: выпускная квалификационная работа на соискание магистерской степени. М.: НИУ ВШЭ.

Ваганов А. (2019) Науке противопоказан цинизм // Независимая газета. 21 мая. Режим доступа: http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9_7578_cynicism.html (дата обращения: 30.05.2019).

Гольц Г.А. Анализ потока публикаций по проблеме передвижения населения в городах и агломерациях // Городской транспорт и организация движения. Свердловск, 1973. Режим доступа: http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts_2001.pdf (дата обращения: 30.06.2019).

Григорян Ю., Павлова А., Угловская Е. (2011) Старая Москва. Инвентаризация: преддипломное исследование. М.: МАРШ.

Гудвин Ф. (2009) Решение проблемы пробок: инаугурационная лекция в Лондонском университетском колледже / пер. с англ. под ред., с предисл. и примеч. М. Блинкина // Polit.ru. Режим доступа: https://polit.ru/article/2009/03/24/probki/ (дата обращения: 30.06.2019).

Дубелир Г.Д. (1912) Городскія улицы и мостовыя. Киев: Типография А.М. Пономарева.

Зильберталь А.Х. (1932) Трамвайное хозяйство. М.; Л.: ОГИЗ-Гострансиздат.

Куренков П., Кобзарь С.Г. (1937) Транспорт при планировке городов. М.; Л.: ОНТИ.

Левченко Я.П. (1947) Планировка городов. Технико-экономические показатели и расчеты. М.: Издательство академии архитектуры СССР.

Михайлов А.Ю., Головных И.М. (2004) Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. Новосибирск: Наука.

Поляков А.А. (1953) Городское движение и планировка улиц. М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре.

Поляков А.А. (1965) Организация движения на улицах и дорогах. М.: Транспорт.

Поляков А.А. (1967) Транспорт крупного города. М.: Знание.

Решетова Е.М. (2015) Механизмы финансирования дорожной инфраструктуры в России и в мире / под науч. ред. М.Я. Блинкина. М.: Изд. дом ВШЭ.

Торжество передовой мичуринской науки и задачи советской педагогики (1948) // Советская педагогика. № 10. С. 14.

Шелейховский Г.В. (1946) Композиция городского плана как проблема транспорта. М.: ГИПРОГОР.

Callahan G., Ikeda P. (2004) The Career of Robert Moses // Independent Review. Vol. 9. No. 2.

Institut für Mobilitätsforschung (2013) Megacity Mobility Culture: How Cities Move on in A Diverse World. Berlin: Springer.

Litman T. (2018) Transportation Land Valuation. Evaluating Policies and Practices that Affect the Amount of Land Devoted to Transportation Facilities. 16 November. Victoria Transport Polici Institute.

Manville M., Shoup D. (2005) Parking, People, and Cities // Journal of Urban Planning Development. Vol. 131. No. 4. P. 233–245.

MIKHAIL BLINKIN, ANTON VOROBYEV

CITY TRAFFIC AND CITY PLANNING

Mikhail Y. Blinkin, PhD, Professor, Director, Institute for Transport Economics and Transport Policy Studies at Faculty of Urban and Regional Development; Academic Supervisor, Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 9/11 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: mblinkin@hse.ru

Anton N. Vorobyev, PhD, First Deputy Dean, Faculty of Urban and Regional Development; Senior Research Fellow at Centre for Transport Economics, Institute for Transport Economics and Transport Policy Studies at Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 13 bldg. 4 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: avorobyev@hse.ru

Abstract

This article analyses the research heritage of Alexei Alexandrovich Polyakov. Polyakov is a Soviet urbanist, whose main works were published between 1953 and 1967. Even taking into account ideological restrictions, his works were advanced for that period of Soviet transport planning. The authors, given the ideological context, reveal the main milestones of Polyakov's research, comparing them with the works of his contemporaries and projecting them into the modern context using the mathematical modelling. The article discusses the development of Russian transport science in the Soviet period, covering the following issues: the percentage of the land area in streets (LAS), road network supply, traffic limits, the street and road network structure and its unevenness, public transport development and modal split.

Polyakov's proposals are analyzed, as are the limitations of their implementation.

The authors identify existing problems of modern Russian transport science (as a part of path dependence), along with the problem of the implementation of the scientific knowledge in the decision-making process in the sphere of transport planning.

Key words: transport; modal split; road network; transportation planning; motorization; streets; roads.

Citation: Blinkin M., Vorobyev A. (2018) City Traffic and City Planning. *Urban Studies and Practices,* vol. 3, no 2, pp. 7–26 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.17323/usp3320187-26

References

Borisov A.A. (2019) Ocenka vozmozhnosti razvitiya ulichno-dorozhnoj seti goroda Moskvy za schet reorganizacii sistemy vnutrikvartal'nyh proezdov [Estimating the Capability of the Moscow Street and Road Network Development Based on Measures of Inner-Block Roads Reorganization]. *Master thesis*. Moscow: HSE. (In Russian)

Callahan G., Ikeda P. (2004) The Career of Robert Moses. *Independent Review*, vol. 9, no 2.

Dubelir G.D. (1912) Gorodskiya ulicy i mostovyya [City Streets and Roadways]. Kiev: Tipografiya A.M. Ponomareva.

Gol'c G.A. Analiz potoka publikacij po probleme peredvizheniya naseleniya v gorodah i aglomeraciyah. *Gorodskoj transport i organizaciya dvizheniya*. Sverdlovsk, 1973. Available at: http://waksman.ru/Russian/Vehi/golts_ 2001.pdf (accessed 30 June 2019). (In Russian)

Grigoryan YU., Pavlova A., Uglovskaya E. (2011) Staraya Moscow. Inventarizaciya [Old Moscow. Cataloguing]. Preliminary diploma research. Moscow: MARSH. (In Russian)

Gudvin F. (2009) Reshenie problemy probok. Inauguracionnaya lekciya v Londonskom universitetskom kolledzhe [Solving Congestion. Inaugural Lecture

for The Professorship of Transport Policy University College London] / transl., introduction and remarks M. Blinkin (ed.) // Polit.ru. Available at: https://polit.ru/article/2009/03/24/probki/ (accessed 30 June 2019). (In Russian)

Institut für Mobilitätsforschung. (2013) Megacity Mobility Culture: How Cities Move on in A Diverse World. Berlin: Springer.

Kurenkov P., Kobzar' P.G. (1937) Transport pri planirovke gorodov [Transport in Urban Planning]. Moscow; Leningrad: ONTI. (In Russian)

Levchenko YA.P. (1947) Planirovka gorodov. Tekhniko-ekonomicheskie pokazateli i raschety. [Urban Planning. Technical-and-Economic Indicators and Calculations]. Moscow: Izdatel'stvo akademii arhitektury SSSR. (In Russian)

Litman T. (2018) Transportation Land Valuation. Evaluating Policies and Practices that Affect the Amount of Land Devoted to Transportation Facilities. 16 November. Victoria Transport Polici Institute.

Manville M., Shoup D. (2005) Parking, People, and Cities. *Journal of Urban Planning Development*, vol. 131, no 4, pp. 233–245.

Mihajlov A.YU., Golovnyh I.M. (2004) Sovremennye tendencii proektirovaniya i rekonstrukcii ulichno-dorozhnyh setej gorodov [Modern Trends in Street and Road Network Planning and Modernization]. Novosibirsk: Nauka. (In Russian)

Polyakov A.A. (1953) Gorodskoe dvizhenie i planirovka ulic [City Traffic and Street Planning]. Moscow: Gosudarstvennoe izdatels'vto literatury po stroitel'stvu i arhitekture. (In Russian)

Polyakov A.A. (1965) Organizaciya dvizheniya na ulicah i dorogah [Traffic Engineering at Streets and Roads] Moscow: Transport. (In Russian)

Polyakov A.A. (1967) Transport krupnogo goroda [Transport in Major City]. Moscow: Znanie. (In Russian)

Reshetova E.M. (2015) Mekhanizmy finansirovaniya dorozhnoj infrastruktury v Rossii i v mire / M. Blinkin (ed.) [Mechanisms of Road Infrastructure Financing in Russia and Worldwide]. Moscow: HSE. (In Russian)

Shelejhovskij G.V. (1946) Kompoziciya gorodskogo plana kak problema transporta [The City Plan Composition as the Transport Problem Moscow: GIPROGOR. (In Russian)

Torzhestvo peredovoj michurinskoj nauki i zadachi sovetskoj pedagogiki (1948) [The triumph of advanced Michurin science and Soviet pedagogy issues]. *Soviet pedagogy*, no 10, p. 14. (In Russian)

Vaganov A. (2019.) Nauke protivopokazan cinizm [The Cynicizm Is Ill-Advised for The Science]. *Nezavisimaya gazeta*. 21 May. Available at: http://www.ng.ru/nauka/2019-05-21/9_7578_cynicism.html (accessed 30 May 2019). (In Russian)

Zil'bertal' A.H. (1932) Tramvajnoe hozyajstvo [Tramway Enterprise]. Moscow; Leningrad: OGIZ-Gostransizdat. (In Russian)

Д.В. СТАХНО

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАПУСКА МОСКОВСКОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО КОЛЬЦА

НА АРЕНДНЫЕ СТАВКИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ[1]

Стахно Даниил Владимирович, магистр градостроительства (ВШУ имени А.А. Высоковского НИУ ВШЭ), аспирант Аспирантской школы по экономике НИУ ВШЭ; главный специалист-эксперт Минэкономразвития России; Российская Федерация, 125047, Москва, ул. 1-я Тверская-Ямская, д. 1/3, корп. 2.

E-mail: stakhnodaniil@yandex.ru

Начало пассажирских перевозок по Московскому центральному кольцу (МЦК) оказало значительное и разноплановое влияние на развитие города. Статья посвящена исследованию одного из важных эффектов — изменения ставок аренды жилья вследствие улучшения его транспортной доступности. Данные по рынку аренды жилья Москвы были доступны на момент, когда до запуска МЦК оставалось полгода, на момент запуска и спустя семь месяцев. Использование гедонистической модели цен позволило выявить положительный вклад роста доступности станций МЦК в формирование ставок аренды по всей территории города после запуска новой транспортной системы. Удалось показать, что проживание рядом с железной дорогой, непосредственно у станций, по-прежнему оказывает отрицательное влияние на арендные ставки жилой недвижимости, однако оно постепенно снижается. Значимым результатом стало также выявленное различие эффекта МЦК в зависимости от преобладающего способа использования территории вокруг станции. Максимальный эффект наблюдается в случае многофункционального использования территорий, а в жилых микрорайонах с легким доступом к метрополитену появление МЦК не вызвало ощутимого эффекта в части формирования арендных ставок. От появления МЦК выиграли преимущественно жилые районы с затрудненным доступом к метро и немногочисленные жилые объекты в промышленных зонах, однако использованная модель не дает возможности сделать однозначные выводы о характере влияния на территориях с иными характеристиками. Тем не менее в целом положительный характер эффекта может свидетельствовать о наличии неявных выгод для экономики города, косвенным образом компенсирующих высокую стоимость подготовки МЦК к запуску.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости; аренда жилья; Московское центральное кольцо; внешние эффекты транспортных систем; гедонистическая ценовая модель

Цитирование: Стахно Д.В. (2018) Оценка влияния запуска Московского центрального кольца на арендные ставки жилой недвижимости // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 27–69. DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201827-69

1 Автор выражает особую благодарность С.Ю. Горбатюку за помощь в работе с Python, К.Ю. Трофименко за научное руководство и поддержку, И.С. Шевченко за предоставленные данные.

Введение

Запуск пассажирских перевозок по Московскому центральному кольцу (МЦК) в сентябре 2016 г. стал одним из наиболее значимых событий в развитии общественного транспорта России за последнее время. Выросла доступность отдельных жилых районов, а также заложена основа для преобразования депрессивных промышленных территорий.

Бюджетные инвестиции в реконструкцию МЦК составили порядка 90 млрд руб.[2] Помимо этого, около 19 млрд руб. потребовалось на закупку подвижного состава, в 40 млрд руб. оцениваются частные инвестиции в строительство коммерческих объектов на транспортно-пересадочных узлах (ТПУ)[3]. Как правило, затраты на аналогичные МЦК проекты окупаются в течение длительного периода, при этом определить срок возврата инвестиций затруднительно, поскольку транспортные компании не раскрывают основной массив отчетной информации. В то же время главной целью в таких случаях выступает не окупаемость, а выполнение социально значимой функции по недорогой и эффективной перевозке большого количества пассажиров.

Развитие городского пассажирского транспорта также обладает рядом важных, но скрытых внешних эффектов, среди которых особое место занимают изменения на рынке недвижимости. В отечественной науке указанный эффект недостаточно изучен, при этом исследований, посвященных МЦК, практически нет, так как возобновление пассажирских перевозок состоялось сравнительно недавно. Однако есть основания предполагать, что столь значимое событие в развитии транспортной системы Москвы повлияло в том числе и на ценовые параметры жилья.

В данной статье сделана попытка ответить на следующий исследовательский вопрос: каково влияние открытия станций МЦК на ставки аренды жилья на рынке недвижимости Москвы? Исследование проводилось спустя почти год после запуска транспортной системы, состоявшегося в сентябре 2016 г. Основная **гипотеза** заключалась в том, что возобновление пассажирских перевозок по МЦК положительно повлияло на ставки аренды жилой недвижимости.

Для ответа на поставленный исследовательский вопрос были поставлены следующие **задачи**:

— проанализировать опыт аналогичных исследований в отечественной и зарубежной академической литературе;

— сформулировать методологию исследования, определить спецификацию используемой эмпирической модели;

— охарактеризовать объект исследования в контексте городской среды для более рационального применения модели;

— собрать данные о ставках аренды на рынке жилья Москвы за несколько периодов, рассчитать переменные транспортной доступности;

— провести оценивание эмпирической модели на собранных данных;

— проинтерпретировать эмпирические результаты и сделать вывод о подтверждении или опровержении гипотезы.

Основу исследования составляет работа с гедонистической ценовой моделью, позволяющей оценить вклад различных факторов, включая переменные транспортной доступности, в формирование ценовых характеристик недвижимости. Модель часто и успешно использовалась в зарубежной экономической литературе. Особенность же данного исследования состоит в выбранном объекте: МЦК — крупная и в некоторой степени самостоятельная транспортная система, не полностью интегрированная в работу Московского метрополитена. Зарубежные же исследователи изучали, как правило, отдельные новые станции или участки линий уже существующих систем скоростного внеуличного транспорта (СВТ).

---

2 Реконструкция МЦК // Городское агентство управления инвестициями Правительства Москвы. Инвестиционный портал города Москвы. https://investmoscow.ru/city-projects/planned-investment-projects/транспорт/организация-транспортной-работы-и-реконструкция-на-мк-мжд/организация-транспортной-работы/

3 Почему Московское центральное кольцо никогда не окупится // Ведомости. 2017. 4 сентября. https://www.vedomosti.ru/realty/articles/2017/09/13/732143-tsentralnoe-koltso

Данное исследование может быть продолжено путем анализа новых данных о динамике рынка недвижимости, а также с помощью методологии настоящего исследования при дальнейшем расширении транспортной системы Москвы. Помимо этого, в будущем могут быть изучены и иные эффекты запуска движения на МЦК — к примеру, изменения баланса землепользования в городе и эффективности использования территории вокруг станций.

Внешние эффекты развития городского транспорта

Какое влияние оказывает развитие общественного транспорта на город, помимо собственно улучшения качества обслуживания пассажиров? Спектр эффектов достаточно широк, поэтому однозначного ответа на этот вопрос нет. В качестве примера можно привести следующую классификацию, предложенную экономистами Лейном и Шерманом *[Lane, Sherman, 2013]* с учетом опыта их коллег.

К внутренним эффектам, наблюдаемым в пределах транспортной сети, они относят повышение транспортной доступности и сокращение среднего времени нахождения в пути, повышение безопасности пассажиров, а также часть экономических последствий: рост капитальных затрат, изменения в текущих денежных потоках транспортных компаний и их контрагентов. Попадают под воздействие таких эффектов пассажиры, городские органы власти, занимающиеся транспортом, и транспортные компании *[Felieu, 2012]*.

Среди внешних эффектов, воздействие которых наблюдается за пределами транспортной системы, авторы отмечают влияние на окружающую среду (чистота воздуха, шумовое загрязнение, эффективность использования территории) и безопасность жителей прилегающих районов. Экологические эффекты при этом крайне трудно достоверно обнаружить и измерить *[Winston, Maheshri, 2007]*. Авторы классификации упускают из виду ряд иных экстерналий социального, имиджевого и экономического характера. Первые два типа обычно исследуются качественными методами. **Экономические эффекты** поддаются количественной оценке, которая, однако, может быть затруднена ввиду недостатка данных, что требует особой методики расчета *[Rangarajan et al., 2013]*.

Внешние эффекты развития пассажирского транспорта направлены преимущественно на местных жителей и бизнес в прилегающих районах. В первое время после улучшения транспортной доступности наблюдается рост активности в сфере торговли и обслуживания, после чего активизируются более крупные экономические агенты, в частности, повышается привлекательность окружающих районов для девелоперов. Станции метрополитена и иные транспортные узлы становятся локальными точками притяжения, каждая из них устроена подобно городу в моноцентрической модели: по мере приближения к центру (в данном случае — транспортному узлу) растут стоимость недвижимости и эффективность использования территории *[Alonso, 1964]*.

Так выглядит простейшее объяснение растущего градиента цен и арендных ставок по мере приближения к станции: чем выше транспортные издержки, тем ниже привлекательность и, соответственно, стоимость объекта недвижимости. При этом данное правило не всегда работает таким образом: район города может развиваться по иным причинам, что уже впоследствии вызывает повышенный спрос на транспортную доступность *[Levinson, 2008; Kelly, 1994]*, — например, при целенаправленной политике города по развитию тех или иных территорий *[Huang, 1996]*.

Таким образом, помимо общего роста экономической активности наблюдается также другой важный экономический эффект повышения транспортной доступности — **изменение ценовых параметров недвижимости**. Подобные последствия неочевидны для горожан, однако могут внести значительный вклад в экономику города: например, за счет прироста совокупной арендной платы как стабильного источника доходов населения *[Chen, Hall, 2012]*.

Исследования изменений на рынке недвижимости в контексте развития городского общественного транспорта широко представлены в западной академической литературе, которая постепенно дополняется работами ученых из быстрорастущих городов Азии. Анализ влияния запуска МЦК на ставки аренды жилья в Москве входит в данную категорию исследований, при этом выбранный объект уникален — это единовременно заработавшая, крупная и частично обособленная транспортная система.

Оценка влияния развития транспорта на ставки аренды

Для выявления обозначенного эффекта необходимо сравнение ценовых параметров до и после запуска новой транспортной системы. Стоит отметить, что ни один из классических подходов к оценке недвижимости *[Грязнова, Федотова, 2002]* не позволяет достоверно выявить, повысилась ли ее цена (ставка аренды) вследствие улучшения транспортной доступности или иных факторов. Затратный подход (полная стоимость строительства объекта за вычетом износа) дает преимущественно стабильные результаты и зависит больше от общей экономической ситуации. Доходный метод позволяет обнаружить факт удорожания недвижимости, вызванный ростом арендных ставок и иных генерируемых ею денежных потоков, но не выявить причины указанного роста цен. Наконец, сравнительный подход — наиболее близкий к поставленной задаче — может отобразить разницу в цене между разными объектами с сопоставимым набором характеристик или одними и теми же объектами через некоторое время после изменений их ключевых параметров *[Стахно, 2016]*.

На основе общей концепции сравнительного подхода к оценке стоимости активов фактически сформировалась *гедонистическая ценовая модель*. Ее автор К. Ланкастер предположил, что цена любого товара — не просто сложившаяся на рынке величина, а сумма цен потребительских свойств товара. Для типовой квартиры, к примеру, это площадь, этаж в доме, качество ремонта, время в пути до метро или центра города и т.п. Иначе говоря, покупатели придают определенную стоимость каждой дополнительной единице площади, каждой ежедневно сэкономленной минуте по дороге на работу, что отражается в конечном счете на равновесной цене. Ш. Роузен при этом в рамках экономической теории доказал, что при таком подходе необязательно отдельно изучать цены спроса и предложения *[Rosen, 1974]*.

Гедонистическая модель может применяться практически на любых рынках, однако с самого начала ее использовали в первую очередь для исследований рынка недвижимости. Один из первопроходцев в данной области, Д. Дьюис *[Dewees, 1973; 1976]*, сначала исследовал стоимость земельных участков, а затем предпринял одну из первых попыток оценить вклад транспортной доступности в повышение стоимости жилья. В 1961 г. в Торонто была запущена новая линия метро, и Дьюис на основании данных о продажах жилья на территории протяженностью 13 км (690 и 1174 наблюдений в 1961 и 1971 гг. соответственно) продемонстрировал положительное воздействие метрополитена на цены по мере приближения к станциям, в наибольшей степени в пределах одной трети мили.

Стандартная модель, использованная в указанном исследовании, с небольшими изменениями применяется учеными по сей день:

$$P_i = \alpha_i X_i + \beta_i Y_i S + \gamma_i Z_i S + \delta_i T_i, \quad (1)$$

где P_i — сумма сделки по продаже жилого объекта, X — набор количественных характеристик жилья (площадь отдельных внутренних помещений, количество комнат, ванных и пр.); Y — качественные характеристики (квартира или дом, возраст постройки, наличие коммунальных удобств и пр.); Z — свойства района (состав населения, доступность образования и т.п.); S — масштабирующий коэффициент, равный общей площади (в последующих работах включается в X); T — параметры транспортной доступности (расстояние до ключевых объектов инфраструктуры) и ε — ошибка модели.

Есть ли существенные недостатки у гедонистической модели цен? Можно сказать, что они совпадают со слабыми сторонами регрессионного анализа в целом. В первую очередь это высокие требования к качеству выборки и количеству наблюдений, а в России, в отличие от западных стран, доступ к достоверным данным ограничен. Вдобавок мультиколлинеарность — значимая взаимозависимость параметров модели — может несколько снизить точность полученных коэффициентов. При этом данная проблема решается грамотным подбором переменных *[Bae, Jun, Park, 2003]* либо изменением их функциональной формы *[Andersson, Shyr, Fu, 2010]*. Наконец, от исследователя требуется академическая аккуратность в применении эконометрического аппарата: не все выводы могут быть верно интерпретированы, а данные могут не учитывать ряд действительно значимых переменных.

Преимущества гедонистической модели заключаются в том, что она проверена во множестве исследований, использует классические эконометрические предпосылки и не имеет

достаточно надежных аналогов *[Стахно, 2016]*. Далее рассмотрим выбор основных параметров модели исследования.

Зависимая переменная — цена или ставка аренды?

Практически все из рассмотренных в обзоре исследований посвящены рынку жилья, так как, вероятно, последствия развития городского транспорта сильнее всего на себе ощущает именно население, обладающее привязкой к месту проживания. Это крупнейшая группа заинтересованных лиц в городе, поэтому повышение транспортной доступности для нее — ключевой критерий эффективности городской политики в области транспорта *[Domanski, 1979]*.

Коммунально-складская и промышленная недвижимость в меньшей степени зависят от показателей доступности, так как ориентированы на потоки грузового автотранспорта, а комфортное пассажирское сообщение без сопутствующих стимулов со стороны города не приводит само по себе к развитию территории и удорожанию жилья *[Huang, 1996]*. Транспортная доступность важна для коммерческой недвижимости, но исследований в этой области сравнительно мало.

В данной работе в качестве объекта исследования выбран рынок жилой недвижимости Москвы, который, в свою очередь, делится на рынки аренды и купли-продажи жилья. И цена, и ставка аренды могут выступать в качестве зависимой переменной в уравнении цен, но из-за ограниченности времени на сбор и обработку данных предпочтение было отдано арендным ставкам, чему есть несколько объяснений.

Во-первых, масштаб искажающих факторов в цене купли-продажи жилья может быть достаточно большим, особенно на первичном рынке, где стоимость зависит от степени готовности здания и наличия разрешительных документов. Во-вторых, отсутствие масштабных баз данных по рынку недвижимости Москвы не дает понимания относительных весов арендного жилья и квартир, занимаемых собственниками (в частности, по причине того, что договоры аренды в большинстве случаев не регистрируются), то есть выбор между ценами жилья и ставками аренды в этом контексте равнозначен. В-третьих, цены купли-продажи больше зависят от общей экономической ситуации, подвержены трендам, при этом зачастую спекулятивным. К примеру, общий подъем в экономике и оптимизм инвесторов могут приводить к резко положительной, спекулятивной динамике на рынке жилья и образованию так называемых ценовых пузырей *[Case, Shiller, 1988]*, что наблюдалось в Москве после кризиса 2008–2009 гг. *[Стахно, 2015]*.

Учитывая неопределенность экономической ситуации на момент исследования, предпочтительным представлялось использовать арендные ставки, поскольку эти регулярные траты арендатора зафиксированы в договоре как минимум на ближайший год. Мобильность арендатора выше, чем у привязанного к собственному жилью горожанина, транзакционные издержки переезда для него ниже, поэтому арендодатели ограничены во включении спекулятивных компонентов в ставку аренды *[Там же]*. Среди недостатков арендных ставок как переменной выделяются желание выбрать удобную для регулярных расчетов величину ставки и невозможность формального определения набора услуг, включенных в цену предложения.

Показатели транспортной доступности

Каким образом измеряется транспортная доступность жилого объекта? В описанной модели Дьюиса и в исследованиях его последователей это расстояние или время в пути до ключевых объектов города (центр, значимые места притяжения), а также до объектов транспортной инфраструктуры (ключевые автодороги, станции СВТ). Вклад повышенной доступности в цену обычно положительный, так как сокращение регулярных транспортных издержек делает объект недвижимости более привлекательным для покупателя или арендатора. При этом играет роль тип доступности. Например, при исследовании пригородов Филадельфии *[Voith, 1993]*[4] обнаружилась одновременная значимость таких транспортных переменных, как нахождение жилья в зоне охвата станций железнодорожного транспорта, длительность регулярных поездок до центра города на машине и на общественном транспорте.

4 60 тыс. наблюдений, 1970–1988 гг.

В то же время указанная зависимость не всегда линейна. К примеру, в работе американских исследователей *[Bowes, Ihlanfeldt, 2001]*, изучавших по данным 1991–1994 гг. (22,5 тыс. наблюдений) железнодорожную систему MARTA в Атланте, продемонстрирована важность близости жилья к станции как фактора ценообразования. Однако авторы приходят к выводу, что сильнее всего положительный эффект проявляется на некотором расстоянии (1–3 мили) от путей и станции, тогда как прилегающие к ним дома могли продаваться в среднем на 20% дешевле из-за многочисленных пешеходов и высокого уровня шумового загрязнения.

Боуз и Иланфельд, помимо прочего, обнаружили весомый вклад автодорог в ценообразование, что характерно в большей степени для городов США. В странах с приоритетом общественного транспорта (например, в азиатском регионе) исследователи делают акцент на городских железнодорожных системах. Так, южнокорейские ученые *[Bae, Jun, Park, 2003]* на примере последовательного запуска пяти линий метрополитена в Сеуле продемонстрировали значимость доступности ключевых мест города и станций метро, а также парковых зон. Из данной работы можно почерпнуть и временной характер изменений стоимости недвижимости: реальный прирост наблюдается уже в момент анонса строительства новых станций и линий и остается значимым вплоть до их запуска.

В контексте нелинейности градиента цен можно упомянуть работу исследователей из Пекина *[Geng, Bao, Liang, 2015]*. Наиболее высокие цены на жилье наблюдались примерно в 800–900 м от станции, при приближении к ней отрицательный эффект вызывали повышенный шум и высокая интенсивность пешеходного и автомобильного потока. При удалении от 900-метровой отметки все заметнее проявлялись проблемы транспортной изолированности.

Помимо метрополитена, на стоимость недвижимости влияют и другие виды общественного транспорта. Так, другая группа китайских ученых *[Zhang et al., 2014]* обосновала значимость доступности скоростных автобусов и трамваев даже при открытии неподалеку новых станций метрополитена. Выборка включала более 8 тыс. наблюдений в районах Пекина, прилегающих к 11 строящимся линиям метро. Радиус воздействия метрополитена на стоимость жилья составил 1,6 км, трамвая — 800 м, автобуса — 300–600 м.

Таким образом, расстояние до станций метро, остановок общественного транспорта и ключевых городских объектов — общепринятый и допустимый способ измерения транспортной доступности. Отметим, что предположение об использовании прямого маршрута уместно для выборок с большим пространственным охватом (например, всей территории города). Локально такой подход может давать искажения из-за нелинейной формы большинства пешеходных маршрутов *[Стахно, 2017]*.

Выбор иных независимых переменных

Примеры количественных и качественных переменных, а также параметров районов, использованных в зарубежных исследованиях, приведены в *табл. 1*. Далеко не все переменные доступны или релевантны для России. Здесь следует обратить внимание на один из немногих примеров использования гедонистической модели в отечественной академической литературе — работу А.А. Попова *[Попов, 2014]*. Транспортная доступность в ней не является ключевым параметром, но структура цен в различных частях Москвы исследована подробно. Автор использовал среднюю стоимость квадратного метра жилья в многоквартирных домах из собственных расчетов как зависимую переменную, указывая на крайне низкое качество данных (порядка 40% наблюдений было исключено из выборки). Единственная качественная переменная включала обобщенный параметр качества планировки строений, построенный на основе данных Бюро технической инвентаризации, количественные были представлены этажностью, износом дома, высотой потолков и качеством дворового пространства.

Наиболее обширная категория переменных у Попова — показатели качества городской среды, включающие расположение относительно транспортной сети, наличие социальной инфраструктуры, объектов положительного и негативного влияния, экологическую обстановку и развитость локальной торговли. При значимости данных переменных ученый обращает внимание на важность для ценообразования исторически сложившегося, субъективного отношения москвичей к районам города.

Таблица 1. Независимые переменные гедонистической модели цен в зарубежных исследованиях (кроме факторов транспортной доступности)

Статья (авторы, год, страна)	***X* (количественные)**	***Y* (качественные)**	***Z* (район)**
Dewees, 1976, США	1. Число комнат 2. Число ванных 3. Число машиномест	1. Фиктивная (дом/квартира) 2. Материал постройки 3. Период постройки 4. Коммунальные удобства	1. Доля англоговорящих 2. Доля одиноких жильцов 3. Плотность трафика 4. Качество образования
Voith, 1993, США	1. Общая площадь	1. Коммунальные услуги 2. Год постройки здания	1. Расовое расслоение 2. Средний размер домохозяйства 3. Соотношение многоквартирных и частных домов
Bowes, Ihlanfeldt, 2001, США	1. Число комнат 2. Число ванных 3. Общая площадь	1. Наличие подвала 2. Возраст строения 3. Наличие камина	1. Доля арендуемых помещений 2. Доля афроамериканцев в населении 3. Медианный уровень дохода 4. Уровень преступности
Bae, Jun, Park, 2003, Южная Корея	1. Средняя площадь жилья в здании 2. Количество домохозяйств	1. Наличие машиномест 2. Период постройки 3. Тип отопления	1. Школьный округ 2. Плотность населения, рабочих мест
Andersson, Shyr, Fu, 2010, Тайвань	1. Площадь жилья 2. Площадь этажа 3. Этажность дома	1. Возраст постройки 2. Преобладающий тип использования здания 3. Выход на улицу или во двор	1. Коммерческая или жилая зона 2. Доля людей с высшим образованием (колледж+) 3. Медианный доход домохозяйств 4. Ширина ближайшей улицы
Jayantha, Lam, Chong, 2015, Гонконг, Китай*	1. Этаж расположения квартиры 2. Площадь квартиры	1. Период постройки здания 2. Класс жилья (клубный статус)	1. Различные виды из окна
Zhang et al., 2014, Пекин, Китай	1. Площадь жилой единицы	1. Возраст постройки	1. Фиктивные переменные для районов 2. Ближайшие школы, парки, университеты

* Авторы логарифмировали большую часть переменных для их масштабирования.

Таким образом, общая спецификация гедонистической модели цен, используемой для исследования воздействия МЦК на рынок арендного жилья Москвы, должна выглядеть следующим образом:

$$P_i = \alpha + \vec{\beta} X_i + \vec{\gamma} Y_i + \vec{\delta} Z_i + \vec{\zeta} T_i + \varepsilon. \quad (2)$$

Описание наборов переменных стандартное: X — количественные параметры квартиры, Y — качественные, Z — характеристики района, T — переменные транспортной доступности.

Набор независимых переменных модели должен учитывать лишь уместные для отечественного контекста параметры, но он в любом случае обусловлен качеством и доступностью собираемых данных. Перед описанием используемых данных и процесса исследования следует кратко охарактеризовать МЦК как транспортную систему и определить ее место в городском контексте Москвы.

Место МЦК в транспортной системе Москвы

К моменту возобновления пассажирского движения по МЦК в 2016 г. этой транспортной системе было уже больше века. Потребность в железнодорожной линии для удобной связи между промышленными предприятиями, расположенными вдоль старой границы Москвы — Камер-Коллежского вала, появилась в последние десятилетия XIX в. на фоне роста города и объемов грузовых и пассажирских перевозок. Вплоть до революции 1917 г. предлагалось множество вариантов строительства железнодорожных транспортных сетей для горожан, связывающих центр города с промышленными окраинами, но ни один из проектов так и не был реализован *[Семенов, 2014]*.

Единственным исключением стала Московская окружная железная дорога (МОЖД). При ее строительстве был выбран наименее дорогостоящий проект: трассировка не заходила в центр города, но и не была удалена от него на значительное расстояние. Строительство велось в 1903–1908 гг., после чего МОЖД была введена в эксплуатацию[5].

Относительно большая ее удаленность от центра города в северных районах также объяснялась мерами экономии: рельеф в тех местах был менее сложен для строительства. При освоении территории к новому кольцу переносились некоторые промышленные предприятия Москвы *[Там же]*. Пассажирское движение по МОЖД было организовано практически сразу же после запуска, о чем современным пользователям МЦК напоминают сохранившиеся здания вокзалов, однако оно не пользовалось популярностью даже у заводских рабочих. Со временем основная нагрузка перераспределилась в пользу грузоперевозок, а окончательно пассажиров перестали обслуживать в 1934 г. в связи со скорым открытием метрополитена и общим развитием транспортной системы столицы[6].

С годами нагрузка на окружную дорогу в части грузоперевозок также снижалась в связи с ростом города и прекращением работы некоторых предприятий. Планы по восстановлению пассажирского движения на МОЖД существовали еще в СССР, однако окончательно были утверждены лишь в 2008 г. Кольцо планировалось ввести в эксплуатацию в обновленном виде к 2014 г. при инвестициях в 58 млрд руб., однако фактический ввод состоялся двумя годами позже[7] и потребовал больше средств. В конечном счете реконструкция МЦК может оказаться еще более дорогой из-за планов сделать некоторые переходы к метро более комфортными[8].

На МЦК предусмотрена 31 остановочная платформа (при запуске сразу заработали 26 из них, при открытии МОЖД их было 14). Была проведена полная электрификация путей, сами пути сделаны бесшовными для плавности движения современных электропоездов Siemens Desiro вместимостью до 1250 человек[9]. МЦК частично интегрировано с метрополитеном: организовано 17 пересадок, однако некоторые из них подразумевают 10–15-минутный наземный переход.

Итак, в 2016 г. МЦК стало полноценной частью транспортной сети Москвы. Планы перевозки 750 тыс. человек в сутки (аналогично загрузке Кольцевой линии метрополитена[10]) пока не реализованы, однако прогресс все же наблюдается: к началу 2017 г. среднесуточный пассажиропоток составлял 220 тыс. человек (максимальный — 320 тыс.[11]), а к апрелю 2018 г. он стабильно превышал 400 тыс. человек (при максимуме в 444 тыс.[12]).

МЦК — это замкнутая, электрифицированная железная дорога протяженностью 54 км, имеющая по два пути для движения в каждом направлении, а также дополнительные пути для грузовых перевозок на отдельных участках. В современной Москве МЦК проходит между Третьим транспортным кольцом (ТТК), примыкая к нему с юга, и Московской кольцевой автомо-

---

5 Московское центральное кольцо // Сайт Москвы. https://www.mos.ru/city/projects/mck/
6 Там же.
7 РЖД обещают разгрузить московское метро железнодорожным кольцом // РБК Общество. 2012. 19 октября. http://www.rbc.ru/society/19/10/2012/5703fe519a7947fcbd4419fb
8 Деньги пускают по кругу // Коммерсантъ. 2017. 11 марта. № 41(6035). http://www.kommersant.ru/doc/3240162
9 Пассажиров Малого кольца МЖД будут перевозить «Ласточки» // ТАСС. 2016. 26 января. http://tass.ru/ekonomika/2614556
10 Метрополитен в цифрах // Московский метрополитен. http://mosmetro.ru/press/metropoliten-v-tsifrakh/
11 МЦК перевезло 6,7 млн пассажиров в январе // Комплекс градостроительной политики и строительства Москвы. 2017. 1 февраля. https://stroi.mos.ru/news/mtsk-pierieviezlo-6-7-mln-passazhirov-v-ianvarie
12 МЦК установила очередной суточный рекорд пассажиропотока // Интерфакс. 2018. 13 апреля. http://www.interfax.ru/moscow/608347

бильной дорогой (МКАД). Территории вдоль МЦК — уже не удаленные промышленные районы, среди них есть весьма развитые и престижные для проживания (например, Хамовники и Донской район).

Однако лишь треть территорий возле станций МЦК (в зоне комфортной пешеходной доступности, то есть не далее 1,2 км) занята преимущественно жильем, промышленные и коммунально-складские площади занимают и по сей день наибольшую долю этой территории *(рис. 1)*[13]. При этом жилая недвижимость в среднем по Москве занимает около половины всех застроенных территорий, а промышленные зоны — порядка одной пятой.

Рис. 1. Структура землепользования территорий вокруг МЦК

Источник: данные OpenStreetMap, расчеты автора.

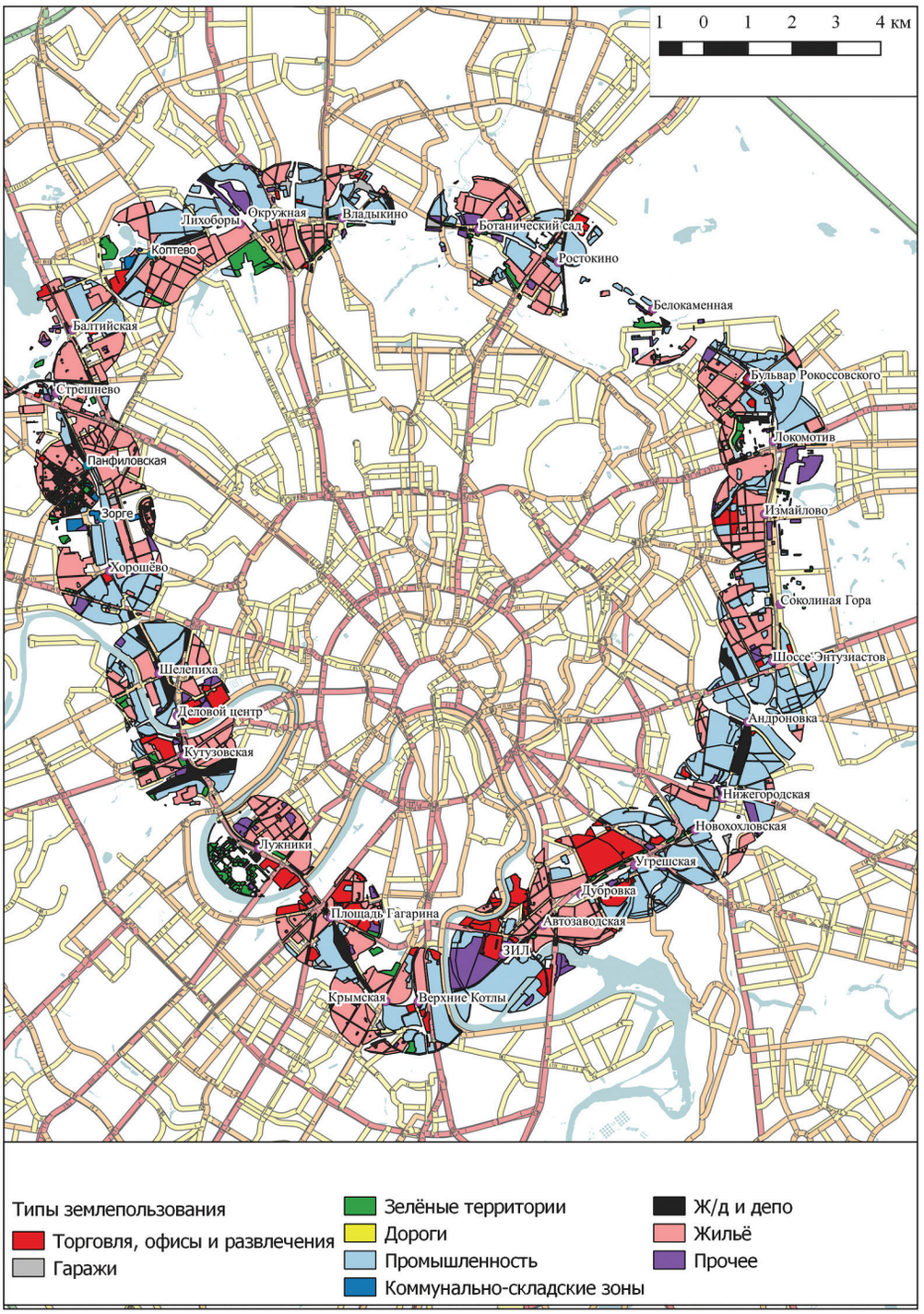
Рисунок 2 демонстрирует преобладающие типы землепользования в окрестностях станций МЦК. Определенно можно назвать ряд преимущественно жилых территорий: на юго-западе вокруг станций Площадь Гагарина и Крымская, в Хамовниках возле станции Лужники; на северо-западе в районе станций Панфиловская, Стрешнево и Балтийская; на севере — у станций Коптево, Лихоборы и Окружная; а также на северо-востоке — около станций Бульвар Рокоссовского, Локомотив, Измайлово и Соколиная гора.

Преобладание промышленных и коммунально-складских территорий наблюдается на юго-востоке (Угрешская, Новохохловская, Нижегородская, Андроновка, Шоссе Энтузиастов), на юге (Нижние Котлы и ЗИЛ, хотя указанные территории сейчас перестраиваются), на западе (Хорошево и Шелепиха) и на севере (совместно с жильем, попадающим в зону охвата). Концентрация коммерческих объектов наблюдается у станций Деловой центр (район Москва-Сити), Лужники, Площадь Гагарина и Дубровка.

В большинстве случаев у МЦК, хотя и пересекающего практически все линии метрополитена, весьма плохая интеграция со станциями метро. Лишь на некоторых станциях МЦК есть привычный быстрый переход в метрополитен (Площадь Гагарина, Кутузовская, Ботанический сад) или короткий наземный переход на станции метро (Лужники, Измайлово, Бульвар Рокоссовского). Тем не менее для некоторых районов МЦК стало единственным скоростным видом общественного транспорта: например, критически важны для жителей станции Коптево и Лихоборы (до ближайших станций метро около 2 км), Ростокино и Крымская.

МЦК занимает в контексте города особое место, и исследовать воздействие новой транспортной системы на рынок арендного жилья при помощи гедонистической модели можно

13 Расчет по данным о преобладающем типе землепользования // OpenStreetMap. Карта Online. http://openstreetmap.ru



Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS
© 2009 Chief Directorate: Spatial Planning & Information,
Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. 2. Распределение преобладающих типов землепользования на территориях вокруг МЦК

Источник: данные OpenStreetMap, расчеты автора.

на нескольких уровнях. Во-первых, разумно применить модель ко всей территории города с использованием расстояния до ближайшей станции МЦК как отдельного фактора ценообразования. Во-вторых, можно сконцентрироваться на изменении арендных ставок на ликвидное арендное жилье за пределами центра Москвы, где запуск МЦК предположительно имеет большое значение. Наконец, можно определить влияние МЦК на ставки аренды для жилых районов, откуда можно легко добраться до новых станций пешком, в том числе с учетом локального контекста — преимущественного типа застройки территории.

Используемые данные и итоговая спецификация модели

Одна из основных проблем при проведении данного исследования заключалась в поиске и сборе достоверной информации о рыночных ставках аренды и параметрах жилья. Попытки получить агрегированные данные от риелторских агентств не были успешными. Официальные открытые данные городской статистики — лишь усредненные значения[14] цен, применение которых в модели невозможно, как и аналогичных данных из негосударственных источников (к примеру, качественных, но нерелевантных данных портала «Индикаторы рынка недвижимости»[15]).

Предлагаемые А.А. Поповым *[Попов, 2014]* данные реестра о совершенных сделках купли-продажи и аренды жилья также оказались недоступными, при этом подавляющее большинство арендных договоров не регистрируется вовсе. В результате единственной возможностью провести исследование стало использование ставок аренды квартир в Москве с открытых платформ объявлений в Интернете. Хотя такую информацию нельзя однозначно назвать надежной (велика доля подложных объявлений, не оговорено включение в ставку оплаты коммунальных услуг и возможный торг), она все же представляет собой наиболее полный набор рыночных данных, который может получить исследователь.

Важное преимущество открытых данных с онлайн-платформ — наличие адреса объекта с точностью до дома и в некоторых случаях координат. Исходя из последнего критерия, наиболее предпочтительным ресурсом оказался портал «ЦИАН»[16], обладающий также более солидной репутацией в плане фильтрации недостоверных объявлений, чем его основные конкуренты («Авито»[17], «Дмир»[18], «Домофонд»[19]).

Поскольку на прямой запрос о предоставлении архивных баз данных был получен отказ, информация собиралась при помощи парсинга (синтаксического анализа) открытых данных с использованием доработанного скрипта на языке Python[20], а данные за предшествующие периоды были предоставлены исследователем, упомянутым в начале статьи. Таким образом, были сформированы три выборки предложений о ставках аренды квартир в Москве в пределах МКАД (за исключением Зеленограда и Новой Москвы): за март 2016 г. (за полгода до пуска МЦК, 48,7 тыс. объявлений), за сентябрь 2016 г. (месяц ввода в эксплуатацию, 35,9 тыс.) и за апрель 2017 г. (через 7 месяцев после запуска, 35,7 тыс.).

Все выборки были очищены от дублирующих друг друга объявлений, приведены к одной валюте с использованием официального обменного курса Банка России, установленного на момент оценки[21]. Также были удалены сомнительно низкие и высокие значения ставок аренды (выбросы).

В каждом объявлении содержится широкий перечень параметров жилья:

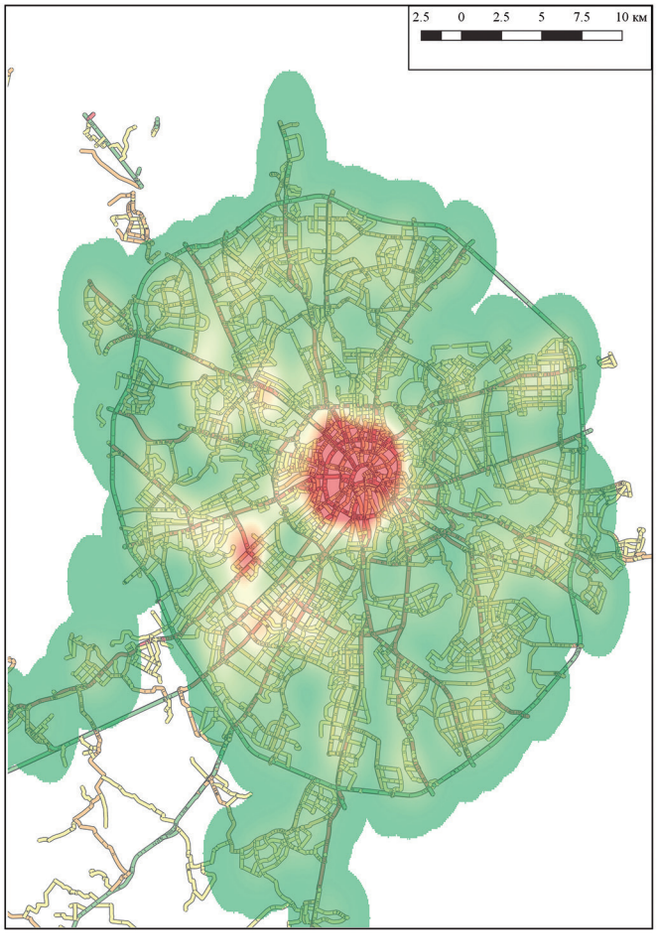
1. Идентификационный номер объявления.
2. Административный район.
3. Адрес вплоть до дома.
4. Ближайшая станция метро и примерное время в пути пешком или на автомобиле.

---

14 Центральная база статистических данных // Федеральная служба государственной статистики. http://cbsd.gks.ru
15 Индикаторы рынка недвижимости // ИРН. http://www.irn.ru
16 «ЦИАН» — База недвижимости в Москве // «ЦИАН». https://www.cian.ru
17 Авито Недвижимость // Интернет-портал «Авито». https://www.avito.ru/moskva/nedvizhimost
18 Портал о недвижимости // Интернет-портал «ДМИР». http://realty.dmir.ru
19 Домофонд // Интернет-портал «Домофонд». http://www.domofond.ru
20 Парсер данных cian.ru // Github. https://github.com/number213/cian-flats
21 Динамика официального курса иностранных валют // Центральный банк Российской Федерации. http://cbr.ru/currency_base/dynamics.aspx

5. Координаты (широта и долгота).
6. **Ставка аренды** (в рублях, долларах США или евро).
7. Число комнат.
8. Этаж.
9. Этажность дома.
10. **Общая площадь**, жилая, площади отдельных комнат и кухни.
11. Число ванных комнат и уборных.
12. Вид из окна.
13. Ремонт квартиры (отсутствует, косметический, евроремонт, дизайнерский).
14. Тип дома (кирпичный, панельный, монолитный и пр.).
15. Требования к составу арендаторов.
16. Лифты в доме, их число.
17. Иные характеристики (мебель, удобства, бытовая техника).

Пространственный анализ показывает, что большая часть жилых объектов в выборке сконцентрирована в Центральном административном округе (порядка трети от общего числа, *рис. 3*), на юго-западном направлении и на северо-западе, в зоне охвата сразу четырех станций МЦК.

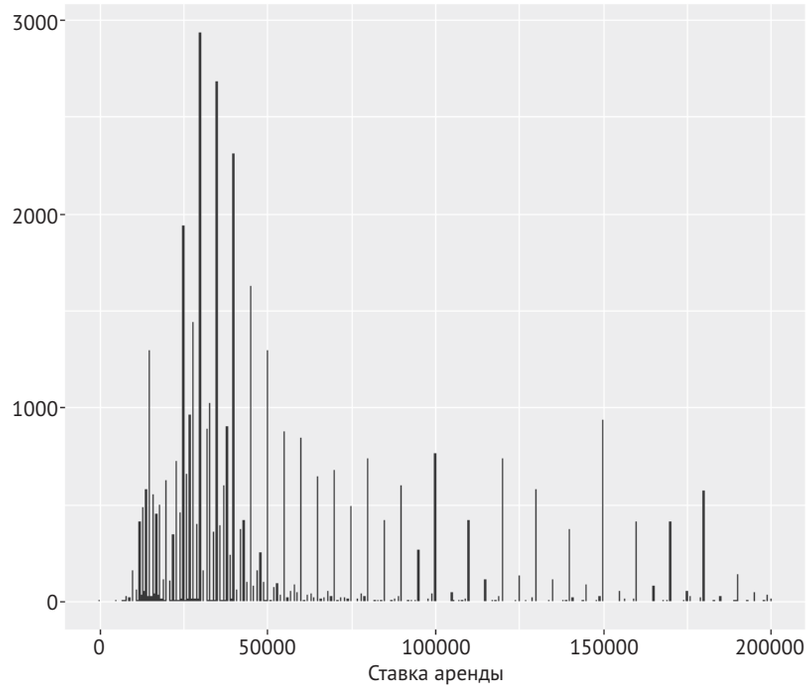


Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS © 2009 Chief Directorate:
Spatial Planning & Information, Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. 3. Плотность пространственного распределения жилых объектов, сдаваемых в аренду на территории Москвы в апреле 2017 г.

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Распределение арендных ставок по числу квартир *(рис. 4)* имеет признаки бимодального: наиболее часто встречаются ставки 15 тыс. руб. (комнаты, удаленные квартиры-студии либо фиктивные объявления) и 30 тыс. руб. (остальные квартиры). При этом очевидно стремление арендодателей устанавливать ставки с удобным для расчетов значением, кратным 5 тыс. руб.



Использовано программное обеспечение RStudio®

Рис. 4. Распределение предложений об аренде жилья в Москве по величине ставок, март 2016 г.

Источник: ЦИАН, иллюстрация автора.

Из данных «ЦИАН», таким образом, были взяты значения ставок аренды в рублях за месяц в качестве зависимой переменной (*P*). В число независимых переменных были включены следующие:

Количественные (*X*):

1. Общая площадь (м^2) — *Total*.
2. Число комнат, ед. — *Rooms*.
3. Этаж дома, на котором расположена квартира, номер — *Floor*.
4. Этажность дома, ед. — *Storeys*.

Качественные (*Y*):

1. Наличие балкона или лоджии, бинарная переменная — *Balc*.
2. Тип ремонта, упорядоченная шкала — *FinishType*.
3. Тип основного материала дома, упорядоченная шкала или фиктивные переменные — *HouseType*.

Так как объявления не содержат качественных параметров района локации (*Z*), эти данные были получены из других источников. Официальная статистика такого рода отсутствует, а доступные данные[22] о расположении объектов социальной инфраструктуры, торговли и развлечений, парков и общественных пространств не дают информации об их статусе и качестве обслуживания. В связи с этим были использованы результаты независимых исследований рынка.

22 Портал открытых данных Правительства Москвы. https://data.mos.ru

Одно из таких исследований, проведенное компанией «Яндекс», — «Москва для жизни и развлечений»[23] — ставило своей целью сформировать обобщенный рейтинг районов Москвы по обеспеченности различными объектами социальной и развлекательной инфраструктуры: торговыми точками, аптеками, медицинскими организациями, спортивными объектами, центрами досуга. Позиции в рейтинге были определены путем усреднения параметров обеспеченности сначала в разрезе территориальных единиц по сетке 300 на 300 м, а затем и по административным районам столицы.

Так как в исследовании «Яндекса» продемонстрировано, что большинство районов Москвы в достаточной степени обеспечены всеми видами ежедневно необходимой инфраструктуры, кроме медицинской, но дефицит досуговых объектов наблюдается на 40% территорий, было использовано ранжирование именно по признаку наличия инфраструктуры развлечений (переменная *Ent*).

Помимо этого, использовались данные исследования, проведенного онлайн-платформой объявлений «Домофонд»[24]. Исследование включало опрос более 40 тыс. жителей Москвы, каждый из которых выразил субъективную оценку своего (административного) района проживания по 10-балльной шкале по 10 показателям. Таким образом, учитывалось именно личное восприятие горожан: насколько, по их мнению, район удобно расположен, насколько на улицах они чувствуют себя в безопасности, как они оценивают адекватность своих соседей и т.д. По итогам агрегирования указанных оценок было рассчитано, соответственно, 10 рейтингов районов Москвы. Выборочная проверка отдельных результатов рейтинга, проведенная нами, за редкими исключениями показала его достоверность.

Вследствие сильной парной корреляции некоторых из них (к примеру, оценки адекватности соседей и общей безопасности в районе) в модель были включены лишь четыре стабильно независимых фактора.

Таким образом, в качестве параметров района (*Z*) использовались следующие переменные:

1. Позиция в рейтинге обеспеченности инфраструктурой для досуга и развлечений — *Ent*.
2. Позиция в рейтинге, составленном на основе субъективных впечатлений жителей, по параметрам:
   - 2.1. Экологической обстановки — *Eco*.
   - 2.2. Чистоты улиц и дворов — *Clean*.
   - 2.3. Ощущаемой безопасности — *Safety*.
   - 2.4. Стоимости жизни — *PrLiv*.

Наиболее важные для данного исследования параметры — факторы транспортной доступности (*T*) — получены автором методом пространственного анализа данных о расположении жилых объектов из выборки. При помощи программного обеспечения QGIS были рассчитаны расстояния до следующих ключевых расположений от каждого наблюдения в выборке:

1. Ближайшая станция метрополитена — *MetroDist*.
2. Ближайшая станция МЦК — *MCCDist*.
3. Условный центр города — *CntDist*.
4. Ближайшее значимое место концентрации активности — *POIDist*.

Координаты станций метрополитена и МЦК доступны на Портале открытых данных Москвы[25] с точностью до расположения выходов. За условный центр города принята Красная площадь, места концентрации активности — это крупные офисные здания, пешеходные пространства, университеты и подобные объекты, часть которых удалена от станций метро *(прил., рис. П1.2)*.

Таким образом, с учетом выбора независимых переменных и доступных данных итоговая общая спецификация гедонистической модели цен, использованной для исследования воздействия МЦК на рынок арендного жилья Москвы, выглядит следующим образом:

$$P_i = \alpha + \vec{\beta} X_i + \vec{\gamma} Y_i + \vec{\delta} Z_i + \vec{\zeta} T_i + \varepsilon. \quad (3)$$

23 Москва для жизни и развлечений // Исследования Яндекса. https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts

24 Рейтинг районов Москвы по мнению жителей // Портал «Домофонд». http://www.domofond.ru/city-ratings/moskva-c3584

25 Портал открытых данных Правительства Москвы. https://data.mos.ru

Описание переменных прежнее: X — количественные параметры квартиры, Y — качественные, Z — характеристики района, T — транспортная доступность, при этом каждая группа включает, соответственно, указанные выше факторы.

Общая динамика ставок аренды

Перед проверкой основной гипотезы при помощи обозначенной модели обратим внимание на динамику арендных ставок за рассматриваемый период по городу в целом и на отдельных частях его территории *(табл. 2)*.

В первую очередь следует отметить значительный прирост ставок (среднего значения — на 30%, медианного — на 40%) к моменту запуска МЦК в сентябре 2016 г. относительно марта того же года. Такое наблюдение может быть связано с сезонным характером спроса на рынке аренды жилья: сентябрь, как правило, — один из пиковых месяцев в части поиска квартир и заключения сделок. Другим объяснением резкого роста ставок может быть относительно большая доля в выборке объявлений за март 2016 г. однокомнатных квартир *(табл. 3)*. К апрелю 2017 г. среднее и медианное значение ставок аренды жилья практически не изменились.

Таблица 2. Статистические параметры рынка аренды жилья в Москве за три периода

Месяц	Минимальное значение	1-й квартиль	Медианное значение	Среднее значение	3-й квартиль	Максимальное значение	Число наблюдений
Март 2016 г.	5 000	29 000	40 000	94 220	100 000	2 324 000	48 667
Сентябрь 2016 г.	5 000	33 500	56 000	123 500	160 000	3 486 000	35 927
Апрель 2017 г.	5 000	32 000	55 000	123 100	150 000	3 620 000	35 735

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Таблица 3. Численность предложений о сдаче квартир в аренду в Москве по количеству комнат для трех периодов

Месяц	1-ком.	2-ком.	3-ком.	4-ком.	5-ком.
Март 2016 г.	18 188	14 747	10 158	4 241	1 333
Сентябрь 2016 г.	10 751	10 350	9 300	4 093	1 433
Апрель 2017 г.	11 431	10 439	8 218	4 152	1 495

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Для ликвидных однокомнатных квартир, расположенных вне центральных районов города *(табл. 4)*, наблюдается более умеренный прирост (25%, затем 4%), медианное значение выросло на 8% к моменту запуска МЦК и далее не менялось. Для двухкомнатных квартир показатели прироста еще ниже (7% и 4%, медианный прирост — 5%). Таким образом, рост ставок аренды обозначенных видов жилья практически остановился к концу периода наблюдения.

Динамика ставок аренды в окрестностях МЦК в целом соотносится с общей ситуацией на рынке. К сентябрю 2016 г. среднее значение ставок выросло на 47%, что значительно больше среднего темпа по рынку (30%), однако медианное значение выросло на 37,5% (против 40% по Москве). После запуска МЦК и до апреля 2017 г. динамика ставок была практически нулевой *(табл. 5)*.

Таблица 4. Статистические параметры рынка аренды однокомнатных квартир за пределами ТТК в Москве за три периода

Месяц	Минимальное значение	1-й квартиль	Медианное значение	Среднее значение	Максимальное значение	Число наблюдений
Март 2016 г.	5 000	17 500	25 000	35 330	2 324 000	18 188
Сентябрь 2016 г.	5 000	18 000	27 000	44 580	3 228 000	10 751
Апрель 2017 г.	5 000	18 000	27 000	46 300	2 533 000	11 431

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Таблица 5. Статистические показатели ставок аренды жилья в окружении станций МЦК

Месяц	Минимальное значение	1-й квартиль	Медианное значение	Среднее значение	3-й квартиль	Максимальное значение	Число наблюдений
Март 2016 г.	7 500	30 000	40 000	72 310	70 000	1 479 000	3 130
Сентябрь 2016 г.	10 000	35 000	55 000	106 200	125 800	1 485 000	2 356
Апрель 2016 г.	10 000	35 000	55 000	104 500	120 000	1 400 000	2 625

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

В среднем ставки аренды однокомнатных квартир, расположенных в окрестностях станций МЦК *(табл. 6)*, к сентябрю 2016 г. поднялись на 10%, что значительно ниже, чем у всех однокомнатных квартир за пределами ТТК (25%). К апрелю 2017 г. наблюдалось небольшое снижение как среднего, так и медианного значения ставок аренды. Можно предположить, что в момент запуска МЦК арендодатели, чьи ликвидные квартиры расположены близко к станциям, не получили ощутимого ценового преимущества.

Таблица 6. Статистические показатели ставок аренды однокомнатных квартир в окружении станций МЦК

Месяц	Минимальное значение	1-й квартиль	Медианное значение	Среднее значение	3-й квартиль	Максимальное значение	Число наблюдений
Март 2016 г.	9 000	25 000	30 000	30 930	35 000	170 000	869
Сентябрь 2016 г.	10 000	26 000	32 000	33 990	39 000	180 000	544
Апрель 2016 г.	10 000	26 000	30 000	32 770	40 000	190 000	595

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

На основе ранее представленного анализа землепользования территории, прилегающие к станциям МЦК, предлагается классифицировать следующим образом (см. распределение наблюдений по типам в *табл. 7*, а также в *прил., рис. П1.3*):

1. Преимущественно жилые районы с доступом к действующим станциям метро.
2. Преимущественно жилые районы без доступа к метро.
3. Промышленные и коммунально-складские территории.
4. Территории со смешанным землепользованием.

Таблица 7. Распределение предложений жилья в аренду в окрестностях МЦК по типам территорий

Тип зоны		Число наблюдений			Средняя доля, %
		Март 2016 г.	Сентябрь 2016 г.	Апрель 2017 г.	
1	Преимущественно жилые районы с доступом к действующим станциям метро	1 574	1 278	1 116	49
2	Преимущественно жилые районы без доступа к метро	436	197	603	15
3	Промышленные и коммунально-складские территории	167	88	116	4,5
4	Территории со смешанным землепользованием	950	793	790	31,5
Всего		*3 130*	*2 356*	*2 625*	*100*

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Около 15% наблюдений сосредоточены в жилых районах, которые были бы лишены комфортного доступа к СВТ, если бы запуск МЦК не состоялся. В остальном же сдаваемые в аренду квартиры чаще всего (от 50% случаев) имеют относительно комфортный доступ к метро. Минимальное количество жилья сконцентрировано в промышленных и коммунально-складских зонах.

Наибольший рост арендных ставок к моменту ввода МЦК в эксплуатацию произошел в преимущественно жилых районах с доступом к метро и на территориях смешанного землепользования *(табл. 8)*, однако рынок в целом тогда вырос сильнее в силу сезонного фактора.

Таблица 8. Статистические показатели ставок аренды жилья по типам территорий в окружении станций МЦК

Тип зоны	Значение ставки	Март 2016 г.	Сентябрь 2016 г.		Апрель 2017 г.	
Преимущественно жилые районы с доступом к действующим станциям метро	Среднее	86 530	109 400	+26%	92 300	–16%
	Медианное	55 000	70 000	+27%	60 000	–14%
Преимущественно жилые районы без доступа к метро	Среднее	32 690	36 180	+11%	88 350	+144%
	Медианное	30 000	35 000	+17%	45 000	+29%
Промышленные и коммунально-складские территории	Среднее	31 250	32 620	+4%	34 800	+7%
	Медианное	30 000	30 000	–	30 000	–
Территории со смешанным землепользованием	Среднее	74 270	126 600	+70%	144 100	+14 %
	Медианное	40 000	50 000	+25%	65 000	+30%

Источник: ЦИАН, расчеты автора.

Спустя полгода после запуска наблюдается резкий рост ставок в преимущественно жилых районах без доступа к существующим станциям метрополитена, что может свидетельствовать об отложенном положительном эффекте возобновления пассажирских перевозок по МЦК для жителей таких районов, ранее лишенных возможности комфортно пользоваться СВТ. Значительно выросли также ставки аренды в районах со смешанным землепользованием, тогда

как на промышленных и коммунально-складских территориях рост был близок к нулевому, а в преимущественно жилых районах с доступом к метро и вовсе наблюдалось снижение.

Таким образом, положительная динамика ставок аренды на территориях вокруг станций МЦК достигается в основном за счет районов, ранее лишенных доступа к СВТ, и земель смешанного пользования со значительной долей коммерческих площадей. Однако можно ли говорить о том, что значимым фактором высоких темпов роста было именно улучшение транспортной доступности за счет начала работы МЦК? Проверить это предположение можно при помощи основной эмпирической модели данного исследования.

Эмпирические результаты

В самом начале оценивалась модель с полным набором переменных (здесь и далее для анализа использовалась среда *R*):

$$\begin{gathered} P_i = \alpha + \beta_1 Total + \beta_2 Rooms_i + \beta_3 Floor_i + \cdots \\ \cdots + \gamma_1 Storeys_i + \gamma_2 Balc_i + \gamma_3 FinishType_i + \gamma_4 HouseType_i + \cdots \\ \cdots + \delta_1 Eco_i + \delta_2 Clean_i + \delta_3 Pr\,Liv_i + \delta_4 Safety_i + \delta 5 Ent_i + \cdots \\ \cdots + \zeta_1 MetroDist_i + \zeta_2 MCCDist_i + \zeta_3 CntDist_i + \zeta_4 POIDist_i + \varepsilon. \end{gathered} \tag{4}$$

Предварительно был проведен анализ парных корреляций переменных, по итогам которого из базового варианта модели были исключены отдельные факторы, использование которых привело бы к снижению точности оценок коэффициентов из-за мультиколлинеарности. К примеру, высокие значения парной корреляции наблюдаются во всех периодах для переменных *Ent* и *CntDist*, то есть уровень качества развлекательной среды значимо зависит от удаленности от центра. Помимо этого, были исключены отдельные показатели рейтинга районов по мнению жителей (стоимость жизни — *PrLiv*, чистота района — *Clean*) из-за их сильной связи с факторами за пределами рейтинга. Таким образом, модель приобрела следующий вид:

$$\begin{gathered} P_i = \alpha + \beta_1 Total + \beta_3 Floor_i + \cdots \\ \cdots + \gamma_2 Balc_i + \gamma_3 Finish_i + \gamma_4 HouseType_i + \cdots \\ \cdots + \delta_1 Eco_i + \delta_4 Safety_i + \cdots \\ \cdots + \zeta_1 MetroDist_i + \zeta_2 MCCDist_i + \zeta_3 CntDist_i + \varepsilon. \end{gathered} \tag{5}$$

Во всех трех периодах модель продемонстрировала свою адекватность (гипотеза о незначимости всех коэффициентов отвергается) и высокую объясняющую способность (скорректированный R^2 — 0,57, 0,25 и 0,48 соответственно). Большинство переменных значимы при уровне значимости в 5% *(прил., табл. П2.4)*.

Знаки ключевых переменных тоже логичны: при прочих равных, с ростом площади (+) растет и ставка аренды, положительный эффект также оказывает и расположение на более высоком этаже (+). Ставки аренды в среднем ниже в районах с низкими позициями в рейтингах безопасности, однако эффект рейтинга экологической ситуации нестабилен. Более качественный ремонт повышает ставку аренды, а наличие балкона, наоборот, снижает.

Вызывают при этом сомнения знаки переменных транспортной доступности. Логичный и стабильный знак переменной *CntDist* (–) свидетельствует о том, что квартиры ближе к центру города сдаются в среднем по более высокой цене, однако знаки переменных *MetroDist* и *MCCDist* стабильно положительны при сохранении в модели переменной расстояния до центра, что интуитивно неверно.

Попытки изменения функциональных форм переменных к повышению качества модели не привели, однако при исключении переменной *CntDist* или ее замене на сильно зависимую переменную *Ent* знаки переменных расстояния до метро и МЦК приобретают логически верный (–) знак *(прил., табл. П2.4)*.

Линейная модель демонстрирует значимое усиление вклада МЦК в формирование арендных ставок, однако значительные колебания значений прочих коэффициентов от периода к периоду усложняют общую интерпретацию изменений. Исходя из этого, для Москвы в целом и отдельных территорий оценивалась также модель с логарифмированными переменными следующего вида (минимальный набор переменных):

$$P_i = \alpha + \beta_1 \ln Total_i + \beta_3 \ln Floor_i + \cdots$$
$$\cdots + \zeta_1 \ln MetroDist_i + \zeta_2 \ln MCCDist_i + \zeta_3 \ln CntDist_i + \varepsilon. \quad (6)$$

Оценка такой модели дала существенно лучший результат *(табл. 9)*, при этом была также решена проблема умеренно высокой корреляции переменных доступности станций метрополитена и МЦК (в среднем с 0,4 до 0,11). Помимо в целом повысившегося качества модели, оценки коэффициентов стали стабильнее.

Таблица 9. Результаты оценки модели с логарифмированными переменными по всей территории Москвы

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	6,908***	7,028***	6,956***
	(0,034)	(0,041)	(0,042)
ln(*Total*)	1,168***	1,221***	1,183***
	(0,005)	(0,005)	(0,005)
ln(*Floor*)	0,096***	0,099***	0,101***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
ln(*MetroDist*)	−0,030***	−0,031***	−0,009***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
ln(*MCCDist*)	−0,005	−0,044***	−0,030***
	(0,003)	(0,004)	(0,004)
ln(*CntDist*)	−0,366***	−0,348***	−0,373***
	(0,004)	(0,004)	(0,004)
R^2	0,739	0,782	0,779
Скорр. R^2	0,739	0,782	0,779
Число наблюдений	48650	35419	35708
RMSE	0,484	0,469	0,478

$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.

Итак, наблюдается значимое положительное влияние близости расположения квартиры к центру города, станции метро и МЦК. При этом величина коэффициента МЦК значительно возрастает в сентябре 2016 г. в момент запуска системы, а затем, несмотря на некоторое снижение, остается на достаточно высоком уровне, в 6 раз превышающем начальное значение.

При ограничении выборки однокомнатными квартирами за ТТК (ликвидным типом арендного жилья) линейная модель дает весьма противоречивые результаты. Помимо постоянно отрицательного воздействия близости станций метро на ставку аренды, отмечается обратное влияние станций МЦК, однако общее качество оценки регрессии для сентября 2016 г. (скорр. R^2 на уровне 0,065) и незначимость коэффициента *MCCDist* в апреле 2017 г. не позволяют сделать однозначных выводов *(прил., табл. П2.5.1, П2.5.2)*. Аналогична ситуация и для модели с лога-

рифмированными переменными: переменные транспортной доступности меняют знаки и теряют значимость от периода к периоду при общей низкой объясняющей способности модели.

В то же время более достоверный результат получен для квартир в радиусе пешей 15-минутной доступности МЦК (порядка 1,2 км с учетом средней скорости ходьбы 1,3 м/с).

Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS,
© 2009 Chief Directorate: Spatial Planning & Information,
Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. 5. Локации предложений аренды жилья в окрестностях станций МЦК и их ставки аренды в апреле 2017 г.

Источник: ЦИАН, иллюстрация автора.

Вначале исследовались все территории вокруг станций в совокупности. Напомним, что лишь треть из них занята жилой недвижимостью.

Линейная модель свидетельствует об относительно стабильном положительном влиянии близости к центру города, а также о растущем вкладе расстояния до ближайшей станции метро. При этом переменная *MCCDist* оказывает значимое отрицательное влияние на ставки аренды только в марте 2016 г., то есть до запуска системы, тогда как в остальные периоды она незначима *(прил., табл. П2.6.1)*.

При переходе в модель с логарифмированными переменными наблюдается несколько иной результат. При сохранении стабильно положительного влияния близости к центру города на арендные ставки, вклад фактора расстояния до ближайшей станции метро, оставаясь значимым, снизился практически в 3 раза к уровню апреля 2017 г. Близость к станции МЦК при этом оказывает негативное воздействие, однако его масштаб за время наблюдений заметно снизился *(табл. 10)*.

Таблица 10. Модель с логарифмированными переменными по территории вокруг станций МЦК

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	7,735***	7,508***	7,174***
	(0,184)	(0,202)	(0,195)
ln(*Total*)	0,979***	1,093***	1,086***
	(0,022)	(0,025)	(0,021)
ln(*Floor*)	0,195***	0,223***	0,231***
	(0,013)	(0,014)	(0,013)
ln(*MetroDist*)	−0,114***	−0,150***	−0,055***
	(0,015)	(0,018)	(0,015)
ln(*MCCDist*)	0,080***	0,092***	0,052**
	(0,019)	(0,022)	(0,024)
ln(*CntDist*)	−0,508***	−0,513***	−0,528***
	(0,034)	(0,039)	(0,037)
R^2	0,571	0,683	0,678
Скорр. R^2	0,570	0,683	0,677
Число наблюдений	3128	2318	2622
RMSE	0,526	0,518	0,523

$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.

Для преимущественно жилых районов вокруг станций МЦК, где также имеется доступ к действующим станциям метро (тип 1), модели с линейными и логарифмированными коэффициентами дают схожий результат: близость к центру стабильно положительно влияет на ставки аренды, при меньшем расстоянии до станции метро ставки также ожидаемо выше, однако этот эффект со временем ослабевает. В то же время фактор доступности станций МЦК остается стабильным и значимо отрицательным *(прил., табл. П2.7.1)*.

В преимущественно жилых районах без комфортного доступа к станциям метро (тип 2) наблюдается неоднозначная динамика. Переменная *MCCDist* значимо отрицательно влияет на ставки в момент запуска МЦК в сентябре 2016 г., к апрелю 2017 г. этот эффект сохраняется в модели с логарифмированными переменными, а в линейной усиливается в 4 раза. Доступность метро положительно влияет на ставки аренды квартир только в апреле 2017 г. В то же время при исключении незначимых переменных отмечается низкая объясняющая способность всех

рассмотренных моделей, за исключением модели с логарифмированными переменными для последнего периода *(прил., табл. П2.7.2)*. Таким образом, результаты трудно поддаются интерпретации.

Еще более неопределенные результаты модель демонстрирует для промышленных и коммунально-складских территорий вокруг МЦК (тип 3). Переменная доступности метро в большинстве случаев оказывается незначимой, тогда как близость центра города, наоборот, в целом стабильно положительно влияет на ставки аренды. Переменная *MCCDist* в модели с логарифмированными переменными демонстрирует смену знака при запуске МЦК в сентябре 2016 г., то есть отрицательный эффект сменяется положительным *(прил., табл. П2.7.3)*, однако в условиях в целом низкой предсказательной силы модели этот результат нельзя считать удовлетворительным.

Наконец, на территориях со смешанным землепользованием (тип 4) наблюдается следующая динамика *(прил., табл. П2.7.4)*. Переменная *CntDist* значима и стабильно положительно влияет на ставки аренды (в модели с логарифмированными переменными). Переменная *MetroDist* также сохраняет значимость и положительный эффект, а переменная *MCCDist*, помимо этого, увеличивает свой вклад в формирование ставок. Так, в линейной модели от первого к последнему периоду коэффициент возрастает вдвое, в модели с логарифмированными переменными он также растет (на фоне снижения коэффициента переменной доступности метро), однако не в таких значительных масштабах.

В части переменных, не характеризующих транспортную доступность, можно отметить логически верное, устойчиво положительное воздействие площади квартиры и этажа ее расположения в доме на ставку аренды. Однозначно положительно влияет на цену и оценка безопасности района, в отдельных случаях — доступность развлечений. Наличие балкона снижает ставку аренды (вероятно, из-за включения его площади в общую площадь квартиры), а повышенное качество ремонта, наоборот, повышает. Таким образом, по указанным параметрам модель исследования дает предсказуемые и достоверные результаты.

Отметим также, что на каждом уровне исследования выделяются данные за сентябрь 2016 г.: в отдельных случаях теряют значимость ключевые переменные, меняются знаки коэффициентов у значимых переменных, снижается общая предсказательная способность полученных ценовых уравнений. Подобные результаты можно объяснить сезонными факторами, временным замешательством участников рынка на фоне запуска такого крупного объекта, как МЦК (на фоне повышенного внимания к событию в СМИ), а также скрытыми отличиями в качестве и структуре данных за разные периоды, выявить которые нам, однако, не удалось.

Интерпретация результатов

Основной результат эмпирического исследования заключается в том, что на территории Москвы в целом в течение рассматриваемого периода наблюдается рост положительного вклада близости квартиры к станции МЦК в формирование ставки аренды, при этом значимость и положительный эффект доступности центра города и ближайшей станции метрополитена сохраняются.

Таким образом, можно заключить, что доступность МЦК к моменту его запуска стала восприниматься арендодателями как сравнительное преимущество принадлежащих им квартир. С учетом сезонного эффекта, традиционно повышающего ставки аренды жилья в конце лета и начале осени, сохранение положительного эффекта МЦК весной следующего года может свидетельствовать о том, что и арендаторы в среднем проявляют большую готовность доплачивать за выбор квартиры ближе к станции МЦК (арендодатели соответствующим образом обозначают цены предложения).

В то же время модель с ограничениями по пространственному охвату показывает иные результаты. МЦК для жителей районов, расположенных в непосредственной близости к станциям и железнодорожным путям, остается негативным фактором, что сказывается на средней величине ставок аренды. Объяснение этого факта достаточно тривиальное: открытая железная дорога разрывает городское пространство и обрастает многочисленными постройками и ограждениями служебного пользования, а также является источником шумового загрязнения.

Тем не менее модель демонстрирует, что степень негативного влияния близости квартиры к МЦК на равновесное значение ставки аренды с течением времени после запуска движения

снижается. При этом доступность метро, оставаясь значимо положительным фактором, постепенно снижает свой вклад. Говорить о смене тренда (перехода преимущественного влияния от метро к МЦК) преждевременно, однако описанные результаты уже говорят о том, что МЦК заняло важное место в системе общественного транспорта Москвы и может самостоятельно влиять на выбор арендаторов.

Помимо этого, стоит подчеркнуть неоднородный характер воздействия МЦК на рынок арендного жилья на прилегающих к станциям территориях. МЦК не стало значимым положительным фактором формирования ставок аренды в тех преимущественно жилых районах, где на момент запуска системы уже были доступны станции метро. Более того, общее отрицательное воздействие наземной железной дороги в таких районах достаточно устойчиво на протяжении всего периода наблюдения.

Отмечается снижение негативного воздействия МЦК на ставки аренды в преимущественно жилых районах без доступа к метрополитену и в целом меньший вклад этого фактора в ценообразование по сравнению с районами, в которых есть станции метро. В то же время ожидалось, что модель даст более уверенный результат для таких микрорайонов, так как для проживающих там жителей МЦК может рассматриваться как фактический эквивалент метро.

Промышленно-складские территории выиграли от возобновления работы МЦК. Ставка аренды в немногочисленных жилых домах стала положительно зависеть от близости к станции в момент запуска системы, тогда как ранее эта зависимость была обратной. Однако малое число наблюдений и неустойчивость результатов модели (в апреле 2017 г. многие переменные теряют значимость) не позволяют сделать однозначных выводов.

Наконец, наиболее значительное преимущество от возобновления работы кольцевой железной дороги получили территории смешанного пользования. Некоторые из включенных в данную категорию земель являются районами деловой активности и постепенно трансформируются (к примеру, Москва-Сити и ЗИЛ), и там также наблюдается небольшое снижение вклада метрополитена в формирование ставок аренды. Вероятнее всего, появление альтернативного комфортного вида СВТ повысило уверенность в перспективах развития указанных территорий, однако подробное изучение данного предположения требует дополнительных исследований.

Агрегированный эффект запуска МЦК

Можно ли оценить в общих чертах эффект запуска МЦК, не прибегая к не всегда точным трактовкам коэффициентов регрессий? Так как был выявлен значительный прирост арендных ставок в отдельных районах вокруг МЦК, мы попытались примерно определить совокупный дополнительный доход арендодателей.

Предположения для расчетов следующие: средний срок сдачи в аренду квартиры в Москве составляет одну-две недели при незавышенной цене[26] (больший срок считается простоем и ведет к снижению ставок). За это время заключаются договоры для 70–80% предложений. Далее проводился сценарный анализ: текущая ситуация сравнивается с гипотетической, в которой запуск МЦК не происходит и динамика локальных рынков жилья совпадает с общегородской *(табл. 11)*.

Расчеты принимают во внимание только количество объектов, находящихся в процессе сдачи («на просмотре») в момент оценки. Ставки уже сданных объектов не пересматриваются. С учетом распределения предложений по типам зон, срока экспозиции в две недели (26 циклов в год) и при заключении сделок в 75% случаев, предполагаемый годовой объем арендных платежей для станций вокруг МЦК составляет около 5,56 млрд руб. на апрель 2017 г.

В сценарии без МЦК при тех же предпосылках агрегированный арендный поток составил бы 4,96 млрд руб., что на 12% меньше. Так город через арендодателей получает дополнительно почти 600 млн руб. ежегодно, и это только для вновь сданных в аренду квартир в течение года. Перерасчет этой суммы с учетом пересмотренных договоров и скрытых объявлений может дать результат в несколько миллиардов рублей ежегодно, что делает выгоду для города хоть в малой степени сопоставимой с общими инвестициями в МЦК. Вдобавок дополнительный прирост экономической активности на исследуемых территориях также может быть вызван притоком более платежеспособного населения.

26 По информации, полученной от двух агентов-риелторов, работающих со сделками по аренде жилья.

Таблица 11. Расчет агрегированных значений потоков арендной платы для вновь сдаваемого в аренду жилья в окружении станций МЦК

Тип территории	Гипотетическая средняя ставка, руб.	Фактическая средняя ставка, руб.	Доля от среднего числа предложений, %	Предложения по типам зон, шт.	Сдается за нормативный срок, шт.	Сумма арендных платежей за год, руб. (при появлении МЦК)	Сумма арендных платежей за год, руб. (без МЦК)
Преимущественно жилые районы с доступом к действующим станциям метро (1)	113 053	92 300	49	1 325	994	2 385 186 423	2 921 475 741
Преимущественно жилые районы без доступа к метро (2)	42 710	88 350	15	409	307	704 259 748	340 452 233
Промышленные и коммунально-складские территории (3)	40 829	34 800	4,5	122	91	82 498 603	96 790 409
Территории со смешанным землепользованием (4)	97 035	144 100	31,5	848	636	2 383 115 651	1 604 757 873
Итого			*100*	*2704*		*5 555 060 425*	*4 963 476 256*

Источник: расчеты автора.

Заключение

Московское центральное кольцо после запуска в 2016 г. не только улучшило транспортную доступность отдельных районов Москвы, но и оказало заметное воздействие на экономику города, в особенности на рынок жилой недвижимости. С началом пассажирского движения территории, прилегающие к станциям МЦК, стали в целом более привлекательными для проживания.

Масштаб указанного эффекта проверялся на данных о ставках аренды в силу их меньшей чувствительности к ожиданиям по сравнению с ценами продажи и более чуткой реакции на динамику рынка. Классический подход — гедонистическая ценовая модель, позволяющая выделить в цене недвижимости компонент, определяемый транспортной доступностью, — был впервые применен к подобному транспортному проекту с учетом количественных и качественных параметров жилья, а также характеристик района расположения.

По результатам исследования **гипотеза** о положительном влиянии возобновления пассажирских перевозок по МЦК на ставки аренды жилой недвижимости в целом подтверждается.

Ставки аренды на территориях, прилегающих к МЦК, в среднем выросли сильнее рынка, при этом есть основания считать такой результат следствием повышения вклада в ценообразование доступности станций новой транспортной системы.

Положительный эффект запуска МЦК подтверждается моделью на уровне всей территории города: спустя полгода с момента возобновления пассажирских перевозок аренда жилья в одном километре от станции могла в среднем стоить на 1,3 тыс. руб. дешевле, чем в непосредственной близости от нее. В то же время в непосредственной близости от станций продолжают действовать негативные экстерналии, характерные для проживания рядом с наземной железной дорогой: повышенный уровень шума, разорванность городской среды и пр. Однако по итогам эмпирического исследования выяснилось, что масштаб отрицательных последствий за первые полгода работы МЦК начал снижаться.

Одним из важных итогов работы является вывод о гетерогенном характере влияния запуска МЦК на ставки аренды для разных типов территорий. Так, ставки в преимущественно жилых районах с доступом к существующим станциям метро не были чувствительны к появлению новой транспортной системы: фактически при формировании величины арендной платы близость МЦК сохраняет устойчиво отрицательное воздействие. В преимущественно жилых районах без доступа к метро влияние МЦК также в среднем отрицательное, однако степень негативного воздействия относительно низкая и к последнему периоду наблюдения снижается. Таким образом, МЦК постепенно повышает привлекательность районов, ранее лишенных доступа СВТ, однако о полной смене характера эффекта говорить преждевременно.

На промышленных и коммунально-складских территориях арендодатели однозначно выигрывают от возобновления пассажирских перевозок по МЦК: фактор близости к станции кольцевой железной дороги стал положительно влиять на размер ставок, однако в силу малого количества наблюдений подтверждение данной зависимости требует дополнительных исследований.

Наконец, для территорий со смешанным землепользованием модель предсказывает наибольшую относительную выгоду. Появление альтернативного и доступного вида СВТ положительно повлияло на привлекательность таких районов, где концентрация коммерческих объектов и повышенная деловая активность совмещены с жилыми зданиями и развлекательными объектами. Соответственно, ставки аренды выросли в том числе за счет положительного воздействия близости МЦК.

В качестве дополнительного эксперимента на основе различий между среднерыночной динамикой цен и локальной (в окружении МЦК) был оценен примерный масштаб выигрыша городской экономики от запуска новой транспортной системы: арендодатели стали получать повышенный агрегированный поток арендной платы. Для вновь сдаваемых квартир рядом с МЦК величина дополнительного дохода составила около 600 млн руб. в годовом выражении. С учетом возможной упущенной доли рынка и пересмотра условий существующих договоров аренды в сторону повышения ставок совокупная выгода может составить несколько миллиардов рублей в год, что уже позволяет сопоставлять внешние положительные эффекты с общей величиной капитальных затрат на подготовку МЦК к возобновлению пассажирского движения.

Вдобавок приток более платежеспособных арендаторов может способствовать развитию локальных рынков торговли и услуг. Такие выводы позволяют говорить о том, что дорогостоящее, на первый взгляд, улучшение транспортной доступности посредством МЦК и подобных проектов может не окупаться напрямую, но приносит городу значительные скрытые выгоды.

Дальнейшее исследование воздействия МЦК на город может заключаться в продолжении наблюдения за состоянием рынка жилья или иных видов недвижимости (с учетом не только ставок аренды, но и цен продажи). Также возможны и другие направления работы: к примеру, по прошествии времени (не менее пяти лет) имеет смысл изучить изменения в балансе землепользования вокруг станций и выяснить, произошли ли значимые структурные сдвиги и чем они были вызваны, помимо роста транспортной доступности.

Мы планируем продолжить исследование взаимосвязи рынка жилой недвижимости Москвы и стремительно развивающейся системы СВТ, включающей новые станции метро и планируемые к запуску Московские центральные диаметры. Дальнейшая работа предполагает построение более проработанной и сложной ценовой модели, которая могла бы подробнее учитывать локальные особенности районов Москвы, а также попытку исследовать обоснованность индивидуальных решений горожан о покупке или аренде жилья с плохой транспортной доступностью с учетом личных предпочтений и финансовых ограничений.

Источники

Грязнова А.Г., Федотова М.А. (2002) Оценка недвижимости. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ.

Москва для жизни и развлечений // Исследования Яндекса. Режим доступа: https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts (дата обращения: 22.05.2017).

Карты Google. Места концентрации активности. Режим доступа: https://www.google.com/maps (дата обращения: 22.05.2017).

Карта Online OpenStreetMap. Данные о типах землепользования. Режим доступа: http://openstreetmap.ru (дата обращения: 22.05.2017).

Парсер объявлений с «ЦИАН». Режим доступа: https://github.com/number213/cian-flats (дата обращения: 22.05.2017).

Попов А.А. (2014) Пространственно-временной анализ факторов ценообразования на рынке жилой недвижимости Москвы // Региональные исследования. № 4 (46). С. 70–79.

Рейтинг районов Москвы по мнению жителей // Портал «Домофонд». Режим доступа: http://www.domofond.ru/city-ratings/moskva-c3584 (дата обращения: 22.05.2017).

Стахно Д.В. Выгрузка предложений аренды жилья в Москве с «ЦИАН» за апрель 2017 г.

Семенов Н.М. (2014) К истории использования магистральных железных дорог Московской агломерации для внутригородского пассажирского сообщения // Вопросы истории естествознания и техники. № 2. С. 74–88.

Стахно Д.В. (2015) Диагностирование пузыря на рынке жилой недвижимости Москвы: выпускная квалификационная работа. М.: НИУ ВШЭ.

Стахно Д.В. (2016) Методика оценки экономического эффекта развития городского железнодорожного транспорта: курсовая работа. М.: НИУ ВШЭ.

ЦИАН — база недвижимости в Москве. Режим доступа: https://www.cian.ru (дата обращения: 22.05.2017).

Чиркова Е.В. (2010) Анатомия финансового пузыря // Экономическая политика. № 1. С. 81–97.

Шевченко И.С. Выгрузки предложений аренды жилья в Москве с ЦИАН за март и сентябрь 2016 г.

Abraham J.M., Hendershott P.H. (1996) Bubbles in Metropolitan Housing Markets // Journal of Housing Research. Vol. 7. Iss. 2. P. 191–207.

Alonso W. (1964) Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent. Cambridge, MA.: Harvard University Press.

Andersson D.E., Shyr O.F., Fu J. (2010) Does High-speed Rail Accessibility Influence Residential Property Prices? Hedonic Estimates from Southern Taiwan // Journal of Transport Geography. Vol. 18. P. 166–174.

Axhausen K.W. et al. (2008) Income and Distance Elasticities of Values of Travel Time Savings: New Swiss Results // Transport Policy. Vol. 15. P. 173–185.

Bae C.-H., Jun M.-J., Park H. (2003) The Impact of Seoul's Subway Line 5 on Residential Property Values // Transport Policy. Vol. 10. P. 85–94.

Bartholomew K., Ewing R. (2008) Land Use — Transportation Scenarios and Future Vehicle Travel and Land Consumption: A Meta-Analysis // Journal of the American Planning Association. Vol. 75. No. 1. P. 13–27.

Baum-Snow N., Kahn M.E. (2000) The Effects of New Public Projects to Expand Urban Rail Transit // Journal of Public Economics. Vol. 77. P. 241–263.

Beesley M.E. (1965) The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence // Economica. (May). P. 174–185.

Blanchard O.J., Watson M.W. (1982) Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets // NBER Working Paper No. 945.

Bowes D.R., Ihlanfeldt K.R. (2001) Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values // Journal of Urban Economics. Vol. 50. P. 1–25.

Case K.E., Shiller R.J. (1988) The Behavior of Home Buyers in Boom and Post-Boom Markets. Cowles Foundation Discussion Paper No. 890.

Case K.E., Shiller R.J. (1989) The Efficiency of the Market for Single Family Homes // NBER Working Paper No. 2506.

Chen C.-L., Hall P. (2012) The Wider Spatial-economic Impacts of High-speed Trains: A Comparative Case Study of Manchester and Lille Sub-regions // Journal of Transport Geography. Vol. 24. P. 89–110.

Dewees D.N. (1973) The Impact of Urban Transportation Investment on Land Value / University of Toronto — York University, Joint Program in Transportation Research, Report No. 11 (April).

Dewees D.N. (1976) The Effect of a Subway on Residential Property Values in Toronto // Journal of Urban Economics. No. 3. P. 357–369.

Domanski R. (1979) Accessibility, Efficiency and Spatial Organization // Environment and Planning. No. 11. P. 1189–1206.

Felieu J. (2012) High-Speed Rail in European Medium-Sized Cities: Stakeholders and Urban Development // Journal of Urban Planning and Development. (December). P. 293–304.

Fouracre P., Dunkerley C. (2003) Mass Rapid Transit Systems for Cities in the Developing World // Transport Reviews. Vol. 23. P. 299–310.

Geng B., Bao H., Liang Y. (2015) A Study of the Effect of a High-speed Rail Station on Spatial Variations in Housing Price Based on the Hedonic Model // Habitat International. Vol. 49. P. 333–339.

Gunn H. (2001) Spatial and Temporal Transferability of Relationships between Travel Demand, Trip Cost and Travel Time // Transportation Research. Part E 37. P. 163–189.

Hensher D.A. (2001) Measurement of the Valuation of Travel Time Savings // Journal of Transport Economics and Policy. Vol. 35. Part 1 (January). P. 77–98.

Hess S., Bierlaire M., Polak J.W. (2005) Estimation of Value of Travel-time Savings Using Mixed Logit Models // Transportation Research. Part A 39. P. 221–236.

Huang H. (1996) The Land-use Impacts of Urban Rail Transit Systems // Journal of Planning Literature. Vol. 11. No. 1 (August). P. 17–30.

Jayantha W.M., Lam T.I., Chong M.L. (2015) The Impact of Anticipated Transport Improvement on Property Prices: A Case study in Hong Kong // Habitat International. Vol. 49. P. 148–156.

Kelly E.D. (1994) The Transportation Land-use Link // Journal of Planning Literature. Vol. 9. No. 2 (November). P. 128–145.

Lane B.W., Sherman C.P. (2013) Using the Kaldor — Hicks Tableau to Assess Sustainability in Cost — Benefit Analysis in Transport: An Example Framework for Rail Transit // Research in Transportation Business and Management. No. 7. P. 91–105.

Lancaster K. (1966) A New Approach to Consumer Theory // Journal of Political Economy. Vol. 74. P. 132–157.

Leamer E.E. (2002) Bubble Trouble? Your Home Has a P/E Ratio Too. UCLA Anderson Forecast Report, Nation-1 (June).

Levinson D. (2008) Density and Dispersion: The Co-development of Land Use and Rail in London // Journal of Economic Geography. No. 8. P. 55–77.

Monzon A., Ortega E., Lopez E. (2013) Efficiency and Spatial Equity Impacts of High-speed Rail Extensions in Urban Areas // Cities. Vol. 30. P. 18–30.

Rangarajan K. et al. (2013) The Role of Stakeholder Engagement in the Development of Sustainable Rail Infrastructure Systems // Research in Transportation Business and Management. No. 7. P. 106–113.

Rosen S. (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition // Journal of Political Economy. Vol. 82. P. 34–55.

Scott L.O. (1990) Do Prices Reflect Market Fundamentals in Real Estate Markets? // The Journal of Real Estate Finance and Economics. Vol. 3. P. 5–23.

Shiller R.J. (2007) Understanding Recent Trends in House Prices and Home Ownership // NBER Working Paper No. 13553.

Smith M.H., Smith G. (2006) Bubble, Bubble, Where's the Housing Bubble? Brookings Papers on Economic Activity. No. 1. P. 1–50.

Tirachini A., Hensher D.A., Rose J.M. (2013) Crowding in Public Transport Systems: Effects on Users, Operation and Implications for the Estimation of Demand // Transportation Research. Part A 53. P. 36–52.

Voith R. (1993) Changing Capitalisation of CBD-Oriented Transportation Systems: Evidence from Philadelphia, 1970–1988 // Journal of Urban Economics. Vol. 33. P. 361–376.

Wardman M. (2004) Public Transport Values of Time // Transport Policy. No. 11. P. 363–377.

Winston C., Maheshri V. (2007) On the Social Desirability of Urban Rail Transit Systems // Journal of Urban Economics. Vol. 62. P. 362–382.

Zhang M. et al. (2014) Transit Development Shaping Urbanization: Evidence from the Housing Market in Beijing // Habitat International. Vol. 44. P. 545–554.

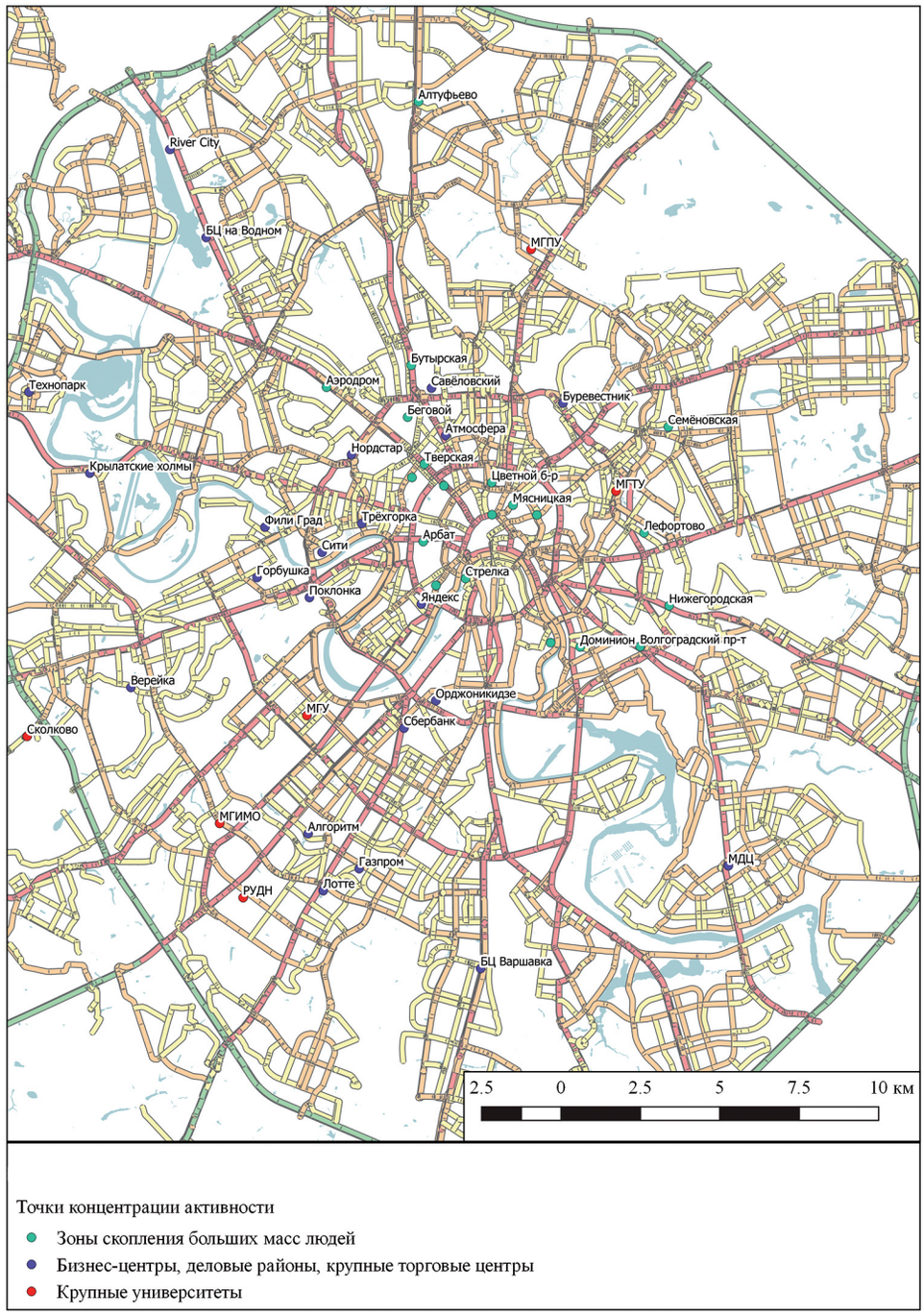
ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Графики и иллюстрации

Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS,
© 2009 Chief Directorate: Spatial Planning & Information,
Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. П1.1. Пространственное распределение предложений аренды жилья в Москве и различия в уровне цен

Источник: данные ЦИАН за апрель 2017 г., расчеты автора.

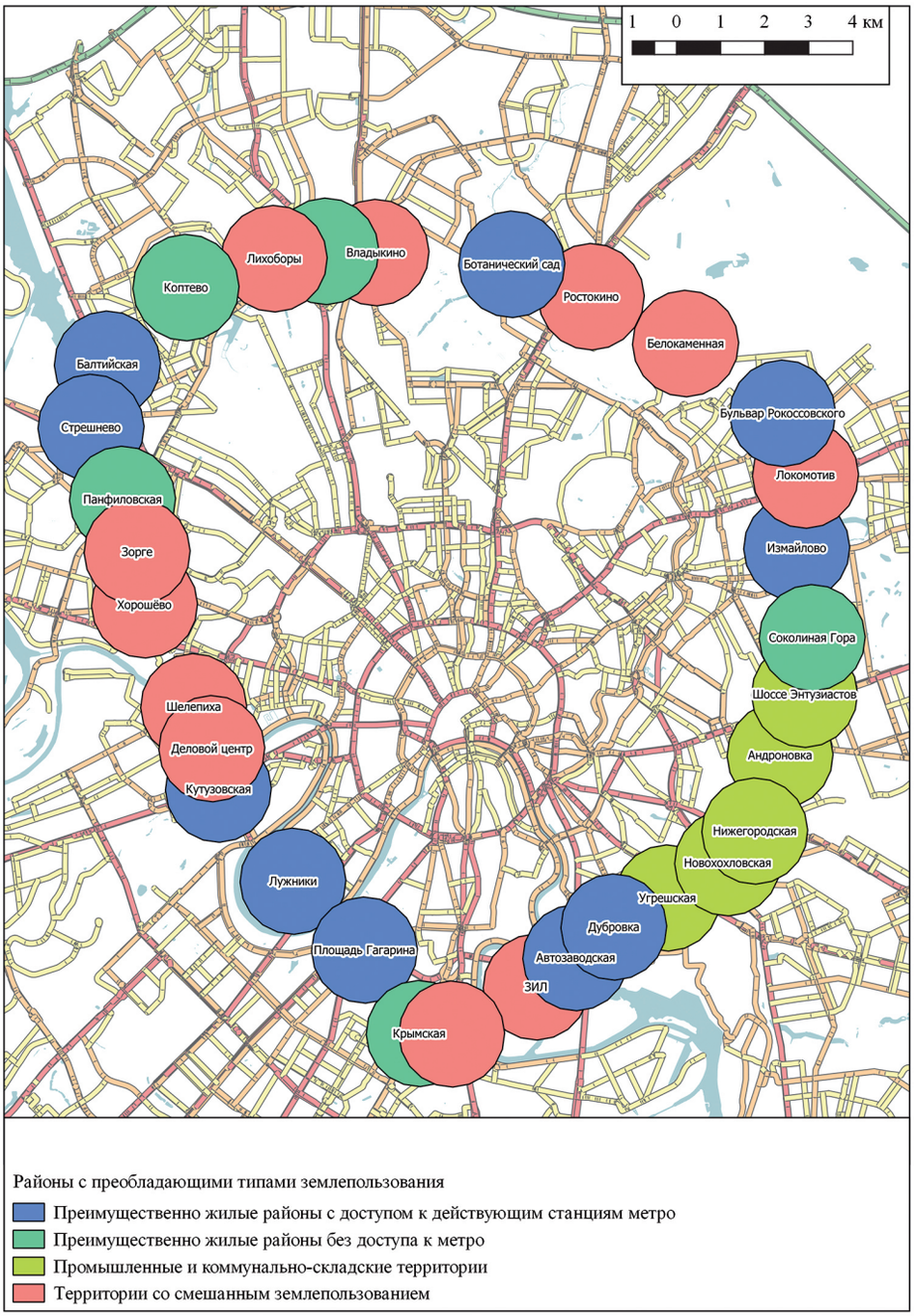


Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL,
© 2018 Google
Использовано программное обеспечение QGIS,
© 2009 Chief Directorate: Spatial Planning & Information,
Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. П1.2. Пространственное распределение точек концентрации активности (переменная *POIDist*)

Источник: данные автора, по показателю концентрации активности — карты Google[27].

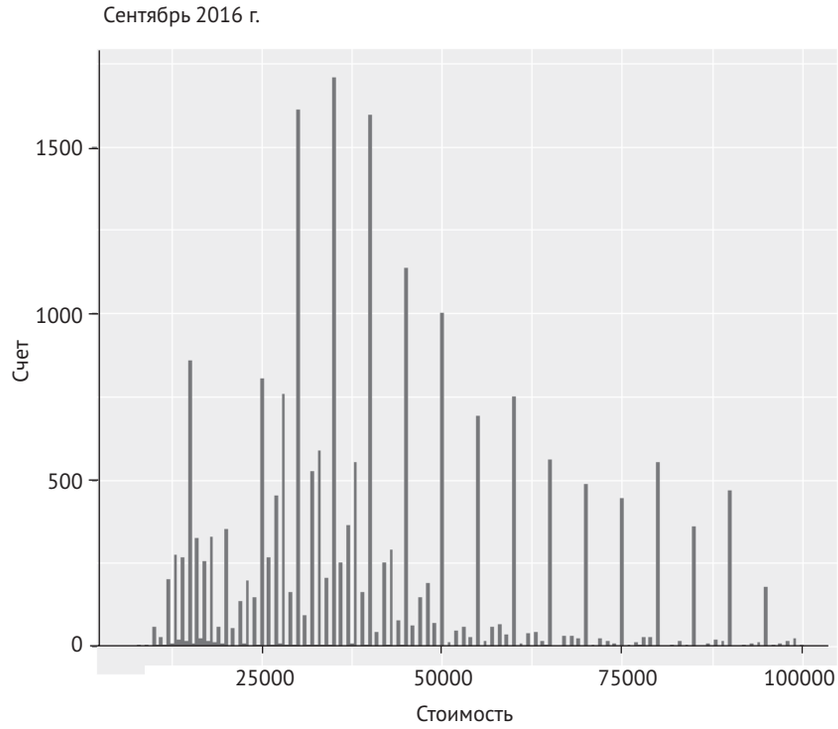
27 Google Карты. https://www.google.com/maps

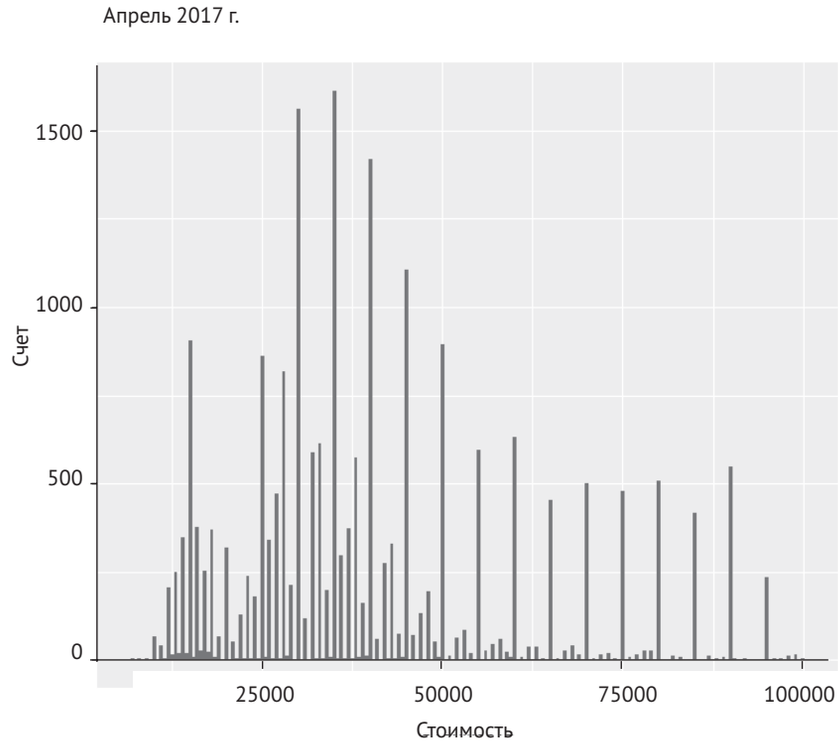


Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS,
© 2009 Chief Directorate: Spatial Planning & Information,
Department of Land Affairs, Eastern Cape

Рис. П1.3. Распределение территорий в радиусе пешей доступности МЦК по преобладающему типу землепользования

Источник: данные OpenStreetMap, расчеты автора.





Использовано программное обеспечение RStudio®

Рис. П1.4. Распределение предложений об аренде жилья в Москве

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

Приложение 2. Статистика и анализ данных

Таблица П2.1. Статистические параметры рынка аренды двухкомнатных квартир за пределами ТТК в Москве за три периода

Данные ЦИАН за март и сентябрь 2016 г., апрель 2017 г. Ограничение по площади в 65 м^2 (¾ наблюдений)

Месяц	Минимальное значение	1-й квартиль	Медианное значение	Среднее значение	3-й квартиль	Максимальное значение	Число наблюдений
Март 2016 г.	25 000	35 000	40 000	46 130	53 000	176 000	931
Сентябрь 2016 г.	27 000	38 000	45 000	49 930	55 000	120 000	580
Апрель 2016 г.	25 000	36 000	45 000	50 070	60 000	180 000	641

Таблица П2.2. Ранжирование категориальных переменных

Показатели из данных ЦИАН для каждого предложения аренды
HouseType — тип дома, в котором расположена квартира

Деревянный	1
Панельный	2
Кирпичный	3
Сталинский	4
Старый фонд	4
Блочный	5
Кирпично-монолитный	5
Монолитный	5
None	–

FinishType — тип ремонта в жилой единице

Отсутствует	0
Косметический	1
Евроремонт	2
Дизайнерский	3
None	–

Balc — наличие и тип балкона в квартире

Есть балкон/лоджия	1
Нет	0

Таблица П2.3. Распределение площадей вокруг станций МЦК по преобладающим типам землепользования

Тип землепользования	Площадь, кв. км	Доля
Ж/д и депо	3,87	2,7
Жилье	47,88	33,8
Гаражи	2,76	1,9
Торговля, офисы и развлечения	14,32	10,1
Промышленность	59,04	41,7
Коммунально-складские зоны	2,01	1,4
Зеленые территории	5,61	4,0
Прочее	6,02	4,3
Дороги	0,01	0,01
Итого	*141,53*	*100*

Источник: данные OpenStreetMap, расчеты автора.

Таблица П2.4. Результаты оценки модели исследования на всей территории Москвы

	Март 2016 г. (1)	Март 2016 г. (2)	Сентябрь 2016 г. (1)	Сентябрь 2016 г. (2)	Апрель 2017 г. (1)	Апрель 2017 г. (2)
(Пересечение)	7525,643***	−30107,065***	199482,535***	92489,779***	87770,948***	18836,151***
	(2332,165)	(1867,799)	(3862,825)	(3319,760)	(3355,088)	(2447,239)
Total	1595,194***	1639,566***	79,641***	85,698***	998,848***	1036,745***
	(8,167)	(8,057)	(2,793)	(2,857)	(7,860)	(7,850)
Floor	843,133***	629,059***	4257,623***	3594,693***	2229,621***	1737,551***
	(83,592)	(83,859)	(133,119)	(135,862)	(119,546)	(119,832)
Balc	−6306,488***	−7543,303***	−16265,555***	−21834,004***	−8665,508***	−11235,533***
	(547,788)	(549,432)	(983,502)	(998,081)	(819,565)	(824,914)
FinType	3635,750***	4497,114***	10303,177***	12962,770***		
	(532,784)	(535,376)	(832,651)	(850,562)		
HouseType	−843,244***	−835,562***				
	(219,544)	(221,042)				
Eco	64,429***	385,874***	−105,332***	1025,427***	136,413***	863,233***
	(19,158)	(15,304)	(35,108)	(28,503)	(31,378)	(19,810)
Safety	−191,805***	−367,439***	−590,524***	−1319,647***	−434,756***	−904,156***
	(16,322)	(16,016)	(28,993)	(28,360)	(25,453)	(20,167)
MetroDist	1,157***	−1,335***	6,639***	−6,000***	4,382***	−3,527***
	(0,385)	(0,378)	(0,923)	(0,954)	(0,828)	(0,793)
MCCDist	3,144***	−0,459***	7,507***	−1,342***	4,211***	−1,296***
	(0,189)	(0,133)	(0,336)	(0,267)	(0,288)	(0,223)
CntDist	−5004,339***		−13221,004***		−8319,553***	
	(184,801)		(317,408)		(280,744)	
Ent		−141,607***		1,872		
		(17,224)		(33,854)		
R^2	0,566	0,560	0,249	0,212	0,467	0,454

	Март 2016 г. (1)	**Март 2016 г. (2)**	**Сентябрь 2016 г. (1)**	**Сентябрь 2016 г. (2)**	**Апрель 2017 г. (1)**	**Апрель 2017 г. (2)**
Скорр. R^2	0,566	0,560	0,249	0,212	0,467	0,453
Число наблюдений	48651	48651	35419	35419	35708	35708
RMSE	93877,218	94516,573	142333,707	145779,043	122445,464	123940,612
$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.						
Линейная модель с включением переменной доступности центра города (1) и без нее (2)						

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

Таблица П2.5. Результаты оценивания модели исследования по однокомнатным квартирам за пределами ТТК

П2.5.1. Линейная модель

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	−35239,841***	75004,997***	34423,133***
	(3027,204)	(7430,632)	(5169,065)
Total	1618,066***	20,373***	894,725***
	(11,787)	(2,341)	(10,627)
Eco	−68,170***	−252,881***	−168,327***
	(21,333)	(53,879)	(43,622)
Safety	−43,337**	−341,392***	−203,374***
	(19,078)	(48,203)	(37,304)
FinType	7800,410***	20877,954***	
	(799,457)	(1958,640)	
MetroDist	1,145***	5,844***	4,585***
	(0,367)	(1,206)	(0,948)
MCCDist	−0,603**	−2,060***	−0,343
	(0,273)	(0,680)	(0,496)
CntDist	−590,538**	−1838,305***	−2145,529***
	(285,577)	(707,501)	(514,413)
Floor		2641,748***	1369,605***
		(260,804)	(201,684)
Balc		−9675,661***	
		(1507,480)	
R^2	0,552	0,066	0,454
Скорр. R^2	0,552	0,065	0,454
Число наблюдений	16133	9098	9741
RMSE	63057,534	117592,793	92703,956
$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.			

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

П2.5.2. Модель с логарифмированными переменными

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	9,336***	8,598***	8,116***
	(0,063)	(0,094)	(0,087)
ln(*Total*)	0,308***	0,627***	0,660***
	(0,011)	(0,013)	(0,012)
ln(*Floor*)	0,071***	0,108***	0,081***
	(0,005)	(0,008)	(0,007)
ln(*MetroDist*)	−0,012**	−0,014*	0,031***
	(0,005)	(0,007)	(0,007)
ln(*MCCDist*)	0,018**	−0,008	0,023**
	(0,008)	(0,012)	(0,011)
ln(*CntDist*)	−0,299***	−0,310***	−0,368***
	(0,021)	(0,032)	(0,031)
FinType	0,181***		0,167***
	(0,007)		(0,009)
Balc	0,021***		0,031***
	(0,005)		(0,007)
Eco			−0,001***
			(0,000)
Safety			−0,002***
			(0,000)
R^2	0,143	0,235	0,357
Скорр. R^2	0,143	0,234	0,356
Число наблюдений	16130	9098	9741
RMSE	0,503	0,576	0,549
*p < 0,1, **p < 0,05, ***p < 0,01 — индикаторы значения P-value.			

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

Таблица П2.6. Результаты оценивания модели исследования на территориях, прилегающих к станциям МЦК

П2.6.1. Линейная модель

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	−8222,145	13355,473*	58929,129***
	(8628,639)	(7326,870)	(9216,413)
Total	1206,196***	1375,182***	308,272***
	(19,984)	(26,429)	(16,023)
Floor	3990,840***	4649,398***	7475,081***
	(167,182)	(165,332)	(208,371)
Balc	−5616,622***	−11096,756***	−13897,858***
	(1315,985)	(1949,224)	(2448,606)
FinType	8564,232***	12831,915***	10092,490***

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
	(1228,450)	(1574,817)	(2068,410)
HouseType	940,522*		
	(488,364)		
Eco	86,167*		
	(46,495)		
Safety	−305,300***	−319,444***	
	(37,427)	(51,653)	
MetroDist	−5,142**	−15,732***	−29,286***
	(2,321)	(3,685)	(3,630)
MCCDist	8,642***	−2,568	9,662
	(3,276)	(5,035)	(6,810)
CntDist	−3670,486***	−4515,673***	−4435,568***
	(661,839)	(675,529)	(886,792)
R^2	0,693	0,741	0,509
Скорр. R^2	0,692	0,740	0,508
Число наблюдений	3128	2318	2622
RMSE	53011,026	67271,287	93131,291
*$p < 0,1$, **$p < 0,05$, ***$p < 0,01$ — индикаторы значения P-value.			

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

П2.6.2. Модель с логарифмированными переменными

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	7,735***	7,508***	7,174***
	(0,184)	(0,202)	(0,195)
ln(*Total*)	0,979***	1,093***	1,086***
	(0,022)	(0,025)	(0,021)
ln(*Floor*)	0,195***	0,223***	0,231***
	(0,013)	(0,014)	(0,013)
ln(*MetroDist*)	−0,114***	−0,150***	−0,055***
	(0,015)	(0,018)	(0,015)
ln(*MCCDist*)	0,080***	0,092***	0,052**
	(0,019)	(0,022)	(0,024)
ln(*CntDist*)	−0,508***	−0,513***	−0,528***
	(0,034)	(0,039)	(0,037)
R^2	0,571	0,683	0,678
Скорр. R^2	0,570	0,683	0,677
Число наблюдений	3128	2318	2622
RMSE	0,526	0,518	0,523
*$p < 0,1$, **$p < 0,05$, ***$p < 0,01$ — индикаторы значения P-value.			

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

Таблица П2.7. Результаты оценивания модели на территориях, прилегающих к МЦК, с разбивкой по преобладающему типу землепользования

П2.7.1. Преимущественно жилые районы с доступом к действующим станциям метро

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**	**Март 2016 г.**	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	−11422,588*	24322,330***	−26524,657***	6,305***	5,393***	5,577***
	(6671,056)	(8357,842)	(8309,833)	(0,240)	(0,245)	(0,296)
Total	1242,750***	1326,203***	1500,967***			
	(25,446)	(28,344)	(34,205)			
Floor	1208,785***		1527,446***			
	(334,485)		(434,362)			
FinType	9138,477***					
	(1681,869)					
MetroDist	−17,181***	−16,693**	−12,919*			
	(5,725)	(7,317)	(7,482)			
MCCDist	38,894***	36,361***	41,925***			
	(5,265)	(6,832)	(7,268)			
CntDist	−4627,068***	−3224,563***	−3782,859***			
	(638,089)	(801,733)	(830,509)			
HouseType		2504,682***				
		(794,798)				
Safety		−571,474***				
		(61,814)				
ln(*Total*)				1,160***	1,280***	1,164***
				(0,031)	(0,032)	(0,036)
ln(*Floor*)				0,164***	0,105***	0,158***
				(0,020)	(0,021)	(0,023)
ln(*MetroDist*)				−0,053**	−0,048*	0,084***
				(0,025)	(0,025)	(0,027)
ln(*MCCDist*)				0,119***	0,186***	0,128***
				(0,029)	(0,030)	(0,037)
ln(*CntDist*)				−0,449***	−0,381***	−0,525***
				(0,044)	(0,045)	(0,051)
R^2	0,653	0,697	0,663	0,573	0,663	0,596
Скорр. R^2	0,652	0,695	0,661	0,572	0,662	0,594
Число наблюдений	1574	1258	1115	1574	1258	1115
RMSE	59369,697	63046,071	62188,446	0,543	0,498	0,522

*p < 0,1, **p < 0,05, ***p < 0,01 — индикаторы значения P-value.

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

П2.7.2. Преимущественно жилые районы без доступа к метро

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**	**Март 2016 г.**	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	20592,448***	16495,475***	123002,551***	9,958***	8,779***	7,733***
	(3578,838)	(6124,184)	(14380,404)	(0,266)	(0,472)	(0,429)
Total	223,566***	282,089***	82,654***			
	(31,729)	(59,617)	(14,659)			
Floor	723,374***	1163,337***				
	(153,026)	(200,099)				
FinType	6402,648***		8254,694**		0,166***	
	(886,483)		(3592,206)		(0,045)	
MCCDist	1,369	7,479**	29,990**			
	(1,760)	(3,358)	(12,740)			
CntDist	–1359,451***	–747,254				
	(327,630)	(590,501)				
Eco			–389,357***			
			(124,317)			
Safety			–529,851***			
			(154,728)			
MetroDist			–34,102***			
			(5,735)			
ln(*Total*)				0,227***	0,163*	0,916***
				(0,051)	(0,088)	(0,038)
ln(*Floor*)				0,126***	0,076**	0,085***
				(0,027)	(0,038)	(0,029)
ln(*CntDist*)				–0,328***		
				(0,101)		
ln(*MCCDist*)					0,106**	0,095*
					(0,053)	(0,051)
ln(*MetroDist*)						–0,210***
						(0,031)
R^2	0,277	0,292	0,293	0,120	0,144	0,673
Скорр. R^2	0,268	0,277	0,285	0,114	0,126	0,671
Число наблюдений	439	193	603	439	193	603
RMSE	11080,680	14108,602	77683,828	0,379	0,411	0,498

$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

П2.7.3. Промышленные и коммунально-складские территории

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**	**Март 2016 г.**	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	98912,152***	19455,787**	30567,228*	10,705***	12,232***	11,321***
	(21855,946)	(8093,160)	(16563,161)	(0,843)	(0,955)	(0,777)
FinType	7306,899***	7077,394***	14206,007***	0,204***		0,348***
	(1513,052)	(2512,285)	(2425,394)	(0,053)		(0,060)
Balc	3553,944***			0,093**		
	(1180,715)			(0,041)		
Eco	−292,292***					
	(96,227)					
MetroDist	3,682**					
	(1,723)					
CntDist	−7882,864***		−4333,907*			
	(2091,413)		(2207,612)			
Total		204,010**				
		(87,397)				
Floor		2096,609***	3327,546***			
		(562,586)	(517,374)			
MCCDist		−19,827***				
		(6,412)				
ln(*Total*)				−0,200*		
				(0,108)		
ln(*MCCDist*)				0,191**	−0,339**	
				(0,083)	(0,144)	
ln(*CntDist*)				−0,614**		−0,885**
				(0,270)		(0,388)
ln(*Floor*)					0,206**	0,178***
					(0,078)	(0,059)
R^2	0,247	0,347	0,507	0,175	0,113	0,367
Скорр. R^2	0,224	0,315	0,494	0,149	0,092	0,350
Число наблюдений	167	87	116	167	88	116
RMSE	11056,761	16509,204	16906,285	0,385	0,509	0,421

$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

П2.7.4. Территории со смешанным землепользованием

	Март 2016 г.	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**	**Март 2016 г.**	**Сентябрь 2016 г.**	**Апрель 2017 г.**
(Пересечение)	−37707,273***	−44992,734***	−74050,913***	9,728***	10,030***	8,254***
	(8519,532)	(14653,855)	(12495,581)	(0,332)	(0,257)	(0,367)
Total	1129,659***	1485,427***	1743,189***			
	(43,285)	(61,643)	(48,160)			
Floor	5351,363***	4796,841***	4534,488***			
	(237,166)	(269,750)	(215,509)			
FinType	12080,312***	13465,161***	9826,090***		0,111***	
	(2082,058)	(3033,888)	(2352,348)		(0,018)	
Balc	−11686,506***	−15522,467***	−9961,953***			
	(2209,423)	(3684,814)	(3069,376)			
Eco	237,805***	354,934***	444,723***			
	(53,969)	(93,621)	(76,763)			
MetroDist	−18,453***	−22,069***	−21,878***			
	(3,570)	(5,940)	(5,178)			
MCCDist	−14,134**	−24,186**	−28,326***			
	(5,766)	(9,395)	(8,802)			
HouseType			−1839,308*			
			(1043,648)			
Safety			196,009*			
			(102,094)			
ln(*Total*)				0,822***	0,811***	1,102***
				(0,038)	(0,037)	(0,035)
ln(*Floor*)				0,246***	0,249***	0,272***
				(0,021)	(0,019)	(0,020)
ln(*MetroDist*)				−0,177***	−0,259***	−0,070***
				(0,027)	(0,028)	(0,026)
ln(*MCCDist*)				−0,055*		−0,074*
				(0,032)		(0,038)
ln(*CntDist*)				−0,558***	−0,608***	−0,650***
				(0,063)	(0,066)	(0,076)
R^2	0,789	0,822	0,882	0,656	0,823	0,819
Скорр. R^2	0,787	0,821	0,881	0,654	0,822	0,818
Число наблюдений	948	780	788	948	780	788
RMSE	50244,059	71408,395	62936,795	0,477	0,426	0,452

$^{*}p < 0{,}1$, $^{**}p < 0{,}05$, $^{***}p < 0{,}01$ — индикаторы значения P-value.

Источник: данные ЦИАН, расчеты автора.

DANIEL STAKHNO

THE IMPACT OF THE MOSCOW CENTRAL CIRCLE LAUNCH

ON RESIDENTIAL PROPERTY RENTAL RATES

Daniel V. Stakhno, MA in Urban Planning (Vysokovsky Graduate School of Urbanism, HSE University); Postgraduate Student, Doctoral School of Economics, HSE University; Chief Specialist, Ministry of Economic Development of the Russian Federation; 1/3 bldg. 2, 1st Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047, Russian Federation.

E-mail: stakhnodaniil@yandex.ru

Abstract

The launch of the passenger rail service on the Moscow Central Circle (MCC) in 2016 was a major event for the city and had a significant impact on its development. This paper is dedicated to one of its most important effects — the changing dynamics of residential rental rates caused by improved transport accessibility. Three datasets were collected from open sources (6 months before the MCC launch, the month of the launch, 7 months after it) and included rates and characteristics of all rental flats in Moscow. The hedonic price model revealed that the proximity to any MCC station had a positive impact on average rental rates after the system started operation. However, negative externalities associated with living near an open-air railway lowered average rental rates, but the scale of this effect declined throughout the observation period. The research also demonstrated that the impact caused by the MCC launch differs depending on the predominant land use type around the station. Mixed-use territories benefited the most from the new transport system, whilst it had almost no effect on residential areas with convenient access to the Moscow Metro. On the other hand, rental rates in residential districts deprived of metro stations and mostly industrial territories were positively affected, but the low significance of the model's outputs in these cases does not allow definite conclusion to be drawn. Nonetheless, the overall positive effect of the MCC launch on rental rates provides evidence of resulting hidden benefits for the urban economy which can partly compensate for the initially large investments in this transport project.

Key words: residential property market; residential rental rates; Moscow Central Circle; externalities of transportation improvements; hedonic price model

Citation: Stakhno D. (2018) The Evaluation of Impact of the Moscow Central Circle Launch on the Residential Property Rental Rates. *Urban Studies and Practices,* vol. 3, no 2, pp. 27–69 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201827-69

References

Activity Concentration Map. *Google Maps*. Available at: https://www.google.com/maps (accessed 22 May 2017).

Abraham J.M., Hendershott P.H. (1996) Bubbles in Metropolitan Housing Markets. *Journal of Housing Research*, vol. 7, iss. 2, pp. 191–207.

Alonso W. (1964) Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent. Cambridge, MA.: Harvard University Press.

Andersson D.E., Shyr O.F., Fu J. (2010) Does High-speed Rail Accessibility Influence Residential Property Prices? Hedonic Estimates from Southern Taiwan. *Journal of Transport Geography*, vol. 18, pp. 166–174.

Axhausen K.W. et al. (2008) Income and Distance Elasticities of Values of Travel Time Savings: New Swiss Results. *Transport Policy*, vol. 15, pp. 173–185.

Bae C.-H., Jun M.-J., Park H. (2003) The Impact of Seoul's Subway Line 5 on Residential Property Values. *Transport Policy*, vol. 10, pp. 85–94.

Bartholomew K., Ewing R. (2008) Land Use — Transportation Scenarios and Future Vehicle Travel and Land Consumption: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*, vol. 75, no 1, pp. 13–27.

Baum-Snow N., Kahn M.E. (2000) The Effects of New Public Projects to Expand Urban Rail Transit. *Journal of Public Economics*, vol. 77, pp. 241–263.

Beesley M.E. (1965) The Value of Time Spent in Travelling: Some New Evidence. *Economica* (May), pp. 174–185.

Blanchard O.J., Watson M.W. (1982) Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets. NBER Working Paper no 945.

Bowes D.R., Ihlanfeldt K.R. (2001) Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values. *Journal of Urban Economics*, vol. 50, pp. 1–25.

Case K.E., Shiller R.J. (1988) The Behavior of Home Buyers in Boom and Post-Boom Markets. *Cowles Foundation Discussion Paper* no 890.

Case K.E., Shiller R.J. (1989) The Efficiency of the Market for Single Family Homes. NBER Working Paper no 2506.

CIAN — the Real Estate Database of Moscow. *CIAN Web-site*. Available at: https://www.cian.ru (accessed 22 May 2017).

Chen C.-L., Hall P. (2012) The Wider Spatial-economic Impacts of High-speed Trains: A Comparative Case Study of Manchester and Lille Sub-regions. *Journal of Transport Geography*, vol. 24, 89–110.

Chirkova E.V. (2010) Anatomiya finansovogo puzyrya [The Anatomy of a Financial Bubble]. *Ekonomicheskaya Politika* [Economic Policy], no 1, pp. 81–97. (In Russian)

Dewees D.N. (1976) The Effect of a Subway on Residential Property Values in Toronto. *Journal of Urban Economics*, no 3, pp. 357–369.

Dewees D.N. (1973) The Impact of Urban Transportation Investment on Land Value. University of Toronto — York University, Joint Program in Transportation Research, Report no 11 (April).

Domanski R. (1979) Accessibility, Efficiency and Spatial Organization. *Environment and Planning*, no 11, pp. 1189–1206.

Felieu J. (2012) High-Speed Rail in European Medium-Sized Cities: Stakeholders and Urban Development. *Journal of Urban Planning and Development* (December), pp. 293–304.

Fouracre P., Dunkerley C. (2003) Mass Rapid Transit Systems for Cities in the Developing World. *Transport Reviews*, vol. 23, pp. 299–310.

Geng B., Bao H., Liang Y. (2015) A Study of the Effect of a High-speed Rail Station on Spatial Variations in Housing Price Based on the Hedonic Model. *Habitat International*, vol. 49, pp. 333–339.

Gryaznova A.G., Fedotova M.A. (2002) Otsenka Nedvizhimosti [Real Estate Valuation]. Moscow: The Financial Academy of the Government of the Russian Federation. (In Russian)

Gunn H. (2001) Spatial and Temporal Transferability of Relationships between Travel Demand, Trip Cost and Travel Time. *Transportation Research*, Part E 37, pp. 163–189.

Hensher D.A. (2001) Measurement of the Valuation of Travel Time Savings. *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 35, Part 1 (January), pp. 77–98.

Hess S., Bierlaire M., Polak J.W. (2005) Estimation of Value of Travel-time Savings Using Mixed Logit Models. *Transportation Research*, Part A 39, pp. 221–236.

Huang H. (1996) The Land-use Impacts of Urban Rail Transit Systems. *Journal of Planning Literature*, vol. 11, no 1 (August), pp. 17–30.

Jayantha W.M., Lam T.I., Chong M.L. (2015) The Impact of Anticipated Transport Improvement on Property Prices: A Case Study in Hong Kong. *Habitat International*, vol. 49, pp. 148–156.

Kelly E.D. (1994) The Transportation Land-use Link. *Journal of Planning Literature*, vol. 9, no 2 (November), pp. 128–145.

Land Use Type Data. *OpenStreetMap.* Available at: http://openstreetmap.ru (accessed 22 May 2017).

Lane B.W., Sherman C.P. (2013) Using the Kaldor — Hicks Tableau to Assess Sustainability in Cost — Benefit Analysis in Transport: An Example Framework for Rail Transit. *Research in Transportation Business and Management*, no 7, pp. 91–105.

Lancaster K. (1966) A New Approach to Consumer theory. *Journal of Political Economy*, vol. 74, pp. 132–157.

Leamer E.E. (2002) "Bubble Trouble? Your Home Has a P/E Ratio Too." UCLA Anderson Forecast Report, Nation-1 (June).

Levinson D. (2008) Density and Dispersion: The Co-development of Land Use and Rail in London. *Journal of Economic Geography*, no 8, pp. 55–77.

Moskva dlya zhizni i razvlecheniy [Moscow for Life and Entertainment]. *Yandex Company Studies*. Available at: https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts (accessed 22 May 2017).

Monzon A., Ortega E., Lopez E. (2013) Efficiency and Spatial Equity Impacts of High-speed Rail Extensions in Urban Areas. *Cities*, vol. 30, pp. 18–30.

Parsing Tool for the CIAN Online Platform. *Github*. Available at: https://github.com/number213/cian-flats (accessed 22 May 2017).

Popov A.A. (2014) Prostranstvenno-vremennoy analiz faktorov tseno-obrazovaniya na rynke zhiloy nedvizhimosti Moskvy [The Space-Time Analysis of Price Determinants on the Residential Property Market of Moscow]. *Regionalniye Issledovaniya* [Regional Studies], vol. 4, no 46, pp. 70–79. (In Russian)

Rangarajan K. et al. (2013) The Role of Stakeholder Engagement in the Development of Sustainable Rail Infrastructure Systems. *Research in Transportation Business and Management*, no 7, pp. 106–113.

Reyting rayonov Moskvy po mneniyu zhiteley [The Ranking of Moscow Districts by the Opinion of its Citizens]. *Domofond Company Studies*. Available at: http://www.domofond.ru/city-ratings/moskva-c3584 (accessed 22 May 2017).

Rosen S. (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, vol. 82, pp. 34–55.

Scott L.O. (1990) Do Prices Reflect Market Fundamentals in Real Estate Markets? *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 3, pp. 5–23.

Semyonov N.M. (2014) K istoriyi ispolzovaniya magistralnykh zheleznykh dorog Moskovskoy aglomeratsiyi dlya vnutrigorodskogo passazhirskogo soobshcheniya [On the History of the Trunk Railways Operation in the Moscow Agglomeration for Urban Passenger Transit]. *Voprosy Estesstvoznaniya i tekhnini* [Natural Science and Technic Issues], no 2, pp. 74–88. (In Russian)

Shevchenko I.S. (2016) Dataset of Leased Flats in Moscow Parsed from CIAN (March and September).

Shiller R.J. (2007) Understanding Recent Trends in House Prices and Home Ownership. NBER Working Paper no 13553.

Smith M.H., Smith G. (2006) Bubble, Bubble, Where's the Housing Bubble? *Brookings Papers on Economic Activity*, no 1, pp. 1–50.

Stakhno D.V. (2015) Diagnostirovaniye tsenovogo puzyrya na rynke nedvizhimosti Moskvy [The Identification of a Price Bubblet on the Real Estate Market of Moscow]. *Bachelor's Dissertation*. Moscow: HSE. (In Russian)

Stakhno D.V. (2016) Metodika otsenki ekonomicheskogo effekta razvitiya gorodskogo zheleznodorozhnogo transporta [The Methodology of Evaluation of Economic Effects of Urban Rail Transit Development]. *Master's Term Paper*. Moscow: HSE. (In Russian)

Stakhno D.V. (2017) Dataset of Leased Flats in Moscow Parsed from CIAN (April).

Tirachini A., Hensher D.A., Rose J.M. (2013) Crowding in Public Transport Systems: Effects on Users, Operation and Implications for the Estimation of Demand. *Transportation Research*, Part A 53, pp. 36–52.

Voith R. (1993) Changing Capitalisation of CBD-Oriented Transportation Systems: Evidence from Philadelphia, 1970–1988. *Journal of Urban Economics*, vol. 33, pp. 361–376.

Wardman M. (2004) Public Transport Values of Time. *Transport Policy*, no 11, pp. 363–377.

Winston C., Maheshri V. (2007) On the Social Desirability of Urban Rail Transit Systems. *Journal of Urban Economics*, vol. 62, pp. 362–382.

Zhang M. et al. (2014) Transit Development Shaping Urbanization: Evidence from the Housing Market in Beijing. *Habitat International*, vol. 44, pp. 545–554.

К.И. МАЛЫХИН

ВЕЛОСИПЕД И БЕЗОПАСНОСТЬ В ГОРОДЕ:

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Малыхин Константин Ильич, магистрант 1-го года обучения образовательной программы «Управление пространственным развитием городов» Высшей школы урбанистики имени А.А. Высоковского ФГРР НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101100, Москва, ул. Мясницкая, д. 13, стр. 4.

E-mail: constantine.malykhin@yandex.ru

В статье исследуется проблема безопасности велосипедистов на дороге. Состояние велосипедной инфраструктуры в Санкт-Петербурге не позволяет велосипедистам чувствовать себя в безопасности при передвижении по городу, а также отталкивает граждан от использования велосипеда, что подтверждает опрос населения, проведенный Санкт-Петербургским городским центром управления парковками.

Определить наиболее опасные районы для передвижения на велосипеде помог анализ открытых данных ГИБДД по дорожно-транспортным происшествиям (ДТП) с участием велосипедистов с 2015 по 2017 г., а также исходные данные опроса Городского центра управления парковками Санкт-Петербурга (СПб ГКУ ГЦУП). С их помощью были смоделированы велосипедные потоки по районам города, а статистика ДТП позволила выявить аварийноопасность районов города. Предобработка и анализ данных ДТП выполнялись с помощью языка программирования R в RStudio.

В результате, благодаря использованию открытых государственных и городских данных, был смоделирован велопоток по районам города, а также определены наиболее аварийноопасные его районы, в первую очередь нуждающиеся в создании безопасной велосипедной инфраструктуры. Также в рамках популяризации велосипедного движения сформулированы рекомендации государственным органам власти Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: велосипедное движение; безопасная инфраструктура; анализ данных; дорожно-транспортные происшествия (ДТП)

Цитирование: Малыхин К.И. (2018) Велосипед и безопасность в городе: развитие транспортной инфраструктуры // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 70–84. DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201870-84

Введение

Жизнь современного города включает множество факторов, один из них — транспортная система. Для обеспечения надежного и быстрого передвижения требуется внедрение соответствующей инфраструктуры: развязок автомобильных дорог, развитой сети наземного общественного транспорта и метрополитена, удобной пешеходной и велосипедной инфраструктуры.

При этом велосипедная инфраструктура важна для экономического развития города *[Meletiou, 2005]*. Она способствует большей популярности велосипеда, что влечет за собой рост экономической активности жителей города *[Ibid.]*. Кроме того, ежедневное использование велосипеда способствует снижению числа заболеваний сердечно-сосудистой системы *[Blond, 2016]*.

Однако увеличение велопотока определяется в том числе степенью безопасности велосипедной инфраструктуры. Само по себе внедрение велосипедной инфраструктуры может не только не увеличить велосипедный поток, но и уменьшить его из-за роста числа ДТП *[DiGioia, 2017]*.

Таким образом, популяризация велосипедного движения благоприятно влияет как на транспортную систему города, уменьшая поток автомобилей, разгружая улицы и снижая общий уровень шума, так и на экономику города. Тем не менее в российских городах велосипедному движению уделяется мало внимания, а велосипедная инфраструктура развивается медленно.

В настоящей исследовательской работе мы ставим перед собой задачу смоделировать использование велосипеда в качестве основного вида транспорта населения Санкт-Петербурга, а также определить наиболее аварийноопасные районы города, небезопасные для передвижения на велосипеде и, следовательно, снижающие уровень использования велосипеда в связи с риском попасть в ДТП. Мы, таким образом, предполагаем:

— выявить уровень использования велосипеда в Санкт-Петербурге;

— обработать, проанализировать и визуализировать открытые городские данные ДТП в Санкт-Петербурге для систематизации аварий по различным критериям;

— разработать методику оценивания аварийноопасности районов Санкт-Петербурга для выявления наиболее опасных районов;

— разработать рекомендации для государственных органов власти Санкт-Петербурга по популяризации велосипедного движения.

Объектом исследовательской работы является уровень использования велосипеда, то есть развития велосипедного транспорта, а предметом исследования — количество зарегистрированных ДТП с велосипедистами в Санкт-Петербурге. Данная работа — одна из первых, посвященных безопасности велосипедного движения в городе, и не включает выявление причин аварий на микроуровне в части характеристик велосипедной инфраструктуры, влияющих на аварийноопасность дорожных участков. Эта тематика — область для дальнейших исследований.

Опрос населения, проведенный Городским центром управления парковками, и нормативная база развития велосипедного движения

Прежде чем оценить состояние велосипедной инфраструктуры, необходимо сформулировать перечень вопросов *[Handy, 2014]*, а также:

1) определить, как часто пользуются велосипедом жители города;

2) прояснить, кто, когда, где и зачем его использует;

3) проанализировать нормативно-правовые акты, имеющие отношение к развитию велосипедного движения в городе.

В сентябре 2017 г. государственное казенное учреждение «Городской центр управления парковками Санкт-Петербурга» (СПб ГКУ ГЦУП), отвечающий за развитие велосипедного движения в городе, провел опрос населения и получил следующие результаты *[Аналитический отчет..., 2017]*: около 40% населения имеет собственные велосипеды, однако лишь 27% респондентов их использует. Больше всего пользуются велосипедами люди от 18 до 39 лет (40% в 2017 г.), в то время как старшее поколение (40–59 лет) использует велосипед не так часто (27%). Важно отметить, что 86% респондентов использует велосипед для активного отдыха, прогулок и спорта, но не в качестве средства передвижения по городу, а поездки на работу, учебу или по делам составляют не более 8% в общей доле поездок в Санкт-Петербурге. Немаловажно, что 85% респондентов не пользуются велосипедом в холодное время года, лишь 14% использует его с ноября по март и 1% — круглый год.

Развитию данного вида транспорта препятствует низкий уровень комфорта и безопасности велосипедной инфраструктуры *[Там же]*, — отметил 61% респондентов. Однако 43% из них готовы пересесть на велосипед, если проблемы инфраструктуры будут решены. Четверть респондентов (26%) указали, что им приходится преодолевать слишком большие расстояния для велосипеда, 42% опрошенных считают приемлемым расстояние до 5 км (или до 20 мин), однако среднее время, затрачиваемое на дорогу от дома на работу или учебу, составляет 39 мин.

То есть можно констатировать, что велосипед в Санкт-Петербурге используется редко, особенно в холодное время, используют его в основном люди 18–39 лет, при этом главным образом для спорта и досуга, а не как средство передвижения. Ключевыми проблемами являются риск попасть в ДТП и слишком большие расстояния, однако горожане готовы пересесть на велосипед, если будут чувствовать себя в безопасности. При этом нет точных данных о передвижениях на велосипеде в течение года, что не позволяет всерьез моделировать развитие этого вида транспорта в Санкт-Петербурге.

Важным аспектом развития данной инфраструктуры является наличие официально утвержденной стратегии развития велосипедного транспорта. Однако нигде в России таковой не существует, эта тема «размазана» по разным документам. В частности, в «Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года» *[Об утверждении Транспортной стратегии..., 2008]* развитию велосипедной инфраструктуры уделено всего два абзаца, при этом в одном из них оно напрямую увязано с проведением чемпионата мира по футболу в России в 2018 г.

В «Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года» *[О стратегии экономического..., 2014]* город характеризуется как располагающий безопасной и удобной городской средой. В Стратегии также упоминается развитие велодвижения и велосипедных путей сообщения, однако не сформулированы конкретные цели и задачи, что не позволяет оценить достигнутые результаты.

Больше внимания проблемам велосипедного транспорта уделено в «Транспортной стратегии Санкт-Петербурга до 2025 года» *[О транспортной стратегии..., 2011]*. В данном документе перечислены проблемы развития велосипедной инфраструктуры: отсутствие сети велосипедных дорожек и полос, а также общий неудовлетворительный уровень безопасности дорожного движения. В Стратегии указано, что решение данных проблем будет достигнуто за счет физически обособленных и выделенных разметкой велосипедных дорожек, а также за счет оптимизации движения с помощью светофоров.

Здесь уместно вспомнить, что в 2011 г. в правительстве Санкт-Петербурга разрабатывался проект постановления «О развитии велосипедного движения в Санкт-Петербурге до 2015 года» *[Правительство въезжает в велосипедный рай, 2012]*. Проект предусматривал внесение изменений в транспортную стратегию развития города и содержал обоснование развития велосипедного движения и велосипедной инфраструктуры, предполагал популяризацию велосипедного движения и совершенствование соответствующей нормативно-правовой базы.

Таким образом, попытки разработки стратегии развития велосипедного движения предпринимались, но не были реализованы, поскольку на этапе согласования «было принято решение о необходимости дополнительной проработки мероприятий, требующих бюджетного финансирования» *[Развитие велосипедной инфраструктуры, 2018]*.

Безопасность как главный критерий развития велодвижения

В Санкт-Петербурге велосипед используется в качестве средства передвижения крайне редко — процент постоянных пользователей велосипеда от общего числа горожан низок, при этом в 86% случаев велосипед используется не как транспортное средство для ежедневного передвижения по городу, а как способ проведения досуга. Респонденты связали это с небезопасной и неудобной велосипедной инфраструктурой *[Аналитический отчет..., 2017]*.

По результатам опроса, из которых следует, что использование велосипеда находится в пределах 10% от доли всех поездок, а также по состоянию велосипедной инфраструктуры *[О транспортной стратегии..., 2011]* Санкт-Петербург следует отнести к «городам-велоновичкам», согласно классификации Presto Cycling *[Presto Cycling Policy Guide, 2009]*.

Одна из первых задач города-велоновичка заключается в обеспечении безопасности велосипедной инфраструктуры. Именно безопасность должна быть ключевым фактором при ее конструировании. Безопасность является условием реализации «скрытого спроса» людей, пока отказывающихся от поездок из-за риска попасть в ДТП. Согласно опросу Городского центра управления парковками Санкт-Петербурга (СПб ГКУ ГЦУП), 43% респондентов, не использовавших велосипед в 2017 г., готовы пользоваться им для ежедневных перемещений, если будут решены проблемы с безопасностью *[Аналитический отчет..., 2017]*.

Для выявления районов с небезопасной инфраструктурой были использованы данные опроса населения СПб ГКУ ГЦУП, а также официальная статистика ГИБДД по дорожно-транспортным происшествиям с велосипедистами по России и Санкт-Петербургу.

Обработка и анализ данных

Данные по ДТП в России были выгружены с официального сайта ГИБДД в машиночитаемом формате «csv». Всего было выгружено 460 156 карточек ДТП с 2015 по 2017 г., из них 15 098 карточек ДТП с велосипедистами, что составляет 3,28% всех зафиксированных ДТП.

Отметим, что официальная статистика ДТП может не отражать реальной ситуации, так как многие ДТП с велосипедистами не фиксируются *[Kondo, 2017]*, и официальные данные дорожных служб разнятся с данными медицинских служб, фиксирующих полученные травмы и их причины *[Pucher, Buehler, 2008]*.

Даты ДТП были преобразованы в машиночитаемый формат для анализа во временном разрезе. Затем ДТП были сгруппированы по времени происшествия в группы «Темное время суток», «Светлое время суток» и «Сумерки».

На *рис. 1* представлено распределение всех аварий с велосипедистами в России во временном разрезе. Согласно данным, бóльшая часть ДТП с велосипедистами (11 532 ДТП, 77,7%) была совершена в светлое время суток, в темное время суток произошло 2832 ДТП (19,1%), в сумерки — всего 472 ДТП (3,2%). В Санкт-Петербурге было совершено 729 ДТП, при этом в светлое время суток — 561 ДТП (76,96%), в темное время суток — 151 ДТП (20,70%), а в сумерки всего 17 ДТП (2,34%). В сравнении видно, что в Санкт-Петербурге распределение аварий по времени суток приближено к общероссийским показателям. Это может свидетельствовать об отсутствии в городе специфичных погодных условий, влияющих на аварийность в зависимости от времени суток.

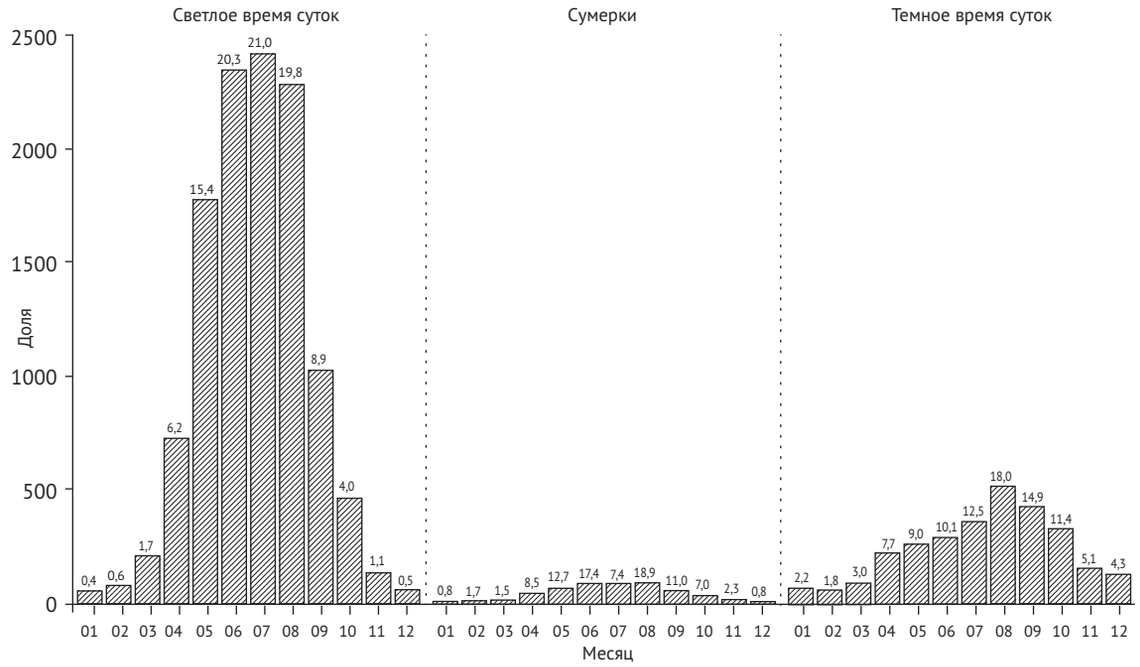


Рис. 1. Распределение аварий по месяцам и по времени суток

Источник: данные ГИБДД.

Также в программе RStudio[1] был написан код по геокодированию данных, преобразующий адреса в географические координаты для составления карты ДТП. В исходных данных указаны

1 RStudio. Open source and enterprise-ready professional software for R. https://www.rstudio.com/

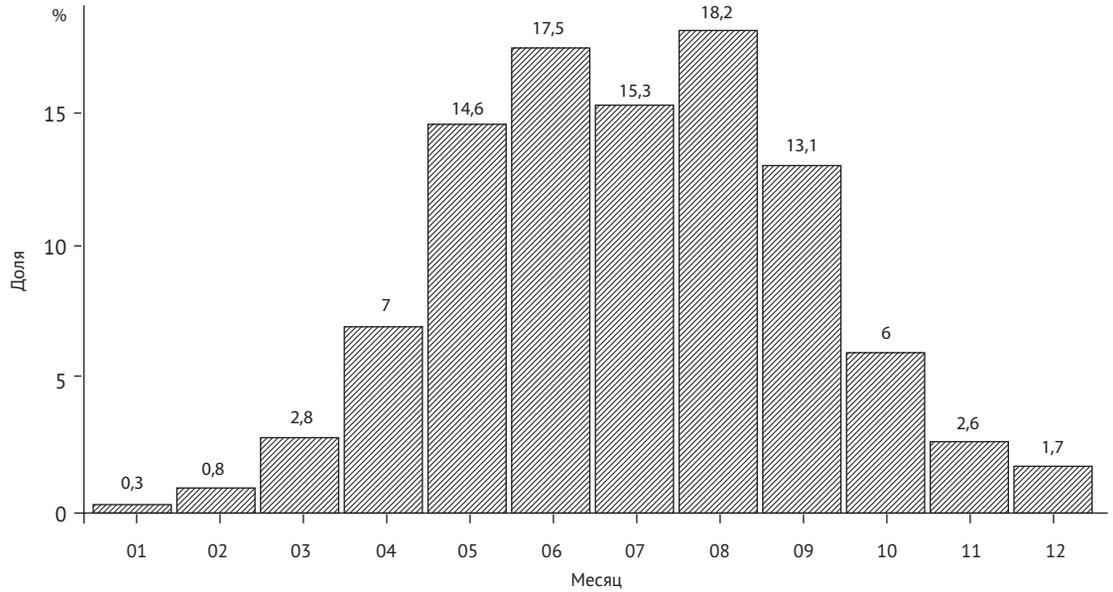


Рис. 2. Распределение аварий по месяцам в Санкт-Петербурге

Источник: данные ГИБДД.

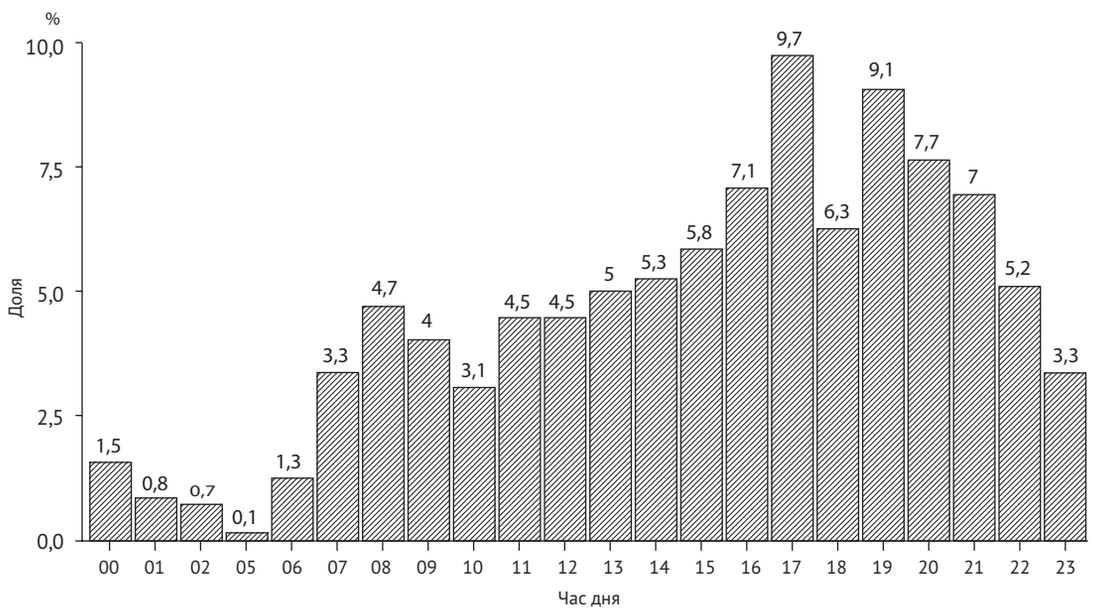


Рис. 3. Распределение аварий по времени в Санкт-Петербурге

Источник: данные ГИБДД.

географические координаты и адрес ДТП, однако часто они неверны или вовсе отсутствуют. Так, из 729 ДТП с велосипедистами по Санкт-Петербургу 260 были оформлены либо с неверной записью координат, либо вообще без них, то есть около 36% зафиксированных ДТП были неправильно оформлены сотрудниками ГИБДД.

При анализе данных была построена гистограмма распределения аварий с велосипедистами в Санкт-Петербурге в помесячном разрезе *(рис. 2)*. Видно, что бóльшая часть совершенных ДТП приходится на теплое время года, с мая по сентябрь, когда увеличивается интенсивность велосипедных потоков.

Это распределение было взято за основу для распределения весов по месяцам для моделирования транспортных потоков велосипедистов в зависимости от времени года. Так как официальные замеры интенсивности велопотоков в течение года отсутствуют, распределение было смоделировано исходя из числа аварий. Данное упрощение является одним из ограничений исследования.

Анализ данных по ДТП с велосипедистами в Санкт-Петербурге позволил установить, что 46,9% ДТП приходится на промежуток с 16.00 до 21.00 *(рис. 3)*.

На основе анализа распределения ДТП по времени года и по времени суток была выдвинута гипотеза, согласно которой число совершенных ДТП растет с увеличением транспортных велосипедных потоков. Исходя из этого предположения территория (район, регион, область) с бóльшим велосипедным потоком представляет бóльшую опасность для велосипедистов при прочих равных условиях. Поскольку, однако, равные условия не соблюдены, можно предположить, что территория с низкой интенсивностью велопотоков и высокой аварийностью обладает небезопасной инфраструктурой для передвижения на велосипеде и, следовательно, нуждается в реконструировании или создании таковой. На основании вышеизложенного был проведен анализ исходных данных для определения наименее безопасного района города для передвижения на велосипеде. Анализ проводился с использованием данных ГИБДД по дорожно-транспортным происшествиям с велосипедистами в Санкт-Петербурге, а также по данным опроса жителей города, проведенного СПб ГКУ ГЦУП.

Определение аварийноопасности районов

При анализе статистики ДТП с велосипедистами в Санкт-Петербурге было определено количество происшествий по районам города *(табл. 1)*.

Таблица 1. ДТП с велосипедистами по районам Санкт-Петербурга, 2015 – 2017 гг.

Район	Количество ДТП
Адмиралтейский	46
Василеостровский	34
Выборгский	78
Калининский	54
Кировский	45
Колпинский	0
Красногвардейский	62
Красносельский	53
Кронштадтский	0
Курортный	1
Московский	57
Невский	47
Петроградский	40
Петродворцовый	0
Приморский	104
Пушкинский	2
Фрунзенский	44
Центральный	62

Источник: данные ГИБДД.

Также были проанализированы исходные данные опроса СПб ГКУ ГЦУП населения Санкт-Петербурга. Опрос проводился в сентябре 2017 г., общий размер выборки составил 1000 респондентов в возрасте от 18 лет. Данные были использованы для моделирования интенсивности потоков велосипедистов по районам Санкт-Петербурга.

Для определения числа поездок была составлена таблица соответствия количества поездок на велосипеде ответам респондентов *(табл. 2)*. Всего респонденту предлагалось шесть вариантов ответа, каждому выбранному ответу было присвоено минимальное число поездок, совершаемое конкретным респондентом. Были учтены поездки как в теплое (с апреля по октябрь), так и в холодное время (с ноября по март), в зависимости от предоставленного ответа респондента.

Таблица 2. Соответствие ответа респондента числу поездок

Ответ респондента	Число поездок в месяц
Не езжу на велосипеде в это время	0,00
Один раз в месяц и реже	0,25
Несколько раз в месяц	1,50
Несколько раз в неделю	6,00
Каждый день	15,00
Затрудняюсь ответить	0,10

Источник: опрос СПб ГКУ ГЦУП.

Далее было определено количество поездок на одного человека в теплое и холодное время. В зависимости от района проживания респондентов, а также от ответов респондентов о частоте использования велосипеда в теплое или холодное время, было определено среднее количество поездок на одного велосипедиста в привязке к районам города. Также выявлена доля респондентов, использующих велосипед в течение года *(табл. 3)*.

В зависимости от численности населения района Санкт-Петербурга *[Федеральная служба государственной статистики, 2017]*, доли респондентов, использующих велосипед, а также от среднего числа поездок на одного человека данного района, было рассчитано приблизительное число поездок на велосипеде в теплое и холодное время. Оценка учитывает только тех велосипедистов, которые проживают в конкретном районе, однако не учитывает велосипедистов из соседних районов.

Далее в программе Microsoft Excel была составлена матрица миграций велосипедистов, учитывающая поездки велосипедистов из соседних районов. По данным опроса СПб ГКУ ГЦУП, 42% респондентов считают приемлемой поездку до 5 км и до 20 мин *[Аналитический отчет по результатам исследования, 2017]*. Это расстояние понималось нами как возможность поездки в соседний район, что учтено в матрице миграций.

Если районы имеют общую границу, то в матрице миграций на пересечении данных районов ставится «1», если общих границ нет, то ставится «0». Составленная матрица представлена ниже *(рис. 4)*.

Исходя из матрицы районов и оценки числа поездок по районам была составлена матрица миграций с числом поездок из соседних районов в теплое и холодное время *(рис. 5)*.

Далее поездки, выявленные с помощью матрицы миграций, были учтены в общем числе поездок по районам. Исходя из общего числа поездок по районам, а также выявленного количества ДТП с велосипедистами *(табл. 1)*, была составлена таблица аварийности с участием велосипедистов *(табл. 4)*.

Таблица 4 отражает количество ДТП с велосипедистами на 1 млн поездок в районе. Согласно *табл. 4*, самым аварийноопасным является Адмиралтейский район — общее число поездок в год около 922 729 (18-е место из 18 по числу поездок в год среди районов Санкт-Петербурга), при этом в данном районе было совершено 46 ДТП. Далее общее количество аварий с 2015 по 2017 г. было равномерно распределено по количеству поездок в год. Отсюда вывод: Адмирал-

Таблица 3. Число поездок, приходящихся на одного человека, по сезонам

Район	Число респондентов	Число респондентов, использующих велосипед	Доля респондентов, использующих велосипед в течение года, %	Число поездок в теплые месяцы на 1 велосипедиста	Число поездок в холодные месяцы на 1 велосипедиста	Население района (от 14 лет[1] и старше, на 1 января 2018, чел.)
Адмиралтейский	31	2	6,5	3,2	0,0	140 952
Василеостровский	40	6	15,0	3,9	0,3	180 021
Выборгский	95	22	23,2	2,4	0,1	432 855
Калининский	101	24	23,8	3,1	0,3	460 771
Кировский	64	26	40,6	2,5	0,1	289 786
Колпинский	36	10	27,8	3,9	0,2	161 433
Красногвардейский	66	22	33,3	3,3	0,1	302 557
Красносельский	70	32	45,7	2,5	0,1	318 211
Кронштадтский	8	2	25,0	3,2	0,1	38 278
Курортный	14	4	28,6	9,5	0,0	65 454
Московский	65	16	24,6	2,6	0,1	295 982
Невский	97	27	27,8	3,7	0,0	440 161
Петроградский	26	5	19,2	5,0	0,0	116 727
Петродворцовый	26	5	19,2	4,1	0,1	118 887
Приморский	105	31	29,5	4,2	0,5	477 931
Пушкинский	37	12	32,4	1,3	0,1	166 244
Фрунзенский	77	15	19,5	3,9	0,0	349 415
Центральный	42	8	19,0	4,8	1,5	189 513

[1] Возраст старше 14 лет взят за основу в соответствии с п. 24.1 и 24.2 Правил дорожного движения Российской Федерации, которые разрешают самостоятельное движение по правому краю проезжей части (Постановление Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 года № 1090 с изменениями на 13 февраля 2018 года).

Источник: данные опроса и данные «Петростата» [Федеральная служба государственной статистики, 2017].

тейский район — самый аварийноопасный район для передвижения на велосипеде с показателем 16,6 аварий на 1 млн поездок.

Согласно данным *табл. 4*, в Адмиралтейском районе было совершено 46 ДТП, что меньше, чем в Выборгском, Московском, Центральном, Приморском, Красногвардейском, Калининском, Красносельском и Невском районах. Тем не менее, с учетом количества совершаемых поездок *(табл. 5)*, общий вес аварий в данных районах ниже, чем в Адмиралтейском. Например, в Приморском районе совершено в 2,2 раза больше ДТП (104), однако общее количество поездок в год в этом районе составляет около 5 млн (в 5,4 раза больше, чем в Адмиралтейском), поэтому данный район является менее аварийным с показателем 6,9 аварий на 1 млн поездок.

Далее на основе распределения ДТП с велосипедистами в Санкт-Петербурге по месяцам была составлена таблица с весами месяцев для подсчета количества поездок в районах Санкт-Петербурга в зависимости от времени года *(табл. 6)*.

	Адмиралтейский район	Василеостровский район	Выборгский район	Калининский район	Кировский район	Колпинский район	Красногвардейский	Красносельский	Кронштадтский	Курортный	Московский	Невский	Петроградский	Петродворцовый	Приморский	Пушкинский	Фрунзенский	Центральный
Адмиралтейский район	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Василеостровский район	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Выборгский район	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Калининский район	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Кировский район	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Колпинский район	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Красногвардейский	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Красносельский	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Кронштадтский	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Курортный	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Московский	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Невский	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Петроградский	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Петродворцовый	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Приморский	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Пушкинский	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Фрунзенский	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Центральный	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1

Рис. 4. Матрица районов Санкт-Петербурга

Так как респонденты указывали разную частоту поездок на велосипеде в зависимости от времени года (теплые или холодные месяцы), веса месяцев были перераспределены для более точного моделирования интенсивности поездок. Веса перераспределялись по следующей формуле:

$$\text{Вес}_1 = \frac{\text{Вес}_0}{\text{Срзнач}_{\text{Вес}_{0j}}}, \qquad (1)$$

где Вес_1 — перераспределенный вес месяца; Вес_0 — исходный вес месяца, взятый из статистики распределения аварий; Вес_{0j} — исходные веса теплых или холодных месяцев.

На основе данных весов была смоделирована интенсивность поездок на велосипеде по районам Санкт-Петербурга в зависимости от месяца.

Согласно данной модели, в Санкт-Петербурге в среднем совершается около 41 722 000 поездок в год. Поездки были пропорционально распределены по районам в соответствии с их населенностью и ответами респондентов. Однако одним из ограничений данной модели является малое число респондентов-велосипедистов в некоторых районах, что могло повлиять на распределение поездок по районам. Так, в 7 из 18 представленных районов количество респондентов, использовавших велосипед в течение последнего года, меньше 10. Такой низкий показатель мог существенно сместить репрезентативность района относительно реальных условий.

Поэтому для проверки модели были проведены расчеты с усредненными ответами респондентов без учета района проживания. Так, из тысячи респондентов, принявших участие в опросе, 269 использовали велосипед хотя бы один раз за год — доля велосипедистов от общего

	Адмиралтейский район	Василеостровский район	Выборгский район	Калининский район	Кировский район	Колпинский район	Красногвардейский	Красносельский	Кронштадтский	Курортный	Московский	Невский	Петроградский	Петродворцовый	Приморский	Пушкинский	Фрунзенский	Центральный
Собственных вело-сипедов	28645	103962	243538	342841	291371	172644	332583	367761	30862	177193	190567	447195	111115	92595	595593	72114	263650	173946
Соседей	5	3	5	3	3	3	4	2	3	2	5	4	5	3	4	3	6	8
Адмиралтейский район	28645	14555	0	0	40792	0	0	0	0	0	16008	0	0	0	0	0	18455	9132
Василеостровский район	2406	103962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9334	0	0	0	0	9132
Выборгский район	0	0	243538	47998	0	0	0	0	0	0	0	0	9334	0	62517	0	0	9132
Калининский район	0	0	20457	342841	0	0	34921	0	0	0	0	0	9334	0	0	0	0	9132
Кировский район	2406	0	0	0	291371	0	0	77230	0	0	16008	0	0	0	0	0	0	0
Колпинский район	0	0	0	0	0	172644	0	0	0	0	0	46955	0	0	0	10096	18455	0
Красногвардейский	0	0	0	47998	0	0	332583	0	0	0	0	46955	0	0	0	0	0	9132
Красносельский	0	0	0	0	40792	0	0	367761	0	0	16008	0	0	19445	0	0	0	0
Кронштадтский	0	0	0	0	0	0	0	0	30862	37211	0	0	0	19445	62517	0	0	0
Курортный	0	0	20457	0	0	0	0	0	4321	177193	0	0	0	0	62517	0	0	0
Московский	2406	0	0	0	40792	0	0	77230	0	0	190567	0	0	0	0	10096	18455	0
Невский	0	0	0	0	0	24170	34921	0	0	0	0	447195	0	0	0	0	18455	9132
Петроградский	0	14555	20457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111115	0	62517	0	0	9132
Петродворцовый	0	0	0	0	0	0	34921	0	4321	0	0	0	0	92595	0	0	0	0
Приморский	0	0	20457	0	0	0	0	0	4321	37211	0	0	9334	0	595593	0	0	0
Пушкинский	0	0	0	0	0	24170	0	0	0	0	16008	0	0	0	0	72114	18455	0
Фрунзенский	2406	0	0	0	0	24170	0	0	0	0	16008	46955	0	0	0	10096	263650	9132
Центральный	2406	14555	20457	47998	40792	0	34921	0	0	0	0	46955	9334	0	0	0	18455	173946

Рис. 5. Матрица числа поездок из соседних районов в теплый месяц

Таблица 4. Аварийность районов

Район	Число аварий, 2015–2017 гг.	Число аварий на 1 млн поездок
Адмиралтейский	46	16,6
Василеостровский	34	12,2
Выборгский	78	9,6
Петроградский	40	8,4
Московский	57	7,8
Центральный	62	7,2
Приморский	104	6,9
Красногвардейский	62	6,6
Фрунзенский	44	5,8
Калининский	54	5,6
Красносельский	53	5,6
Кировский	45	5,4
Невский	47	4,1
Пушкинский	2	0,7
Курортный	1	0,2
Колпинский	0	–
Кронштадтский	0	–
Петродворцовый	0	–

Источник: данные ГИБДД и опроса СПб ГКУ ГЦУП.

Таблица 5. Общее количество поездок на велосипеде в течение года

Район	Всего поездок в год	Район	Всего поездок в год
Адмиралтейский	922 729	Курортный	1 891 459
Василеостровский	929 009	Московский	2 447 711
Выборгский	2 721 774	Невский	3 777 875
Калининский	3 080 243	Петроградский	1 584 271
Кировский	2 759 007	Петродворцовый	938 769
Колпинский	1 785 700	Приморский	5 004 234
Красногвардейский	3 120 715	Пушкинский	961 800
Красносельский	3 174 601	Фрунзенский	2 641 536
Кронштадтский	1 090 882	Центральный	2 899 271

Источник: данные ГИБДД.

Таблица 6. Таблица весов месяцев

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
$Вес_0$	0,003	0,010	0,027	0,069	0,150	0,176	0,152	0,184	0,129	0,059	0,026	0,016
Перераспределенные веса теплых и холодных месяцев												
$Вес_1$	0,167	0,583	1,667	0,523	1,141	1,339	1,161	1,402	0,984	0,450	1,583	1,000

Источник: данные ГИБДД.

числа выборки составляет 26,9%. Согласно таблице соответствия ответа респондента количеству поездок в месяц *(табл. 2)*, в среднем в «теплый» месяц (с апреля по октябрь включительно) респондент совершает 3,2 поездки, в «холодный» месяц — 0,2 поездки. Соответственно, в среднем число поездок внутри района в «теплый» месяц составляет около 3 912 000, а в «холодный» — около 211 000. Общее среднее число поездок, включающее поездки из соседних районов, в «теплый» месяц составило около 5 550 000, а в «холодный» месяц — около 299 000.

Таким образом, согласно результатам, полученным по усредненным показателям, в среднем по Санкт-Петербургу совершается порядка 40 384 000 поездок в год, что незначительно отличается от показателя первоначальной модели распределения числа поездок по районам — 41 722 000. То, что оценка числа поездок с использованием двух методологий дает схожие результаты, сигнализирует об их состоятельности в первой модели.

Таким образом, проанализировав данные опроса населения Санкт-Петербурга и данные ГИБДД по ДТП с велосипедистами, мы смогли представить методику расчета распределения количества поездок на велосипеде по районам города в зависимости от времени года. Проведена проверка методики, а также составлен список наиболее аварийных районов Санкт-Петербурга для передвижения на велосипеде. Данный список показывает, какие районы требуют внедрения безопасной велосипедной инфраструктуры для снижения аварийности среди велосипедистов. Внедрение безопасной велосипедной инфраструктуры также поспособствует увеличению спроса на передвижение на велосипеде среди населения Санкт-Петербурга.

Рекомендации

Теоретический и практический анализ велосипедного движения Санкт-Петербурга, проведенный нами, позволяет сформулировать рекомендации для городских органов государственной власти:

— разработать стратегию развития велосипедного движения в Санкт-Петербурге с целями, задачами и критериями;

— разработать нормативно-правовые акты, регулирующие внедрение безопасной велосипедной инфраструктуры в Санкт-Петербурге;

— проводить регулярные опросы населения для выявления динамики использования велосипеда среди населения города, публиковать данные в машиночитаемом формате;

— регулярно проводить замеры интенсивности движения велосипедистов в разных районах города для составления точной карты велопотоков, которая даст возможность определить реальный спрос на велосипедную инфраструктуру;

— внедрять безопасную и реконструировать небезопасную велосипедную инфраструктуру в аварийных районах города для снижения общей аварийности среди велосипедистов, а также для привлечения потенциальных велосипедистов;

— проводить рекламные кампании по популяризации велосипедного движения для привлечения новых велосипедистов.

Заключение

В статье были рассмотрены результаты опроса СПб ГКУ ГЦУП, а также проанализированы нормативно-правовые акты, регулирующие развитие велосипедного движения в Санкт-Петербурге. Отмечено недостаточное внимание к развитию велосипедного движения и внедрению велосипедной инфраструктуры в Санкт-Петербурге.

С помощью проведенного анализа открытых городских и федеральных данных мы визуализировали и интерпретировали статистику ДТП в Санкт-Петербурге. Также в статье представлена методика расчета интенсивности велосипедных потоков, с помощью которой удалось смоделировать интенсивность велосипедных поездок по районам города в зависимости от времени года, определить наименее безопасные районы города для передвижения на велосипеде. Кроме того, составлены рекомендации для государственных органов власти по популяризации велосипедного движения в Санкт-Петербурге.

Также обозначена область дальнейшего исследовательского поиска по изучению причин ДТП с участием велосипедистов на микроуровне — выявление характеристик, влияющих на уровень аварийности в определенной локации.

Источники

Комплексное изучение велоинфраструктуры и ее использование жителями Санкт-Петербурга (2017) Аналитический отчет по результатам исследования. С. 1–53.

О правилах дорожного движения: Постановление Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 года № 1090 (с изменениями на 4 декабря 2018 года).

О Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года: Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13 мая 2014 г. № 355.

О Транспортной стратегии Санкт-Петербурга до 2025 года: Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13 июля 2011 года № 945 (с изменениями на 14 июня 2017 года).

Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р (с изменениями на 11 июня 2014 года).

Показатели безопасности дорожного движения Государственной инспекции безопасности дорожного движения. Режим доступа: http://stat.gibdd.ru/ (дата обращения: 01.02.2019).

Правительство въезжает в велосипедный рай (2012) // Фонтанка. Петербургская интернет-газета. 19 июля. Режим доступа: http://www.fontanka.ru/2012/07/19/132/ (дата обращения: 01.02.2019)

Развитие велосипедной инфраструктуры. Комитет по развитию транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга. Режим доступа: http://krti.gov.spb.ru/velo/ (дата обращения: 01.02.2019).

Управление Федеральной службы государственной статистики по Санкт-Петербургу и Ленинградской области. Режим доступа: http://petrostat.gks.ru/ (дата обращения: 01.02.2019).

Blond K. (2016) Prospective Study of Bicycling and Risk of Coronary Heart Disease in Danish Men and Women // Circulation. Vol. 134. No. 18. P. 1409–1411.

DiGioia J. (2017) Safety Impacts of Bicycle Infrastructure: A Critical Review // J. Safety Res. Vol. 61. P. 105–119.

Handy S. (2014) Promoting Cycling for Transport: Research Needs and Challenges // Transport Reviews. Vol. 34. No. 1. P. 4–24.

Kondo M.C. (2017) Where do Bike Lanes Work Best? A Bayesian Spatial Model of Bicycle Lanes and Bicycle Crashes // Saf. Sci. Vol. 103 (Oct.). P. 225–233.

Meletiou M.P. (2005) Economic Impact of Investments in Bicycle Facilities — Case Study of North Carolina's Northern Outer Banks // Transportation Research Record. Vol. 1939. P. 15–21.

PRESTO Cycling Policy Guide (2009). General Framework. P. 1–15.

Pucher J., Buehler R. (2008) Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany // Transport Reviews. Vol. 28. No. 4 (Jul.) P. 495–528.

KONSTANTIN MALYKHIN

BIKE AND SAFETY IN THE CITY:

THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Konstantin I. Malykhin, master student, master's programme "Urban Development and Spatial Planning" Vysokovsky Graduate School of Urbanism, Faculty of Urban and Regional Development, HSE University; 13 bldg. 4 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: constantine.malykhin@yandex.ru

Abstract

In this research paper, safety problem of cyclists on the road is considered. Modern bicycle infrastructure or its absence in St. Petersburg does not allow cyclists to feel safe while cycling around the city, and also discourages citizens from the potential use of a bicycle, which is confirmed by a survey of the population conducted by St. Petersburg City Parking Control Center.

In order to identify the most dangerous districts for cycling, the open data of the traffic police of road accidents involving cyclists from 2015 to 2017, as well as the initial data of St. Petersburg CPCC survey were analyzed. With the help of the survey data, bicycle streams along the city districts were simulated, and the joint use of accident statistics made it possible to identify the emergency danger of the city districts. Preprocessing and analysis of accident data were performed using the R programming language in RStudio.

As a result, by using public and urban data, the cycle flow was modeled around the city's districts, and the most dangerous areas of the city were identified, primarily in need of a safe bicycle infrastructure. Recommendations are given to the state authorities of St. Petersburg on the popularization of cycling.

Key words: cycling; safe infrastructure; data analysis; traffic accidents

Citation: Malykhin K. (2018) Bike and Safety in the City: the Development of Transport Infrastructure. *Urban Studies and Practices,* vol. 3, no 2, pp. 70–84 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201870-84

References

Kompleksnoe izuchenie veloinfrastruktury i ee ispol'zovanie zhitelyami Sankt Peterburga (2017). [Comprehensive study of bicycle infrastructure and its use by residents of St. Petersburg]. Analiticheskij otchet po rezul'tatam issledovaniya. [Analytical report on the results of the study], pp. 1–53. (In Russian)

O pravilakh dorozhnogo dvizheniya: Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 23 oktyabrya 1993 goda № 1090 (s izmeneniyami na 13 fevralya 2018 goda) [About road rules: Decree of the Government of the Russian Federation (23.10.1993)]. (In Russian)

O Strategii ekonomicheskogo i social'nogo razvitiya Sankt-Peterburga na period do 2030 goda: Postanovlenie Pravitel'stva Sankt-Peterburga ot 13 maya 2014 g. № 355 [About the Strategy for Economic and Social Development of St. Petersburg for the period up to 2030: Decree of the Government of St. Petersburg (13.05.2014)]. (In Russian)

O Transportnoj strategii Sankt-Peterburga do 2025 goda: Postanovlenie Pravitel'stva Sankt-Peterburga ot 13 iyulya 2011 goda № 945 (s izmeneniyami na 14 iyunya 2017 goda) [About the Transport Strategy of St. Petersburg until 2025: Decree of the Government of St. Petersburg (13.07.2011)]. (In Russian)

Ob utverzhdenii Transportnoj strategii Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda: Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 22 noyabrya 2008 goda № 1734-r (s izmeneniyami na 11 iyunya 2014 goda) [About the approval of the Transport Strategy of the Russian Federation for the period until 2030:

Directive of the Government of the Russian Federation (11.06.2014)]. (In Russian)

Pokazateli bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya Gosudarstvennoj inspekcii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya. [Indicators of road safety of the State Road Safety Inspectorate]. Available at: http://stat.gibdd.ru/ (accessed 1 February 2019). (In Russian)

Pravitel'stvo v'ezzhaet v velosipednyj raj (2012) [The government enters a cycling paradise]. *Fontanka. Peterburgskaya internet-gazeta* [St. Petersburg Internet newspaper]. 19 July. Available at: http://www.fontanka.ru/2012/07/19/132/ (accessed 1 February 2019). (In Russian)

Razvitie velosipednoj infrastruktury. Komitet po razvitiyu transportnoj infrastruktury Sankt-Peterburga [Development of bicycle infrastructure. Committee for the Development of Transport Infrastructure of St. Petersburg]. Available at: http://krti.gov.spb.ru/velo/ (accessed 1 February 2019). (In Russian)

Upravlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Sankt-Peterburgu i Leningradskoj oblasti [Administration of the Federal Service of State Statistics for St. Petersburg and the Leningrad region]. Available at: http://petrostat.gks.ru/ (accessed 1 February 2019). (In Russian)

К.П. ГЛАЗКОВ, М.М. ДЕЕВ, Ф.В. ШАУЛИН

РАБОТА ТУРНИКЕТНОЙ СИСТЕМЫ

КАК ЭЛЕМЕНТ ПАССАЖИРСКОГО ОПЫТА[1]

Глазков Константин Павлович, кандидат социологических наук, научный сотрудник Социологического института РАН, филиал Федерального научного-исследовательского социологического центра, преподаватель кафедры методов сбора и анализа социологической информации НИУ ВШЭ; Российская Федерация, Москва, ул. Мясницкая, д. 11, каб. 301.

E-mail: glazkov.konst@gmail.com.

Деев Михаил Михайлович, студент образовательной программы «Культурология» НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20.

E-mail: mmdeev@edu.hse.ru

Шаулин Федор Валентинович, студент образовательной программы «Культурология» НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20.

E-mail: shaulinfedor@yandex.ru

В статье рассматривается работа турникетной системы в общественном транспорте Москвы как неотъемлемая часть пассажирского опыта. Турникеты — это не просто технология контроля оплаты проезда, но и устройства, определяющие взаимодействие пассажиров в пространстве транспорта и нормирующие их телесность. Турникеты преобразуют разнообразие пассажирской телесности в нормированные единицы, образующие обсчитываемый и управляемый пассажиропоток. Посредством турникетов организуется особая последовательность действий пассажиров в до- и послетурникетных зонах, служащих местом встреч и прощания, обеспечивается «справедливость» очередности посадки и выбора мест пассажирами. С другой стороны, турникеты являются точками разрыва и прерывания взаимодействия между пассажирами. Периодически с турникетами случаются поломки, в их зоне возникают непредвиденные ситуации. Нормальное функционирование турникетов предполагает владение пассажирами и персоналом транспортных организаций «турникетными» практиками. Некоторые категории пассажиров (дети, «сумчатые», пожилые и крупногабаритные) могут испытывать трудности при прохождении турникетов, причиняя неудобство себе и окружающим. Безусловно, практики пользования турникетами имеют противоречивые коннотации, но нет сомнений в том, что турникеты существенно влияют на пассажирский опыт москвичей, тем самым являясь прямой реализаций транспортной политики по становлению пассажира нового типа — более дисциплинированного и ответственного. Эмпирическим материалом исследования послужили видеозаписи практик использования турникетов в различных видах транспорта Москвы, собранные в декабре 2017 г. и весной 2018 г.

Ключевые слова: пассажирский опыт; турникеты; турникетная система; городской транспорт; оплата проезда; технологии

Цитирование: Глазков К.П., Деев М.М., Шаулин Ф.В. (2018) Работа турникетной системы как элемент пассажирского опыта // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 85–103. DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201885-103

1 Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект РНФ № 17-78-20164) «Социотехнические барьеры внедрения и использования информационных технологий в современной России: социологический анализ».

Введение

В 2004 г., после трех лет эксперимента в Зеленограде, турникеты были установлены во всех видах наземного транспорта Москвы. Некоторые эксперты отмечают, что эта мера позволила поддержать убыточный общественный транспорт в период перераспределения пассажиропотока на личный транспорт и маршрутное такси *[Шумский, 2017]*. Спустя 14 лет, в 2018 г., московские власти решаются снять турникеты на 73 автобусных и 17 трамвайных маршрутах, при этом отмечая, что «турникетная система, введенная в свое время в городском транспорте, справилась со своей задачей, повысив платежную дисциплину пассажиров» *[Бондаренко, 2017]*. Действительно ли платежная дисциплина пассажиров выросла и есть ли в этом заслуга турникетной системы? Этот вопрос заслуживает отдельного рассмотрения[2]. Нас больше заинтересовало, что «*турникетная система справилась со своей задачей*». В чем заключалась эта задача? То, что турникеты как-то «сработали», не вызывает сомнений. Но то, что именно турникеты приучили пассажиров платить за проезд, представляется не до конца обоснованным.

Нас интересовало, какие задачи выполняют турникеты в общественном транспорте, какие трудности для социального взаимодействия они представляют, какие сети отношений с ними связаны. Для этого мы решили понаблюдать за тем, как пассажиры пользуются турникетами в различных видах транспорта Москвы. *Цель нашего исследования* заключалась в выявлении различных практик, связанных с турникетами. Мы не ограничивались наземным транспортом, но рассматривали турникеты как некогда универсальный элемент платежной системы всего общественного транспорта столицы. Элемент, который только к началу 2018 г. начал претерпевать некоторые изменения, послужившие толчком для наших размышлений.

Эмпирический материал включает 8 часов видеонаблюдения (всего 82 эпизода) за практиками обращения с турникетами в различных видах городского транспорта *(табл. 1)*. Сбор материала проходил в декабре 2017 г. и весной 2018 г. Напомним, что декабрь 2017 г. — последний месяц сплошного функционирования турникетов в наземном транспорте Москвы, и данный период можно рассматривать как наивысшую точку в «карьере» турникетной системы. А весну 2018 г. — как переходный период, когда начали функционировать первые бестурникетные маршруты[3], но в основном продолжала работать турникетная система.

Впоследствии собранный видеоматериал был каталогизирован, а наиболее важные фрагменты транскрибировались с точки зрения наблюдаемых действий пассажиров и служебного персонала, реплик, направления взгляда, технических сигналов турникетов и валидаторов. Общая продолжительность транскриптов составила 1 час.

Далее мы опишем специфику этнографического подхода к изучению пассажирского опыта. Последующий разбор работы турникетов нацелен на выявление влияния турникетной системы на пассажирские практики. Через детальный анализ пассажирских практик обращения с турникетами мы пытаемся приблизиться к пониманию реальных задач транспортной политики московских властей, которые транслируются через техническую организацию турникетной системы и навязываемые ею сценарии поведения пассажиров.

Турникет как устройство нормирования пассажирской телесности

В транспортных исследованиях вопросы функционирования турникетной системы описываются в контексте уклонения от оплаты проезда (fare evasion). Эксперты выделяют две основные модели решения данной проблемы: модель доверия (proof-of-payment) *[Dauby, Kovacs, 2006; Barabino, Salis, Useli, 2014]* и модель контроля (enforcement) *[Killias, Scheidegger, Nordenson, 2009; Reddy, Kuhls, Lu, 2011]*. Наравне с контролерами и штрафами турникеты относятся ко второй модели, а именно как элемент дизайнерского решения — барьеры для проверки билетов (ticket barriers) *[Barabino, Salis, Useli, 2015]*. На практике обе модели являются взаимодополняющими и не встречаются в чистом виде.

Преимущественно исследования уклонения от оплаты проезда принадлежат к области теории игр: решения проблемы оптимального выбора (платить / не платить) и максимизации

2 В ноябре 2018 г. мы провели комплексное наблюдение оплаты проезда в наземном транспорте без турникетов. Готовится публикация, освещающая эти вопросы.

3 Первые попытки снятия турникетов проходили на трамвайных маршрутах. Здесь мы имеем в виду автобусные маршруты, где турникеты беспрерывно работали более 10 лет.

Таблица 1. Распределение эпизодов и времени наблюдения по типам транспорта (ч: мин: с)

Транспорт	Турникет						
	отсутствует	односторонний	односторонний (на выход)	односторон-ний (но может работать в обе стороны)	двусторонний	общий итог	доля от общего времени съемки, %
Автобус	1:24:36	0:53:57				2:18:33	28
Троллейбус		0:09:55				0:09:55	2
Трамвай	0:13:57	0:37:08				0:51:05	10
Трамвай «Витязь-М»	0:20:17					0:20:17	4
Метро		2:24:33	0:09:03			2:33:36	32
МЦК		0:34:34				0:34:34	7
Пригородные поезда				0:06:14	1:12:41	1:18:55	16
Общий итог	1:58:50	4:40:07	0:09:03	0:06:14	1:12:41	8:06:55	100
Доля от общего времени съемки, %	24	58	2	1	15	100	

полезности *[Kooreman, 1993; Sasaki, 2014]*. Существенно реже встречаются исследования мотивации «уклонистов» *[Barabino, Salis, Useli, 2015]*, особую нишу занимают исследования осознанной и непреднамеренной неоплаты проезда *[Delbosc, Currie, 2016; Currie, Delbosc, 2017]*.

Данное исследование выполнено в парадигме изучения пассажирского опыта (passengering) как антропологического измерения транспортной инфраструктуры *[Laurier et al., 2008; Bissell, 2010]*. Если «экономическая» модель пассажира понимает последнего как стандартную единицу пассажиропотока, пригодного лишь для исчисления вместимости и посадки-высадки, то «человеческая» модель в большей мере уделяет внимание практикам, представлениям и логике пассажирского поведения *[Возьянов, 2014, с. 99–100]*. В рамках такого подхода турникет оказывается одним из элементов, некоторым образом организующих и структурирующих пассажирский опыт.

Говоря о структурации, мы в первую очередь имеем в виду телесные схемы поведения, навязываемые турникетной системой. Проблематика телесности в исследованиях общественного транспорта неслучайна: «…пожалуй, самыми насыщенными телесными переживаниями являются поездки в общественном транспорте» *[Иванова, 2014, с. 70]*. Помимо насыщенности речь также идет о высокой стандартизации телесного опыта в масштабе целого города или даже агломерации. Пассажир «вовлечен в сюжеты технологического нормирования телесности» *[Adey et al., 2012, p. 171; цит. по: Возьянов, 2014, с. 100]*. Иными словами, за достаточно длительный период работы турникетов пассажиры должны были в рамках повседневных практик обращения с ними выработать особые телесные схемы. Отсылая к термину Бена Хаймора «хореография» *[Иванова, 2014]*, можно сказать, что пассажир вынужден встраивать собственное тело в пространство салона, учитывая все его технические особенности и специфику работы входящих в его состав устройств.

Как и любое устройство (device), турникет материально вписан в производство и исполнение социальных практик *[Ruppert, Law, Savage, 2013, p. 22]*. Иными словами, *турникет как-то работает*. Причем довольно длительная работа турникетной системы подразумевает взаим-

ную адаптацию пассажиров и турникетов друг к другу. Таким образом, вопрос адаптируемости турникета к пассажирскому опыту, и наоборот, приводит нас к «выяснению того, что для него [в нашем случае — для турникета] значит *работать*» *[Де Лаэт, Мол, 2017, с. 204]*.

Далее работа турникетов будет рассматриваться по двум направлениям: порядок и барьер. Первое — порядок — в основном о том, какие правила поведения и фоновые ожидания формирует у пассажира турникетная система. Второе — барьер — о том, в каких случаях турникетная система препятствует пассажирским взаимодействиям, становясь точкой разрыва и недопонимания.

Таким образом, мы полагаем, что работа турникетов является прямой реализаций политики стандартизации пассажирского опыта, которая накладывает специфические ограничения на телесные схемы пассажиров и формирует особую конфигурацию взаимодействия с валидаторами.

Турникет как устройство для разметки взаимодействия

Во-первых, требуется назвать пассажирские практики, которые «упорядочивают»[4] турникеты. Формально их единственная функция — контроль оплаты проезда и соответствующие физические ограничения прохода для людей, не имеющих на то правовых оснований, — проездного билета. Управление доступом и является порядкообразующим элементом: заходя в метро или автобус, человек знает, что принимает ряд обязанностей, что должен соответствовать требованиям механизма, но при этом может рассчитывать на получение услуг, которые ему готов предоставить общественный транспорт.

Иными словами, турникеты становятся гарантом надежности всей системы для пассажира. Как швейцар, встречающий гостей на входе. Его довольно грозное «тело» кардинально *изменяет пространство*, в которое помещено. Во-первых, турникет физически разделяет салон автобуса, трамвая, троллейбуса и вестибюля метро и железнодорожных станций на «до» и «после». Во-вторых, он навязывает единственно верный способ взаимодействия с пространством и ряд правил, которых необходимо придерживаться, чтобы не мешать прохождению потока пассажиров (будь то вход через переднюю дверь в автобусе или формирование нескончаемой вереницы из неопределенной массы людей в метро).

Турникеты, таким образом, продуцируют ряд неписаных правил, создавая и поддерживая порядок пользования общественным транспортом. На этих правилах, которым вынуждены следовать пользователи, на сформировавшихся за годы пассажирских практиках и на том, как эти правила и практики адаптируются к разным типам турникетов, мы и сфокусируемся в данном разделе.

Благодаря турникету пассажир получает четкий алгоритм действий при пользовании общественным транспортом. Этот алгоритм состоит из следующей последовательности *(рис. 1)*, которая иногда может закольцовываться: попытка оплаты проезда — обнаружение проблемы — покупка билета — новая попытка оплаты…

Невыполнение какого-то из этих действий и нарушение последовательности приводит к дискомфорту в первую очередь для самого пассажира. Таким образом, турникет навязывает пассажирам определенную схему поведения до и после входа в салон.

Пассажиры уделяют много внимания тому, чтобы преодолеть турникет без лишних движений, быстро и без промедлений. Тем не менее не всем удается справиться с этой задачей. Разберем ситуацию с девушкой, первой вошедшей в автобус и пытавшейся быстро пройти турникет *(рис. 2)*. Девушка прислонила билет к валидатору, но толкнула турникет прежде, чем на нем активировалось вращение. Реакцией на неожиданное препятствие стал быстрый взгляд (0:04_2) на валидатор. Девушка пытается понять причину отказа, но одновременно ее беспокоит возможность возникновения затора — ситуации, когда остальные пассажиры скапливаются за «неудачливым» и могут проявлять недовольство по этому поводу. Поэтому, когда турникет стал доступен для вращения, она испытала облегчение и продолжила движение уже более уверенно.

---

4 Говоря, что турникет упорядочивает, мы отсылаем к гофмановскому понятию «разметка взаимодействия» (traffic rules of interaction) *[Goffman, 1983, p. 5]*, которая играет принципиальную роль для поддержания порядка взаимодействия лицом-к-лицу в публичных местах.

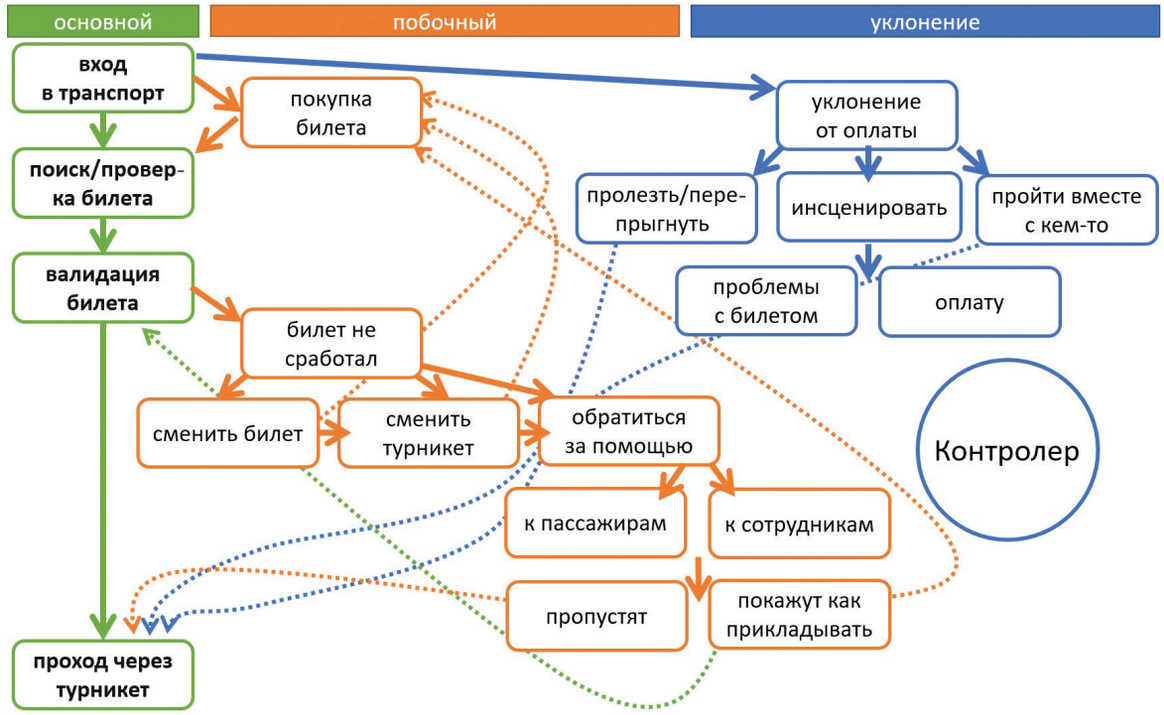


Рис. 1. Сценарии прохождения турникета в общественном транспорте

Рис. 2. Девушка пытается как можно быстрее миновать турникет

Примечание. Ссылки на видеофрагменты к рис. 2–16 приведены в конце статьи.

Уже зашедшие в автобус пассажиры ожидали своей очереди безучастно, не проявляя эмоций по поводу задержавшейся пассажирки. Они настроились на нормальное прохождение турникета, поэтому просто ожидали своей очереди. Все вошедшие подготовили проездные заранее *(рис. 3)*, держа их в правой руке, оставляя левую свободной, либо держа в ней ручную кладь. Билеты убирали только после прохождения турникета, а не после прикладывания к валидатору.

В наземном транспорте к вышеприведенному алгоритму входа в транспорт добавляется этап подготовки к посадке, когда пассажиры выстраиваются в очередь[5] еще до прихода транспортного средства.

5 Пожалуй, очередь, или точнее «очередность», является одним из самых существенных практических достижений турникетной системы. В наземном транспорте турникет создавал очередность посадки, которая ранжировала пассажиров по приоритету занятия лучшего места. Тем самым турникет служил гарантом

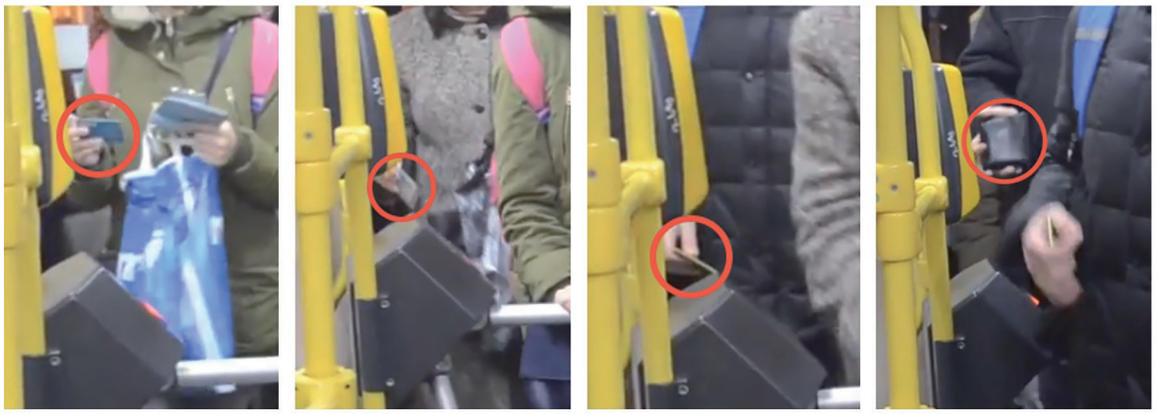


Рис. 3. Предварительная подготовка пассажиров к прохождению турникета

Перед непосредственным прохождением турникета пассажиру необходимо отвлечься от всех других побочных активностей. Иногда это требует умения занять со своим багажом минимум места, собраться вместе, если едет компания или с детьми. То есть пассажир стремится упорядочить себя в правильную единицу пассажиропотока, чтобы избежать нарушения «правильного» прохождения турникета и дискомфорта для себя и других пассажиров.

В отличие от турникетов в наземном транспорте, конфигурация турникетов в метро предполагает меньшую степень жесткости *(рис. 4)*. Ниже это иллюстрирует рассмотренная ситуация. Мужчина подходит к турникетам, занятый своим телефоном. Не дойдя до турникетов, он останавливается и стоит 3 секунды (2:49–2:52), продолжая смотреть в телефон. Далее он отходит чуть в сторону, по-прежнему не отрываясь от телефона (2:55). Наконец он достает правой рукой из нагрудного кармана проездной билет (2:58) и, убрав телефон, проходит через турникет (3:01).

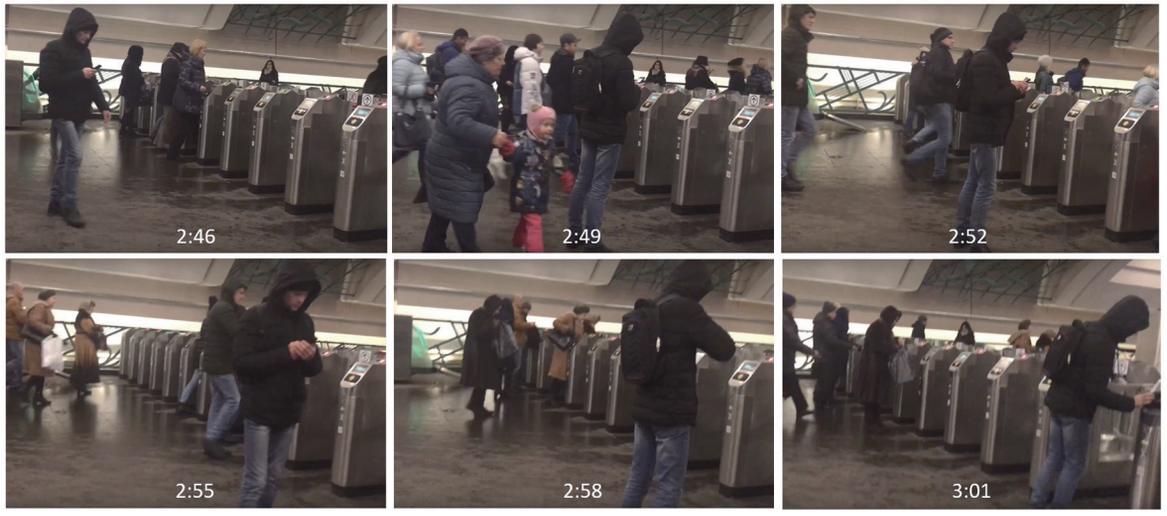


Рис. 4. Мужчина откладывает прохождение турникета метро

За счет свободного пространства перед турникетами в метро последние не способствуют возникновению заторов и сопутствующего состояния дискомфорта. Пассажир может позволить себе замешкаться перед турникетами и продолжать постороннюю деятельность (телефон, сумка, рюкзак, элементы одежды) на «обочине» основного пассажиропотока. Если пассажир

«справедливости». В связи с этим вспоминается принципиальное место очереди в советской культуре. «Участие в очередях было “судьбой”, причем именно “советской судьбой”» *[Николаев, 2005]*.

все же подходит непосредственно к турникету, тем самым занимая его, то на короткий отрезок времени, так же, как и в наземном транспорте, нужно сосредоточиться на валидаторе и проходе через турникет.

За время функционирования турникетной системы прохождение турникета стало отработанной и незаметной для самих пассажиров практикой.

На остановке в автобус заходит восемь человек *(рис. 5)*. Перед ними стоит задача быстро пройти турникет, чтобы не задерживать движение по маршруту. Среднее время на проход турникета одним пассажиром находится в интервале 2–3 секунд. Пассажиры обладают соответствующим навыком комфортного прохождения турникета, поскольку этот навык является неотъемлемой частью их пассажирского опыта.

Рис. 5. Пассажиры демонстрируют навык комфортного прохождения турникета

Вне зависимости от возраста пассажиры действуют выверенно, не придавая этому никакого особенного значения. Даже в часы пик, когда любая задержка может быть весьма неприятной. Турникет для каждого оказывается «хорошим знакомым», к взаимодействию с которым все готовы заранее и на которого каждый пассажир может положиться. Все готовят проездные, проводят их валидацию, а потом прокручивают турникет, стараясь выполнять все эти операции максимально непринужденно. Молодые люди (0:20–0:22) — яркий пример такого прохождения турникета, они проходят с необходимым минимумом внимания к валидатору и турникету, не отвлекаясь от телефона, улыбаясь и разговаривая. Хотя эта легкость — результат ежедневного «общения» с городским транспортом.

В данной ситуации *(рис. 6)* женщина проходит турникет, не переставая разговаривать по телефону. Она не задерживает ни себя, ни других, быстро оплачивает проезд, прислоняя билет к валидатору правой рукой и держа сумку в левой. Ей удается, прижав телефон плечом, не прерывать разговор: в данном случае нельзя сказать, что преодоление турникета прерывает коммуникацию. Сопряженные со входом в транспорт операции с валидатором, турникетом и смежными предметами доведены до автоматизма.

Важно отметить, что в случае возникновения затруднений при прохождении турникета пассажиры часто справляются собственными силами. Но если кто-то рядом обладает большим опытом взаимодействия с турникетами, он может предложить свою помощь. На этом основании выстраивается определенная иерархия, когда «бывалый» пассажир занимает позицию старшего, и турникет таким образом легитимизирует право разрешать проблемные ситуации без привлечения транспортного персонала.

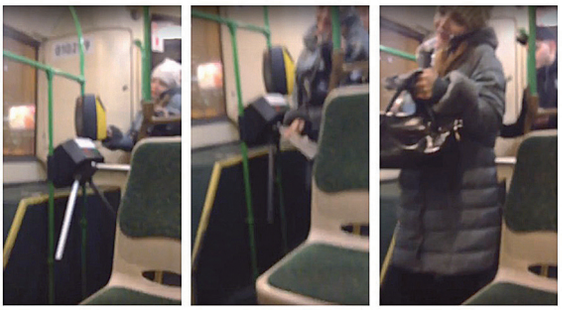


Рис. 6. Женщина с сумкой проходит через турникет, разговаривая по телефону

Помимо организации действий пассажиров турникеты осуществляют пространственную разметку. Как уже отмечалось выше, турникет структурирует пространство, задавая зоны «до» и «после». Эти пространства, подчиненные логике работы турникета, соприкасаются с пространством салона или вестибюля. Так, разделение пространства на «до» и «после» приводит к тому, что операции оплаты проезда и поиска места в салоне наземного транспорта остаются последовательными и неконкурирующими. Тем самым турникет создает «справедливую» очередность размещения пассажиров.

Другое следствие пространственной разметки — маркирование дверей на вход и выход. Турникет автоматизирует процесс высадки и посадки, минимизируя вариативность действий пассажиров.

Также турникеты часто служат местом исполнения закрывающих и открывающих ритуалов взаимодействия[6]. Ритуалы встреч и прощаний в турникетной зоне подчиняются той же упорядоченности пространства, разделяемого турникетами. Именно место перед проходом является точкой, где положено расставаться со спутниками.

В данной ситуации *(рис. 7)* мужчина в капюшоне провожает девушку. Они прощаются перед турникетом. Мужчина сам прикладывает билет (0:46) и одновременно рукой приглашает спутницу к прохождению турникета (0:47). Она проходит, оборачивается (0:50), после чего они окончательно расстаются. Зона перед турникетом здесь используется как место прощания, что свидетельствует о встраивании турникетной системы в коммуникативные практики акторов.

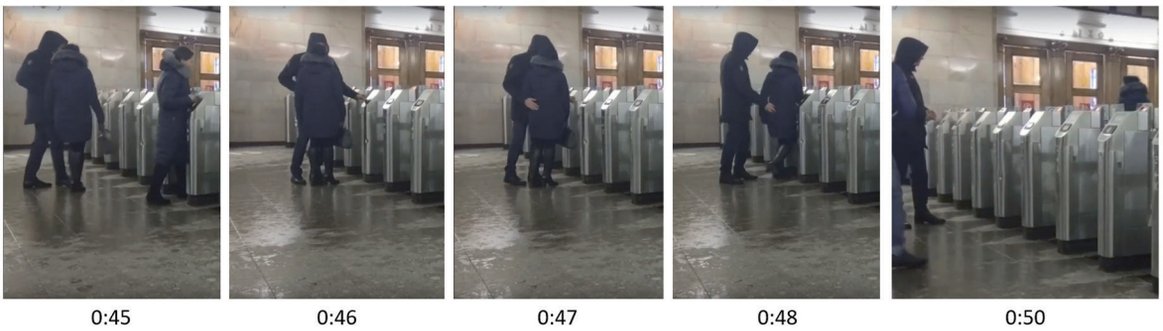


Рис. 7. Мужчина прощается со спутницей перед турникетом

Однако само взаимодействие с турникетом происходит именно на стыке двух вышеописанных его ипостасей — экономического контроля и физического тела, — когда пассажир оплачивает (валидирует) проезд и преодолевает материальный барьер. Именно в этот момент турникетная система создает наибольшее напряжение для пассажирского опыта, накладывая на пассажиров необходимость совмещения этих операций.

6 Открывающие и закрывающие ритуалы взаимодействия — наша вольная интерпретация гофмановских ритуалов избегания/преподнесения и открывающих/закрывающих позиций. Если первые в большей степени затрагивают вопросы поддержания комфортного расстояния с уже имеющимся реципиентом взаимодействия *[Гофман, 2009, с. 82, 91]*, то вторые — вопросы демонстрации (не)готовности вступать во взаимодействия с потенциальными участниками извне *[Гоффман, 2017, с. 208]*. В нашем случае эти понятия раскрывают некоторые приемы, которые позволяют либо открыть (встреча), либо закрыть (прощание) текущее взаимодействие пассажиров.

Турникет как устройство прерывания взаимодействия

В данном разделе мы попытаемся затронуть те аспекты работы турникетов, которые вызывают сложности при взаимодействии с пассажирами и персоналом. Хотя турникеты и обеспечивают порядок в транспорте, их наличие создает немало проблем и разрывов коммуникаций между пассажирами. Мы рассмотрим, как турникеты ставят под угрозу «совместность» пассажиров, как функционирование турникетов требует участия людей, как турникеты «формируют» недопонимание со стороны пассажиров и персонала, и как система турникетов справляется с задачей стандартизации и исчисления пассажиров.

Под совместностью[7] мы понимаем чувство общности между несколькими людьми, выражающееся в поддержании вербального или невербального контакта и направленное на демонстрацию уважительного отношения к связанным этим контактом попутчикам. В момент взаимодействия с турникетами эта совместность подвергается риску, так как каждому из группы необходимо совершить индивидуальные действия — достать и приложить свой проездной, а затем пройти через турникет. На основании видеоматериалов из метро, МЦК и пригородных поездов нам удалось составить типологию действий по преодолению этой индивидуализации, типологию того, как группам удается сделать заведомо индивидуальные действия совместными, не прерывая и хотя бы минимально поддерживая вербально-визуальный контакт друг с другом.

В некоторых ситуациях попутчикам приходится проходить турникет друг за другом, при этом сосредотачивая свое внимание на операциях с валидатором и турникетом. Обмен репликами и контакт при этом прерываются. Но ситуация может быть и более критичной для поддержания совместности *(рис. 8)*. Преодолев турникет, девушка вынуждена несколько минут ждать своего спутника, у которого неожиданно возникла проблема с билетом. Это пример разделительной функции турникетов: в метро переход между дотурникетной и послетурникетной зонами возможен лишь в одну сторону и по билету. В этом случае первый прошедший может передать свой билет попутчику через турникет либо подождать, либо разорвать контакт и решить на этом расстаться. Вариант с ожиданием испытывает совместность пассажиров на прочность, ведь в данном случае совместность выражается лишь в статичном ожидании в случайном и, возможно, не самом удобном для этого месте.

2:06 2:10 2:14 2:29 4:53

Рис. 8. Девушка дожидается спутника после прохождения турникета

В этом примере также интересно, что и на подходе к турникетам пассажиры уже были разделены. Мужчина шел впереди девушки, затем быстро оглянулся на нее, когда вплотную подошел

7 Если искать у Гофмана аналитический аналог нашей совместности, то это, конечно, — «вместе» (being together) — вариант протекания коммуникативных практик участников взаимодействия, который находится между соприсутствием и соучастием *[Гоффман, 2017, с. 179]*. По Гофману, индивиды, которые пребывают вместе, имеют право внезапно для остальных начать/продолжить коммуникацию, хотя они и не поддерживали видимость непрерывности совместной деятельности. Тем самым «вместе» — это свернутое вербальное столкновение (encounter), которое служит средой исключения сторонних неучастников.

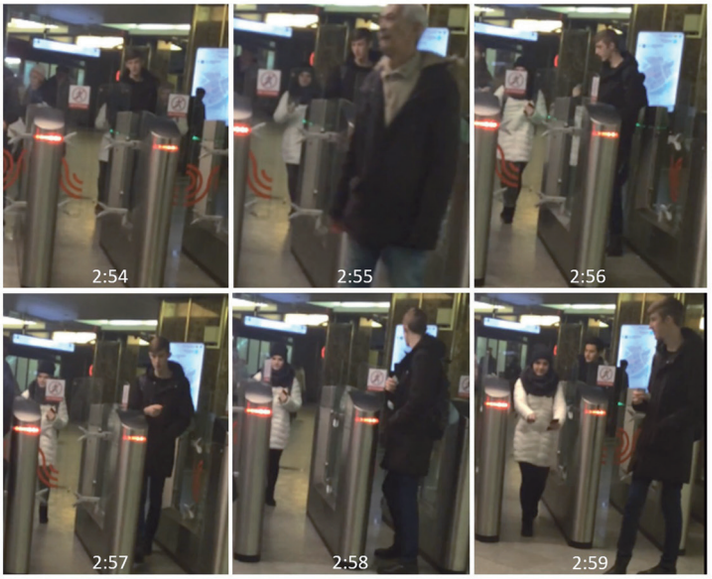


Рис. 9. Поддержание визуального контакта между попутчиками, разделенными турникетом в метро

к турникетам (2:06). После этого она прошла через турникет, а он очень быстро, не предупреждая спутницу, пошел назад к кассам (2:10). Видимо потенциальная проблема с билетом была обсуждена заранее. (Хотя почему тогда девушка решила пройти за турникет и ждать там?) Но отсутствие контакта между акторами в дотурникетной зоне указывает на более важную деталь: это пространство уже задает эффект отчуждения между пассажирами. Они сконцентрированы на выполнении индивидуальных операций с валидатором и турникетом, а не на поддержании контакта между собой.

Угроза совместности может также возникнуть, если одному из группы не удается пройти турникет столь же быстро, как остальным. Тогда совместность поддерживается визуально теми, кто уже прошел *(рис. 9)*.

Когда участники группы преодолевают турникет друг за другом, он разделяет их по времени прохода. Эта ситуация может предполагать существование «руководителя» группы, который прикладывает карту, пропуская остальных. При этом поддержание контакта между попутчиками в основном минимизируется до визуального.

Если говорить о группах из трех или более человек и без «руководителя», то в них контакт ослаблен. Участники самостоятельно проходят через турникеты, и уже в послетурникетной зоне группа восстанавливается как целое.

Совместный проход через турникет может быть также связан с уклонением от оплаты проезда. В этом случае турникет начинает работать противоположным образом: он существенно усиливает контакт и «обостряет» коммуникацию в группе, но слаженность и координация совместных действий выстроены исключительно вокруг прохода через турникет.

Помимо того, что турникеты выступают препятствием для вербально-визуального контакта в группах, они также создают скопления пассажиров. В нижеприведенном примере *(рис. 10)* скопление образуется за мужчиной, которому не сразу удалось найти нужный билет для выхода с платформы электричек (2:02–2:11). Также скопления создают несрабатывающие турникеты, что иногда вынуждает пассажиров вклиниваться в выстроившиеся к соседним турникетам очереди (2:22).

Отдельного рассмотрения заслуживает тема «неугодных» с точки зрения турникетной системы пассажиров. Как уже отмечалось, турникеты являются устройством нормирования телесности, их работа основывается на стандартизации пассажирского опыта[8]. Изучение пассажирских практик, связанных с использованием турникетов, позволяет зафиксировать несколько категорий «нестандартных» пассажиров, для нужд которых транспорт не адаптирован или адаптирован слабо. Все эти категории оказываются «неугодными» для турникетной системы, мы относим к ним детей, «сумчатых» (пассажиров с сумками) *[Иванова, 2014]*, пожилых и крупногабаритных пассажиров. Возможные затруднения при прохождении турникетов этих категорий пассажиров предполагают возможность невольного создания препятствий и для других пассажиров.

Рассмотрим сначала категорию «с детьми» *(рис. 11)*. Турникеты не регламентируют их проход, потому что для пассажиров до 7 лет проезд бесплатный, но реализация этого права не всегда очевидна. Ребенок пытается воспользоваться билетом, но не подготовил его заранее, поэтому ищет его в кармане (0:51–0:52), стоя перед турникетом и создавая затор. Женщи-

8 В связи с этим вспоминается фрагмент из другого исследования: «…морфологические характеристики салонов ОТ [общественного транспорта] (местоположение поручней, высота сидений и ступеней) как (не) мест общего пользования прежде всего предполагают шютцевского “бодрствующего взрослого”, а не, например, ребенка, беременную женщину, маломобильного или слабовидящего человека. Эти “Другие” или “нестандартные” пользователи, в отличие от “нормальных”, делают работу по производству мобильностей видимой» *[Возьянов, Кузнецов, Лактюхина, 2017, с. 39]*.

1:57 2:02 2:06 2:11 2:22

Рис. 10. Скопление пассажиров перед турникетом на платформе пригородных поездов

на позади него (вероятно, его мама) торопит мальчика, предлагая пролезть под турникетом и давя сверху руками на плечи (0:52). Мальчик торопится и в суматохе пытается прислонить билет к лампочке индикации, а не к валидатору. Женщина перехватывает его руку с билетом и сама прислоняет ее к валидатору (0:56), после чего ребенок, а вслед за ним и женщина, проходят. Попутно женщина отчитывает ребенка: «Ты что, пролезай быстро».

0:51 0:52 0:54 0:56

Рис. 11. Женщина торопит ребенка, предлагая пролезть под турникетом

Описывая эту ситуацию в общем виде, можно сказать, что высока вероятность заминки детей и пассажиров с детьми в притурникетных зонах. Сами дети не пытаются адаптироваться под устройство турникетов, делая попытку воспользоваться ими по-своему, однако для сопровождающих их взрослых можно выделить ряд стратегий. Взрослые обычно проводят детей перед собой, держат их[9] (преимущественно за руки, однако порой управляют их действиями, нажимая на плечи или голову ребенка, как в данном случае), громко говорят с детьми[10], тем

9 В этом плане детей можно рассматривать как «особенную ношу» *[Иванова, 2014, с. 90]*, то есть как разновидность сумки. «Взрослому приходится включать ребенка в границы своего тела, наблюдать за его передвижениями и учить телесному самоконтролю в общественном транспорте» *[Там же]*.

10 «Мобильность детей сопровождают проговариваемые инструкции и/или прописанные правила, и/или специальные приспособления (детское кресло в автомобиле). Именно потому, что многие системы мобиль-

самым обращаясь одновременно и к другим пассажирам, предупреждая их о возможных сложностях при прохождении турникета.

Другая «нестандартная» категория — крупногабаритные пассажиры, телосложение которых не соответствует нормативным представлениям технических дизайнеров. Таким пассажирам приходится модифицировать стандартные для пассажирского опыта варианты телесных практик: проходить турникеты боком, удерживать проворачивающиеся штанги, а не просто толкать их рукой вперед. Крупногабаритные пассажиры не склонны акцентировать внимание на своих трудностях, пытаясь сделать их максимально незаметными для окружающих. Таким образом, турникеты лишь частично способны упорядочить некоторых пассажиров, а остальным приходится это делать самостоятельно *(рис. 12)*.

Рис. 12. Мужчина поднимает руки и прижимает их к телу при проходе через турникет

Следующая «сложная» категория — пассажиры с сумками («сумчатые» *[Иванова, 2014]*) — также старается скрывать сложности пользования турникетами и минимизировать временны́е затраты на проход модификацией телесных практик. Они проносят багаж перед собой, перекладывают сумки из одной руки в другую, чтобы высвободить руку с билетом в нужный момент. В представленном ниже примере *(рис. 13)* женщина делает своеобразную «восьмерку»: подкатывает тележку вплотную к турникету, держа ручку тележки и проездной в правой руке (1:00), перекладывает ручку тележки в левую руку, держа ее уже по ту сторону ножки турникета (1:01), валидирует проездной (1:03), перекладывает проездной в левую руку (1:07) и наконец проходит через турникет, держа все в левой руке, а правой придерживаясь за поручень (1:08).

Рис. 13. Женщина подбирает нужную руку, чтобы валидировать билет и провезти тележку под турникетом

ности не предполагают ребенка в качестве своего приоритетного пользователя, его перемещения предполагают работу, выражающуюся в форме нормативных документов, правил или помощи со стороны людей или не-человеков» *[Возьянов, Кузнецов, Лактюхина, 2017, с. 39]*.

Пожилые пассажиры обычно затрачивают больше времени на прохождение турникета. Также больше времени уходит на осуществление сопутствующих операций (достать и убрать проездной, реагировать на валидатор турникета). Пожилые люди около турникетов чаще останавливаются *(рис. 14)*. При этом они редко ориентированы на минимизацию пространственных и временных помех, наносимых окружающим, и, в отличие от предыдущих двух категорий, не прилагают каких-либо усилий для легитимизации своих затруднений в глазах окружающих.

На примере «неугодных» пассажиров мы видим, что турникеты не в состоянии полностью упорядочить и стандартизировать их пассажирский опыт. Нормирование телесности сталкивается с проблемами, которые перечеркивают положительные эффекты от стандартизации.

Но вернемся к проблемам взаимодействия. Функция турникетов заключается в контроле оплаты проезда, но с этой задачей они не всегда справляются. Иногда пассажир не может оплатить проезд, поскольку малейшие отклонения от «правильного» алгоритма действий (например, множественные попытки поднести проездной для считывания валидатором) вызывают поломку в работе турникета. Каждая такая ситуация нестыковки между ожиданиями пассажира и «реакцией» турникета приводит к поиску оперативного решения, которое ложится на других пассажиров или служебный персонал, — в любом случае автоматическая работа турникетов периодически прерывается, и требуется участие людей. При этом механизм работы турникетов не всегда понятен пассажирам. Но если что-то не срабатывает, они приходят на помощь друг другу, предлагая свои объяснения происходящего и свое понимание «правильного» функционирования устройства.

Рис. 14. Пожилая женщина задерживается при проходе через турникет

Часто пассажиры слишком уверены в правильности своих действий: в случае поломки или неясного для них «поведения» устройства «виноват» всегда турникет. Мы можем это наблюдать в следующей ситуации *(рис. 15)*. Девушка прикладывает билет к турникету на платформе пригородных поездов (0:40), но оплатить проход не получается. Ей пытается помочь другая девушка (0:50), они сосредоточены и раз за разом повторяют одни те же действия. Ситуация разрешается, когда девушки обращаются за помощью к сотруднику станции (1:11), который производит те же действия с другим турникетом.

Следующее важное замечание касается того, что формы социального взаимодействия с турникетами гораздо шире, чем единственный сценарий оплаты проезда. Отчасти потому, что турникеты и валидаторы предоставляют пассажиру недостаточно информации для функционального взаимодействия. Например, непонятно, как именно нужно прикладывать билет (левее, правее?), что вынуждает вмешиваться других людей *(рис. 16)*.

В целом телесную схему, сложившуюся у пассажиров в рамках обращения с турникетами наземного транспорта, можно описать как «приложить-провернуть-пройти». Примечательно, что в ней нет операций «приложить билет точно к желтому кругу» и «отследить сигнал валидатора». Пассажиры мало внимания уделяют валидатору, фокусируясь преимущественно на механической манипуляции с турникетом.

Наблюдая за проблемами взаимодействия между пассажирами и турникетами в транспорте, можно заметить, насколько отчужденно ведут себя пассажиры по отношению к техническим устройствам. Пассажиры подозревают турникеты, валидаторы и проездные билеты

Рис. 15. У девушки не срабатывает билет на пригородный поезд

Рис. 16. Пассажиры подсказывают, как прикладывать билет к валидатору

в неисправности, перекладывая ответственность за отказ в доступе на технические устройства. Фактически турникеты выступают в качестве наглядного инструмента контроля, указывающего, корректно ли произошла валидация билета. Какие-либо усложнения интерфейса, например, появление картридера для оплаты с банковской карты и телефона, встречают непонимание и неприятие, сохраняя дистанцию между осознанной практикой оплаты проезда и пассажирами.

Заключение

Несмотря на простоту турникетов и отсутствие в них, казалось бы, каких-то передовых технологий, нельзя не признать, что благодаря им сформировалось что-то большее, чем баналь-

ное умение «вращать барабан» или «проходить бочком». На наш взгляд, наличие турникетов в общественном транспорте, в частности 14-летний период функционирования турникетной системы в наземном транспорте Москвы, следует рассматривать как важный элемент становления пассажирского опыта и реализации транспортной политики города в целом[11]. Здесь мы отсылаем к известному исследованию зимбабвийского насоса. «Так мы приходим к еще одному описанию и еще одной идентичности зимбабвийского втулочного насоса. Он не просто обслуживает общины, помогая им сплачиваться, — он способствует чему-то еще. Помогая распространять чистую воду, он еще и строит нацию» *[Де Лаэт, Мол, 2017, 194]*.

Проводя аналогию между работой зимбабвийского насоса и турникетов в московском транспорте, следует отметить различную природу их агентности. Если высокая степень изменчивости рабочего режима зимбабвийского насоса обусловлена «активным, насколько это возможно, но не претендующим на статус актора-героя (heroic actorship)» участием инженера-создателя *[Там же, с. 174]*, то турникет в этих терминах, напротив, можно рассматривать как устройство, за которым скрывается герой с агрессивной агентностью. Турникет не подразумевает трактовок и разночтений со стороны пассажиров. Напротив, турникет — это инструмент стандартизации и унификации обладающих разной телесностью пассажиров (возрастом, умениями, габаритами, сумками, спутниками и детьми), который превращает живого и уникального пассажира в обсчитываемую единицу пассажиропотока. С помощью турникета административные органы буквально «видят»[12] своего пассажира. Неслучайно среди причин оснащения наземного транспорта турникетами эксперты называют желание городских властей определить реальное число льготников *[Красников, б. г.; Гершман, 2018]*. Тем самым, дав ответ на этот вопрос, турникеты позволили сконструировать норму пассажиропотока — морфологию входящих в его состав единиц и общий объем, — которая используется и по сей день.

Возвращаясь к изначальному вопросу — как работают турникеты на местах, — важно подчеркнуть различие между нашими описаниями работы турникетов и работой турникетов в масштабах транспортной системы в целом. Заявления административных органов, что, например, в случае наземного транспорта «турникетная система сработала», носят конструктивистский и дискурсивный характер. Понимая это в том смысле, что турникеты сконструировали административные представления о пассажиропотоке, содержание которых определяет официальные заявления об успешности или неуспешности принятых решений.

Наша трактовка работы турникетов подразумевает изучение того, как именно пассажиры вписывают навязанный им сценарий использования общественного транспорта в свой пассажирский опыт. В его рамках турникеты являются одновременно средством принуждения к оплате проезда и интерфейсом обратной связи между пассажиром и платежной системой. Как средство принуждения турникет предлагает пассажирам особую разметку взаимодействия в пространстве транспорта. Как интерфейс турникет служит наглядным механическим маркером (не)успешной оплаты проезда.

Принуждая людей платить, турникетная система может сталкиваться с отказом или даже сопротивлением со стороны пассажиров. Это может выражаться как в неоплате проезда, так и в полном отказе от пользования общественным транспортом. Обсчитанный с помощью турникетов образ пассажиропотока остается основой для административных решений в этой сфере и после изменения системы оплаты в наземном транспорте. После того как мы попытались описать работу турникетов, важно сделать еще один шаг — посмотреть, как меняется пассажирский опыт в условиях отсутствия прямого механического принуждения. Если турникеты в наземном транспорте Москвы и оставили после себя след в пассажирском опыте, то этот след

11 История внедрения и использования турникетов ярко иллюстрирует социотехнические трудности, с которыми пришлось справляться московским властям, преследовавшим собственные цели. Первые попытки внедрить турникеты в старые автобусы и троллейбусы сталкивались с непригодностью подвижных составов для посадки через одни двери (высокие ступеньки, узкая передняя дверь), что требовало обновления автопарка для реализации нововведения *[Красников, 2018]*. В то же время новые польские трамваи PESA, пускай и низкопольные, также не подходили для турникетной системы из-за своей длины. Тем самым турникетная система подчеркнула различие между подходом московских властей, направленным на управление и контроль пассажиропотока, и европейским подходом, ориентированным на повышение комфорта и снижение временных затрат пассажиров. Мы благодарны за комментарий рецензенту, указавшему на это противоречие.

12 Название и основная идея книги Дж. Скотта “Seeing like a state” указывают на принципиальную связь для власти возможности посчитать население и возможности управлять им *[Скотт, 2005]*.

станет виден сейчас, когда турникетов уже не стало. Это позволит дополнить представленную картину практик обращения с турникетами, обозначив связь между техническими устройствами для оплаты проезда и выработанной у пассажиров платежной дисциплиной.

Источники

Бондаренко М. (2017) В Москве с 1 января уберут турникеты из больших автобусов // РБК. 17 ноября. Режим доступа: https://www.rbc.ru/society/17/11/2017/5a0e31069a794757c260590d (дата обращения: 20.09.2018).

Гершман А. (2018) Возвращение контролера. Почему московские власти решили отказаться от турникетов на наземном транспорте // Strelka Mag. 27 февраля. Режим доступа: https://strelkamag.com/ru/article/ticket-inspector (дата обращения: 20.09.2018).

Возьянов А. (2014) Контроль, доверие и пассажирское знание: трансформации оплаты проезда в городском транспорте Европы и постсоветских стран // Сделано в Европе: взгляд российский исследователей. СПб.: Норма. С. 96–126.

Возьянов А., Кузнецов А., Лактюхина Е. (2017) Субмобильности, или о множественности режимов движения в городе // Этнографическое обозрение. Т. 6. С. 30–43.

Гофман Э. (2009) Ритуал взаимодействия. Очерки поведения лицом к лицу. М.: Смысл.

Гоффман Э. (2017) Поведение в публичных местах: заметки о социальной организации сборищ. М.: Элементарные формы.

Де Лаэт М., Мол А. (2017) Зимбабвийский втулочный насос: механика текучей технологии // Логос. Т. 27. № 2. С. 171–232.

Иванова А. (2014) Сумчатые. Хореография пассажиров городского транспорта // Микроурбанизм: город в деталях. М.: Новое литературное обозрение. С. 70–93.

Красников Г. (2018) Ушла эпоха! // LiveJournal. 15 октября. Режим доступа: https://griphon.livejournal.com/408856.html?fbclid=IwAR12X5dBYvjuUl2AHZeeR4uTXTbhpsNlwuh-fhtVmHJZNa5LbviuoAdyCI8 (дата обращения: 20.09.2018).

Николаев В. (2005). Советская очередь: Прошлое как настоящее // Неприкосновенный запас. Т. 5. № 43.

Скотт Д. (2005) Благими намерениями государства. Почему и как проваливались проекты улучшения человеческой жизни. М.: Университетская книга.

Шумский А. (2017) Турникеты исчезают с нового года // Пробок нет. Блог о транспорте и жизни. 21 ноября. Режим доступа: https://proboknet.livejournal.com/854739.html.

Adey P., Bissell D., McCormack D., Merriman P. (2012) Profiling the Passenger: Mobilities, Identities, Embodiments // Cultural Geographies. Vol. 19. No. 2. P. 169–193.

Barabino B., Salis S., Useli B. (2014) Fare Evasion in Proof-of-payment Transit Systems: Deriving the Optimum Inspection Level // Transp. Res. Part B: Methodol. Vol. 70. P. 1–17.

Barabino B., Salis S., Useli B. (2015) What are the Determinants in Making People Free Riders in Proof-of-payment Transit Systems? Evidence from Italy // Transp. Res. Part A: Policy Pract. Vol. 80. P. 184–196.

Bissell D. (2010) Passenger Mobilities: Affective Atmospheres and the Sociality of Public Transport. Environment and Planning D: Society and Space. Vol. 28 (2). P. 270–289.

Currie G., Delbosc A. (2017) An Empirical Model for the Psychology of Deliberate and Unintentional Fare Evasion // Transp. Policy. Vol. 54. P. 21–29.

Dauby L., Kovacs Z. (2006) Fare Evasion in Light Rail Systems // Proceedings of Joint International Light Rail Conference. St. Louis, Missouri.

Delbosc A., Currie G. (2016) Four Types of Fare Evasion: A Qualitative Study from Melbourne, Australia // Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav. Vol. 43. P. 254–264.

Goffman E. (1983) The Interaction Order: American Sociological Association, 1982 presidential address // American Sociological Review. Vol. 48. No. 1. P. 1–17.

Killias M., Scheidegger D., Nordenson P. (2009) The Effects of Increasing the Certainty of Punishment: A Field Experiment on Public Transportation // Eur. J. Criminol. Vol. 6. P. 387–400.

Kooreman P. (1993) Fare Evasion as a Result of Expected Utility Maximisation: Some Empirical Support // J. Transp. Econ. Policy. Vol. 27. P. 69–74.

Laurier E. et al. (2008) Driving and 'Passengering': Notes on the Ordinary Organization of Car Travel // Mobilities. Vol. 3. No. 1. P. 1–23.

Reddy A.V., Kuhls J., Lu A. (2011) Measuring and Controlling Subway Fare Evasion: Improving Safety and Security at New York City Transit Authority // Transp. Res. Rec. Vol. 2216. P. 85–99.

Ruppert E., Law J., Savage M. (2013) Reassembling Social Science Methods: The Challenge of Digital Devices // Theory, Cult. Soc. Vol. 30. No. 4. P. 22–46.

Sasaki Y. (2014) Optimal Choices of Fare Collection Systems for Public Transportations: Barrier versus Barrier-free // Transp. Res. Part B: Methodol. Vol. 60. P. 107–114.

Видеофрагменты

Рис. 2. Девушка пытается как можно быстрее миновать турникет. https://youtu.be/oWr5ETCdTy8?t=2.

Рис. 3. Предварительная подготовка пассажиров к прохождению турникета. https://youtu.be/oWr5E TCdTy 8?t=2.

Рис. 4. Мужчина откладывает прохождение турникета в метро. https://youtu.be/2AbjEtWH7Ps?t=166.

Рис. 5. Пассажиры демонстрируют навык комфортного прохождения турникета. https://youtu.be/sKxuT lPG2D0.

Рис. 6. Женщина с сумкой проходит через турникет, разговаривая по телефону. https://youtu.be/DIYVc K48rFQ.

Рис. 7. Мужчина прощается со спутницей перед турникетом. https://youtu.be/nNGwr4VxNRQ?t=45.

Рис. 8. Девушка дожидается спутника после прохождения турникета. https://youtu.be/2AbjEtWH7Ps?t =123.

Рис. 9. Поддержание визуального контакта между попутчиками, разделенными турникетом в метро — https://youtu.be/E1uelpPiELk?t=2m54s.

Вереница из четырех пассажиров. https://youtu.be/ dzRt-jPBxOo?t=1m27s.

Рис. 10. Скопление пассажиров перед турникетом на платформе пригородных поездов — https://youtu. be/EC3kqsc5_BE?t=1m56s.

Рис. 11. Женщина торопит ребенка, предлагая пролезть под турникетом. https://youtu.be/T4VLKKK_ mjo?t=50s.

Рис. 12. Мужчина поднимает руки и прижимает их к телу при проходе через турникет. https://youtu. be/QImOHq1YSZU?t=3m7s.

Рис. 13. Женщина подбирает нужную руку, чтобы валидировать билет и провезти тележку под турникетом. https://www.youtube.com/watch?v=ntZYSgLc7 Vc&feature=youtu.be&t=30s.

Рис. 14. Пожилая женщина задерживается при проходе через турникет. https://youtu.be/ixoWkpZlVNA?t =1m32s.

Рис. 15. У девушки не срабатывает билет на пригородный поезд. https://youtu.be/06HDGFgUvfo?t=39s.

Рис. 16. Пассажиры подсказывают, как прикладывать билет к валидатору. https://youtu.be/sKxuTlPG 2D0?t=9s.

KONSTANTIN GLAZKOV, MIHAIL DEEV, FEDOR SHAULIN

THE WORKINGS OF THE TURNSTILE SYSTEM

AS AN ELEMENT OF PASSENGERING[1]

Konstantin P. Glazkov, Research Fellow at the Sociological Institute of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences, Lecturer at the Sociological Department, HSE University; 11 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: glazkov.konst@gmail.com

Mihail M. Deev, Student of Educational Program "Cultural Studies", HSE University; 20 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: mmdeev@edu.hse.ru

Fedor V. Shaulin, Student of Educational Program "Cultural Studies", HSE University; 20 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: shaulinfedor@yandex.ru

Abstract

We consider turnstiles as an integral part of the passenger experience. Turnstiles are a control technology to decrease fare evasion, but also define traffic rules for the interaction between passengers in the transport space and which normalize the corporeality and body experience of passengers. Turnstiles turn the variety of passenger corporeality into the normalized units which form the calculated and controlled passenger traffic. At the level of passenger experience, turnstiles organize a special sequence of actions for passengers in the pre-and post-turnstile zones, serve as a meeting and farewell point, ensure the "fairness" of emerging landing lines and the choice of seats by passengers. Turnstiles also often serve as break points and interrupt the interaction between passengers. Breakdowns and unforeseen situations often happen with turnstiles.

For smooth operation, they need help and understanding from passengers and staff. Some categories of passengers (children, "pouched", elderly and large-sized) have difficulty passing through the turnstiles, causing inconvenience to themselves and others. Turnstiles have left a significant imprint on the passenger experience of Muscovites, thereby being a direct implementation of the transport policy for the formation of a new type of passenger. The empirical material of the study consists of videos of the practice of using turnstiles in various types of transport in Moscow, collected in December 2017 and in the spring of 2018.

Key words: passengerization; turnstile system; public transport; fair payment, technologies

Citation: Glazkov K., Deev M., Shaulin F. (2018) The Workings of the Turnstile System as an Element of Passengering. *Urban Studies and Practices,* vol. 3, no 2 pp. 85–103 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.17323/usp33201885-103

References

Adey P., Bissell D., McCormack D., Merriman P. (2012) Profiling the Passenger: Mobilities, Identities, Embodiments. *Cultural Geographies*, vol. 19, no 2, pp. 169–193.

Barabino B., Salis S., Useli B. (2014) Fare Evasion in Proof-of-payment Transit Systems: Deriving the Optimum Inspection Level. *Transportation Research Part B: Methodological*, vol. 70, pp. 1–17.

Barabino B., Salis S., Useli B. (2015) What are the Determinants in Making People Free Riders in Proof-of-payment Transit Systems? Evidence from Italy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 80, pp. 184–196.

1 This research is supported by the Russian Science Foundation grant (RSF No17-78-20164) "Sociotechnical barriers of the implementation and use of information technologies in Russia: sociological analysis".

Bissell D. (2010) Passenger Mobilities: Affective Atmospheres and the Sociality of Public Transport. *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 28 (2), pp. 270–289.

Bondarenko M. (2017) V Moskve s 1 janvarja uberut turnikety iz bol'shih avtobusov [In Moscow, from January 1, the turnstiles will be removed from large buses]. *RBC*, 17 November. Available at: https://www.rbc.ru/society/17/11/2017/5a0e31069a794757c260590d (accessed 20 September 2018). (In Russian)

Currie G., Delbosc A. (2017) An Empirical Model for the Psychology of Deliberate and Unintentional Fare Evasion. *Transportation Policy*, vol. 54, pp. 21–29.

Dauby L., Kovacs Z. (2006) Fare Evasion in Light Rail Systems. *Proceedings of Joint International Light Rail Conference*. St. Louis, Missouri.

Delbosc A., Currie G. (2016) Four Types of Fare Evasion: A Qualitative Study from Melbourne, Australia. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 43, pp. 254–264.

De Laet M., Mol A. (2017) Zimbabvijskij vtulochnyj nasos: mehanika tekuchej tehnologii [The Zimbabwe bush pump: mechanics of a fluid technology]. *Logos*, vol. 27, no 2, pp. 171–232. (In Russian)

Gershman A. (2018) Vozvrashhenie kontroljora. Pochemu moskovskie vlasti reshili otkazat'sja ot turniketov na nazemnom transporte [The return of the controller. Why did the Moscow authorities decide to abandon the turnstiles on ground transportation]. *Strelka Mag*. 27 February. Available at: https://strelkamag.com/ru/article/ticket-inspector (accessed 20 September 2018). (In Russian)

Goffman E. (1983) The Interaction Order: American Sociological Association, 1982 presidential address. *American Sociological Review*, vol. 48, no 1, pp. 1–17.

Goffman E. (2009) Ritual vzaimodejstvija. Ocherki povedenija licom k licu [Interaction ritual: essays in face to face behavior]. Moscow: Smysl [Sense]. (In Russian)

Goffman E. (2017) Povedenie v Publichnyh Mestah: Zametki o social'noj organizacii sborishh [Behavior in public places. Notes on the social organization of gatherings]. Moscow: Jelementarnye formy [Elementary forms]. (In Russian)

Ivanova A. (2014) Sumchatye. Horeografija passazhirov gorodskogo transporta [Pouched. The choreography of passengers of urban transport]. Mikrourbanizm: gorod v detaljah. *Novoe literaturnoe obozrenie* [New Literary Review], pp. 70–93. (In Russian)

Killias M., Scheidegger D., Nordenson P. (2009) The Effects of Increasing the Certainty of Punishment: A field Experiment on Public Transportation. *European Journal of Criminology*, vol. 6, pp. 387–400.

Kooreman P. (1993) Fare Evasion as a Result of Expected Utility Maximisation: Some Empirical Support. *Transport Economics and Policy*, vol. 27, pp. 69–74.

Krasnikov G. (2018) Ushla jepoha! [The era is gone]. *LiveJournal*, 15 October. Available at: https://griphon.livejournal.com/408856.html?fbclid=IwAR12X5dBYvjuUl2AHZeeR4uTXTbhpsNlwuh-fhtVmHJZNa5LbviuoAdyCI8 (accessed 20 September 2018). (In Russian)

Laurier E. et al. (2008) Driving and 'Passengering': Notes on the Ordinary Organization of Car Travel. *Mobilities*, vol. 3, no 1, pp. 1–23.

Nikolaev V. (2005) Sovetskaja ochered': Proshloe kak nastojashhee [The Soviet line: the past as the present]. *Neprikosnovennyj zapas* [Inviolable reserve], vol. 5, no 43. (In Russian)

Reddy A.V., Kuhls J., Lu A. (2011) Measuring and Controlling Subway Fare Evasion: Improving Safety and Security at New York City Transit Authority. *Transportation Research Record*, vol. 2216, pp. 85–99.

Ruppert E., Law J., Savage M. (2013) Reassembling Social Science Methods: The Challenge of Digital Devices. *Theory, Culture & Society*, vol. 30, no 4, pp. 22–46.

Sasaki Y. (2014) Optimal Choices of Fare Collection Systems for Public Transportations: Barrier versus Barrier-free. *Transp. Res. Part B: Methodol*, vol. 60, pp. 107–114.

Scott D. (2005) Blagimi namerenijami gosudarstva. Pochemu i kak provalivalis' proekty uluchshenija chelovecheskoj zhizni [Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed]. Moscow: Universitetskaja kniga [University book]. (In Russian)

Shumskij A. (2017) Turnikety ischezajut s novogo goda [Turnstiles disappear from the new year]. *Probok net. Blog o transporte i zhizni* [Traffic Jams No. The blog about transport and life]. 21 November. Available at: https://proboknet.livejournal.com/854739.html (accessed 20 September 2018).

Voz'janov A. (2014) Kontrol', doverie i passazhirskoe znanie: transformacii oplaty proezda v gorodskom transporte Evropy i postsovetskih stran [Control, trust and passenger knowledge: transformations of fare payment in urban transport in Europe and Post-Soviet countries]. *Sdelano v Evrope: vzgljad rossijskij issledovatelej* [Made in Europe: a view of Russian researchers]. SPb.: Norma, pp. 96–126. (In Russian)

Voz'janov A., Kuznecov A., Laktjuhina E. (2017) Submobil'nosti, ili o mnozhetsvennosti rezhimov dvizhenija v gorode [Submobility, or the multiplicity of modes of movement in the city]. *Jetnograficheskoe obozrenie* [Ethnographic Review], vol. 6, pp. 30–43. (In Russian)

Е.Ю. МУЛЕЕВ

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ

С.Г. ДРЮБИНА, В.И. ИВАНОВА, А.М. ГВОЗДЕВА «МЕТОДОЛОГИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ВНУТРИГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК»[1]

Мулеев Егор Юрьевич, магистр социологии (МВСШЭН), научный сотрудник Института экономики транспорта и транспортной политики НИУ ВШЭ; Российская Федерация, 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 11.

E-mail: muleev.egor@gmail.com

Цитирование: Мулеев Е.Ю. (2018) Рецензия на книгу С.Г. Дрюбина, В.И. Иванова, А.М. Гвоздева «Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок» (1935) // Городские исследования и практики. Т. 3. № 2. С. 104–110. DOI: https://doi.org/10.17323/usp332018104-110

Обследования транспортного поведения населения имеют длительную историю. В 1969 г. в США впервые в масштабах государства был реализован исследовательский проект такого рода. Выборка составила 62 504 человека. Заказчик в лице Министерства транспорта получил массив данных о том, что, к примеру, почти 80% домохозяйств страны имеют автомобиль в собственности *[FHWA, 1974]*. Или что на личном транспорте совершается в среднем 3,8 поездки в день суммарной протяженностью 34 мили *[FHWA, 1972a]*, при этом 52% домохозяйств проживает в двух кварталах от маршрутов общественного транспорта *[FHWA, 1972b]*. Было выявлено, что с ростом дохода увеличивается активность использования автомобиля *[FHWA, 1972a]*, но в то же время увеличивается расстояние от места жительства до остановок общественного транспорта *[FHWA, 1972b]*. Анкета состояла из 59 вопросов *[FHWA, 1972c]* без учета социально-демографических характеристик, а анализ данных занял 5 лет. Подобные проекты реализовывались в начале 1970-х годов в Германии и Великобритании.

Методический подход и национальный масштаб обследования быстро институционализировались. В 1973 г. состоялась первая международная конференция, посвященная вопросам моделирования спроса и оценке времени нахождения в пути. Мероприятие закончилось появлением Международной ассоциации исследователей транспортного поведения — IATBR (International Association of Travel Behaviour Research). В дальнейшем все развитые страны с разной периодичностью стали проводить такие обследования. Более того, они проводятся по сей день.

Однако, по-видимому, впервые концептуальное определение этому подходу было разработано группой специалистов Научно-исследовательского института коммунального и жилищного хозяйства в Ленинграде. В 1935 г. по результатам исследования подвижности населения города выходит в свет книга «Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок» с исчерпывающим описанием результатов, методического подхода, а также обзора как зарубежного, так и отечественного опыта.

Суть идеи заключается в определении некоторых характеристик передвижений в течение дня. Ключевым инструментом является так называемый бланк обследования, который сегодня принято называть дневником передвижений (от английского “travel diary”). Разница, однако, в том, что за рубежом дневники заполняются респондентами самостоятельно. А в Ленинграде «обследователь» делал это во время личной встречи. Фиксировались время начала и окончания передвижения, адреса начальной и конечной

1 Дрюбин С.Г., Иванов В.И., Гвоздев А.М. (1935) Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок». Л.: Редиздатбюро ЛНИИКХ.

точки маршрута, цель и способ передвижения. Указывался пол, возраст и занятость респондента.

Гипотеза заключалась в том, что «группы по своим занятиям и своим бытовым условиям обладают определенными специфическими особенностями и естественно было ожидать, что и их подвижность имеет характерные черты» *[Дрюбин, Иванов, Гвоздев, 1935, с. 26]*. «Группы» характеризует тип занятости: рабочие, служащие, учащиеся, домохозяйки и прочие («незанятые пенсионеры, свободные профессии, инвалиды» *[Там же, с. 44]*).

При этом выборка поражает. В опросе приняли участие 96 710 человек. Собственно, первые шаги к разработке подхода были предприняты в 1932 г., а рассматриваемая книга вышла спустя три года. Тестирование методики или, как это называют авторы, «опытное обследование», ориентировалось на опрос «самодеятельного населения по месту работы, а несамодеятельного — по месту жилья» *[Там же, с. 33]*. Однако «на заводах и фабриках лишь в очень немногих случаях разрешили производить опрос непосредственно в цехах» *[Там же]*. Где-то и вовсе не пускали на предприятия. Попытки сбора данных во время обеденного перерыва также не увенчались успехом. Неудачным был признан и формат рассылки опросных листов по предприятиям. С заводов возвращалось не более 25%, из учреждений — 5–10% листов, тогда как «процент брака был значителен» *[Там же]*. В результате для выборки «были выписаны в алфавитном порядке все улицы города, на которых имеются жилые дома, и систематизированы по районам города» *[Там же, с. 34]*. Отбор осуществлялся через каждый десятый номер дома, а опрашивались все жители во всех квартирах в возрасте от 7 лет. Опрос проводился с сентября по ноябрь и фокусировался на «передвижениях, совершавшихся за день, предшествовавший обследованию» *[Там же]*. Также в тексте подробно описываются те ограничения и проблемы, связанные со сбором данных, которые несли в себе возможные ошибки смещения (разница буднего и выходного дня, неравномерная районная выборка, отсутствие кого-то из жителей во время визита «обследователя», выпадение из опроса жителей пригородов и гостей города, возможные фальсификации). Особое внимание уделяется ошибкам репрезентативности.

Описание анализа данных насыщено утверждениями, выходящими за рамки сухих эмпирических данных. Например: «Пол жителей при наших советских условиях полного равноправия женщины и мужчины не вносит существенных изменений в передвижения одних и тех же категорий населения» *[Там же, с. 40]*. Выявленная разница числа передвижений «по учебе» для служащих и рабочих объясняется тем, что последние проходят «всевозможные курсы повышения квалификации» по месту работы. А анализ цели передвижения в зависимости от возраста позволяет авторам говорить «о сглаживании разницы в образе жизни молодых поколений рабочих и служащих» *[Там же, с. 42]*. Описание передвижений домохозяек сопровождается выводом об успешном «внедрении нового быта». Представительницы этой группы, не достигшие 25 лет, «имеют передвижений по целям “на учебу” и “по культнадобностям” больше, чем домашние хозяйки старших возрастов» *[Там же, с. 43]*.

Анализ разворачивается вокруг таких параметров, как количество передвижений, целевые распределения, возраст и занятость респондентов, а также район их проживания. Так, на одного служащего в среднем «падает» 2,74 передвижения в день, что делает эту группу самой активной, хотя разница с «прочими» невелика. Последние совершали в среднем 2,48 передвижения в день. «Удельный вес производственных передвижений примерно определяется для рабочих в 70% и для служащих в 65%» *[Там же, с. 50]*, в то время как доля передвижений домохозяек «за покупками» составляла 64,9%. Для 17–25-летних передвижения «по культнадобностям» оказываются выше, чем у остальных, а 26–35-летние чаще других передвигаются «на работу».

Рассмотрение характеристик подвижности с учетом места проживания дополняется так называемым коэффициентом возвратности, показывающим «число передвижений с работы домой и среднюю длину таких передвижений» *[Там же, с. 46]*. Колебание этого коэффициента в 18,5 процентных пунктов зависит «от близости жилья опрошенных к месту их работы, коэффициента семейности и подвижности опрошенных по другим целям, а эта подвижность в свою очередь зависит от возраста» *[Там же, с. 47]*. В отношении близости жилья и места работы выяснилось, что расстояние «на работу» в среднем составило 4,7 км. И это максимальный показатель из средних дистанций по «номенклатуре» целей обследования. Минимальный составил 2,5 км

для передвижений «за покупками». Для определения расстояния «была использована разбивка всего города на квадраты, стороны которых равны 1 км... внутри одного и того же квадрата оказалось 14,16% от всех передвижений опрошенных; передвижений из одного квадрата в соседний — 15,99%; из данного квадрата в третий (через квадрат) — 15,88% и т.д.» *[Дрюбин, Иванов, Гвоздев, с. 55]*.

Примечательно, что утренний час пик в 1932 г. приходился на период с 7 до 9 часов, а дневной — с 15 до 17. «В дневной час максимума возвращаются домой учащиеся, служащие и рабочие первой смены, едут на работу рабочие второй смены и, кроме того, в эти же часы передвигается по городу значительная часть домохозяек за покупками» *[Там же, с. 53]*. В утренний «час максимума» совершалось 17,6% всех передвижений, а в дневной — 16,8%. При этом распределение по выбранному способу передвижения оказывается следующим: на трамвае — 60,6%, на автобусе — 0,5%, на водном транспорте — в размере «ничтожного удельного веса», пешком — оставшиеся 38,6%. Нужно отдельно отметить, что в бланк обследования был включен вопрос о причинах передвижения пешком. Авторы исходили из того, что «при широко развитой по всему городу сети пассажирского (трамвайного, автобусного и водного) транспорта и при хорошем качественном обслуживании им населения передвижения свыше 1,5 км должны обслуживаться механическим транспортом» *[Там же, с. 54]*. Хотя среднее расстояние, преодолеваемое пешеходами, составило 2 км. Затраченное при этом время не указывается.

Критерий занятости отражен и в вопросе о доле передвижений с использованием механического транспорта, среднее значение которой составило 61,1%. Подчеркивается, что «на первом месте по высоте процента идут служащие — 75,4%, затем идут рабочие— 70%, прочие — 51,7%, домохозяйки 43,4% и учащиеся 41,5%». Это, вместе с оценками целей, дистанций и возрастов, позволяет сделать небесспорный вывод, что «сам целевой характер передвижения в значительной степени предопределяет способ, которым это передвижение будет совершено» *[Там же, с. 60]*.

При этом средние значения не играют особой роли и используются только для обсуждения вопросов возможных ошибок. Намного важнее оказывается градация. Соответственно, анализ не продвигается дальше таблиц сопряженности частотных распределений по разным переменным. Для авторов принципиальным моментом оказывается составление «методики построения перспективного плана объема перевозок...» *[Там же, с. 66]*, фундаментом которой оказываются коэффициент возвратности и вид занятости. По замыслу специалистов, вместе с «плановыми материалами о развитии в перспективе всего народного хозяйства города» *[Там же]*, оказывается реальным «количественно учесть величину факторов, действующих в том или ином направлении на подвижность населения города» *[Там же]*. В преддверии 2-й пятилетки возникает уникальная возможность составления прогнозных моделей, чему должна предшествовать определенная эмпирическая работа. И авторы стремятся вписать транспортное поведение в широкий контекст, отзываясь о плановом хозяйстве как перспективе, позволяющей точнее подходить к прогнозам в отличие от «стихийного анархического развития, присущего капиталистическому способу производства, [в котором] нет возможности для капиталистических транспортных компаний предвидеть ни темпов развития хозяйственной жизни города, ни размеров его населения, ни всех прочих факторов, обуславливающих изменение подвижности» *[Там же, с. 10]*.

Для построения таких моделей необходим, во-первых, учет планов по строительству жилья и производственных объектов, развитию инфраструктуры общественного питания и культурных учреждений, предприятий торговли. Во-вторых, понимание тенденций развития семьи и возрастной структуры жителей города, оценка числа работающих ее членов. В-третьих, использование эмпирических данных о занятости, возрасте, целях и способах передвижений, а также расчет коэффициента возвратности. В результате появляется возможность определения транспортных трендов на плановый период и соответствующего выравнивания транспортного предложения. О реализации этой идеи далее не говорится, но в 1937 г. выходит книга транспортного инженера из Ленинграда, в которой автору «приходится сознаться, что удовлетворительного, объективного метода, по которому можно было бы подсчитать подвижность населения на ряд лет вперед, пока нет» *[Зильберталь, 1937, с. 9]*.

Таким образом, несмотря на вероятное отсутствие прикладной значимости, методи-

ческий подход специалистов из Ленинграда обогнал свое время почти на несколько десятилетий. Случайная выборка, анкетный метод, концептуализация понятия подвижности — все удивительным образом схоже с тем, что реализуют в США спустя почти 40 лет. Разница обнаружится в том, что опрос проведут в масштабах всего государства, в анкете не окажется операционализации пешеходных передвижений, а респонденты самостоятельно заполнят дневники. Однако подход специалистов из Ленинграда интересен не только методом. Проблематика советского обследования отталкивается от неудовлетворительного, по мнению авторов, метода для прогнозирования последствий инфраструктурного развития. Парадоксальным образом сегодня наблюдаются схожие настроения.

Так, отмечается своего рода замешательство, связанное с эмпирическими примерами ошибочности сложившегося подхода к развитию транспортной инфраструктуры *[Goodwin, 1999]*, проблемами в адекватном прогнозе экономических последствий инфраструктурных проектов *[Flyvbjerg et al., 2005]*, критикой фундаментальных допущений о бесполезности времени, проведенного в транспорте *[Lyons et al., 2013]*. Появляются работы, посвященные рассмотрению политических диспозиций в принятии транспортных решений *[Keblowski, Bassens, 2017]*, критики переноса аппарата неоклассической экономической теории в сферу транспорта *[Baeten, 2000]*. В начале 2000-х годов разрабатывается теоретическое сопровождение такого явления как мобильность *[Urry, 2010]*.

Удивительным на этом фоне выглядит аргумент советских авторов о принципиальной невозможности заниматься прогнозами при капиталистических условиях хозяйствования. Проблематика, метод и прикладное значение связываются с политико-экономическим подтекстом повседневности. Сегодня в академических кругах происходит поворот к проблематизации такого рода в попытке преодолеть всеобщую увлеченность математическим аппаратом для принятия решений с известными последствиями *[Owens, 1995; MacKinnon, Shaw, 2010; Farmer, 2011; Addie, 2013; Keblowski et al., 2018]*.

Таким образом ленинградские специалисты предвосхищают многие темы, ставшие актуальными сегодня. Первая половина их книги посвящена рассмотрению существующих подходов к планированию, размышлению над методологическим аппаратом и собственными задачами, а также встраиванию собственной повестки в более широкий контекст фактически экспериментального подхода к планированию. Сегодня такого рода оценки собственных предпосылок сложно найти в академической литературе. Обзор литературы становится скорее оправданием для выбранного подхода, нежели его критикой. В этом плане возвращение отечественного опыта дает пример вписанности метода в социально-экономические особенности эпохи, что, в свою очередь, дает новые отправные точки для дальнейших исследований. Не только методический подход, но и учет политико-экономических оснований общих условий хозяйствования делают сегодня книгу достойной перевода на английский язык и широкого распространения.

Источники

Дрюбин С.Г., Иванов В.И., Гвоздев А.М. (1935) Методология планирования внутригородских пассажирских перевозок. Л.: Редиздатбюро ЛНИИКХ.

Зильберталь А.Х. (1937) Проблемы городского пассажирского транспорта. М.; Л.: Государственное транспортное издательство. Ленинград.

Addie J-PD. (2013) Metropolitics in Motion: The Dynamics of Transportation and State Reterritorialization in the Chicago and Toronto City-regions // Urban Geography. Vol. 34. No. 2. P. 188–217.

Baeten G. (2000) The Tragedy of the Highway: Empowerment, Disempowerment and the Politics of Sustainability Discourses and Practices // European Planning Studies. Vol. 8. No. 1. P. 69–86.

Farmer S. (2011) Uneven Public Transportation Development in Neoliberalizing Chicago, USA // Environment and Planning A: Environment and Space. Vol. 43. No. 5. P. 1154–1172.

Federal Highway Administration (1969) Introduction to 1969 Nationwide Personal Transportation Survey. U.S. Department of Transportation. Режим доступа: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/1969page.htm (дата обращения: 20.09.2018).

Federal Highway Administration (1972a) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 7. Household Travel in the United States. U.S. Department of Transportation. Режим доступа: https://www.

fhwa.dot.gov/ohim/1969/t.pdf (дата обращения: 20.09.2018).

Federal Highway Administration (1972b) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 5. Availability of Public Transportation and Shopping Characteristics of SMSA Households. U.S. Department of Transportation. Режим доступа: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/r.pdf (дата обращения: 20.09.2018).

Federal Highway Administration (1972c) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 1. Automobile Occupancy. U.S. Department of Transportation. Режим доступа: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/n.pdf (дата обращения: 20.09.2018).

Federal Highway Administration (1974) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 11. Automobile Ownership. U.S. Department of Transportation. Режим доступа: https://nhts.ornl.gov/2009/pub/Report_11_Automobile_Ownership.pdf (дата обращения: 20.09.2018).

Flyvbjerg B., Mette K. Skamris Holm, Soren L.B. (2005) How (In)accurate Ere Demand Forecasts in Public Work Projects? The Case of Transportation // Journal of American Planning Association. Vol. 71. No. 2. P. 131–146.

Goodwin P., Hallett S., Kenny F., Stokes G. (1991) Transport: The New Realism Report to the Rees Jeffreys Road Fund, University of Oxford Transport Studies Unit, Oxford.

Keblowski W., Bassens D. (2017) "All Transport Problems are Essentially Mathematical": The Uneven Resonance of Academic Transport and Mobility Knowledge in Brussels // Urban Geography. Vol. 1. No. 25. P. 413–437.

Kębłowski W., Tuvikene T., Pikner T., Jauhiainen J.S. (2019) Towards an Urban Political Geography of Transport: Unpacking the Political and Scalar Dynamics of Fare-free Public Transport in Tallinn, Estonia // Environment and Planning C: Politics and Space, published online: January 6.

Lyons G., Jain J., Susilo Y., Atkins S. (2013) Comparing Rail Passengers' Travel Time Use in Great Britain Between 2004 and 2010 // Mobilities. Vol. 8. No. 4. P. 560–579.

MacKinnon D. Shaw J. (2010) New State Spaces, Agency and Scale: Devolution and the Regionalisation of Transport Governance in Scotland // Antipode. Vol. 42. No. 5. P. 1226–1252.

Owens S. (1995) From 'Predict and Provide' to 'Predict and Prevent'?: Pricing and Planning in Transport Policy // Transport Policy. Vol. 2. Iss. 1. P. 43–49.

Urry J. (2010) Mobile Sociology // The British Journal of Sociology. Vol. 61. Iss. Supplement s1. P. 347–366.

EGOR MULEEV

BOOK REVIEW

"METHODOLOGY OF PLANNING FOR URBAN PUBLIC TRANSPORT"

Egor Y. Muleev, MA is Sociology (MSSES), Scientific Research Fellow Institute for Transport Economics and Transport Policy Studies, HSE University; 11 Myasnitskaya Street, Moscow, 101000, Russian Federation.

E-mail: muleev.egor@gmail.com

Citation: Muleev E. (2018) Book Review: Methodology of Planning for Urban Public Transport (1935) Dryubin S.G., Ivanov V.I., Gvozdev A.M. *Urban Studies and Practices,* vol. 3, no 2, pp. 104–110 (in Russian). DOI: https://doi.org/10.17323/usp332018104-110

References

Addie J-PD. (2013) Metropolitics in motion: The dynamics of transportation and state reterritorialization in the Chicago and Toronto city-regions. *Urban Geography*, vol. 34, no 2, pp. 188–217.

Baeten G. (2000) The Tragedy of the Highway: Empowerment, Disempowerment and the Politics of Sustainability Discourses and Practices. *European Planning Studies*, vol. 8, no 1, pp. 69–86.

Dryubin S.G., Ivanov V.I., Gvozdev A.M. (1935) Metodologiya planirovaniya vnutrigorodskih passazhirskih perevozok [Methodology of Planning for Urban Public Transport]. Leningrad: Redizdatbyuro LNIIKKH.

Farmer S. (2011) Uneven Public Transportation Development in Neoliberalizing Chicago, USA. *Environment and Planning A: Environment and Space*, vol. 43, no 5, pp. 1154–1172.

Federal Highway Administration (1969) Introduction to 1969 Nationwide Personal Transportation Survey. U.S. Department of Transportation, 1969. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/1969page.htm (accessed 20 September 2018).

Federal Highway Administration (1972a) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 7. Household Travel in the United States. U.S. Department of Transportation. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/t.pdf (accessed 20 September 2018).

Federal Highway Administration (1972b) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 5. Availability of Public Transportation and Shopping Characteristics of SMSA Households. U.S. Department of Transportation. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/r.pdf (accessed 20 September 2018).

Federal Highway Administration (1972c) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 1. Automobile Occupancy. U.S. Department of Transportation. Available at: https://www.fhwa.dot.gov/ohim/1969/n.pdf (accessed 20 September 2018).

Federal Highway Administration (1974) Nationwide Personal Transportation Survey. Report 11. Automobile Ownership. U.S. Department of Transportation. Available at: https://nhts.ornl.gov/2009/pub/Report_11_Automobile_Ownership.pdf (accessed 20 September 2018).

Flyvbjerg B., Mette K. Skamris Holm, Soren B. (2005) How (In)accurate Ere Demand Forecasts in Public Work Projects? The Case of Transportation. *Journal of American Planning Association*, vol. 71, no 2, pp. 131–146.

Goodwin P., Hallett S., Kenny F., Stokes G. (1991) Transport: The New Realism Report to the Rees Jeffreys Road Fund. Oxford: University of Oxford Transport Studies Unit.

Keblowski W., Bassens D. (2017) "All transport problems are essentially mathematical": The uneven resonance of academic transport and mobility knowledge in Brussels. *Urban Geography*, vol. 1, no 25, pp. 413–437.

Kębłowski W., Tuvikene T., Pikner T., Jauhiainen J.S. (2019) Towards an Urban Political Geography of Transport: Unpacking the Political and Scalar Dynamics of Fare-free Public Transport in Tallinn, Estonia. *Environment and Planning C: Politics and Space*, published online: 6 January.

Lyons G., Jain J., Susilo Y., Atkins S. (2013) Comparing Rail Passengers' Travel Time Use in Great Britain

1 Dryubin S.G., Ivanov V.I., Gvozdev A.M. (1935) Methodology of Planning for Urban Public Transport. Leningrad: Redizdatbyuro LNIIKKH.

Between 2004 and 2010. *Mobilities*, vol. 8, no 4, pp. 560–579.

MacKinnon D., Shaw J. (2010) New State Spaces, Agency and Scale: Devolution and the Regionalisation of Transport Governance in Scotland. *Antipode*, vol. 42, no 5, pp. 1226–1252.

Owens S. (1995) From 'Predict and Provide' to 'Predict and Prevent'?: Pricing and Planning in Transport Policy. *Transport Policy*, vol. 2, iss. 1, pp. 43–49.

Urry J. (2010) Mobile Sociology. *The British Journal of Sociology*, vol. 61, iss. Supplement s1, pp. 347–366.

Zil'bertal' A.H. (1937) Problemy gorodskogo passazhirskogo transporta [Urban Public Transportation Issues]. Moscow; Leningrad: Gosudarstvennoe transportnoe izdatel'stvo.

Авторам

МЫ ПРИГЛАШАЕМ АВТОРОВ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ
«ГОРОДСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИКИ»

«Городские исследования и практики» (печатная версия ISSN 2500-1604, электронная версия ISSN 2542-0003) — это международный научный рецензируемый журнал, выпускаемый Факультетом городского и регионального развития НИУ ВШЭ.

Журнал является новой площадкой, на которой начинающие и уже опытные городские исследователи и практикующие специалисты в области градостроительства могут обмениваться опытом и знаниями с помощью эмпирических и теоретических исследовательских статей, рецензий, обзоров статей, монографий российских и зарубежных авторов.

Мы будем рады сотрудничеству с авторами, область научных интересов которых затрагивает городские исследования, городское планирование, транспорт, экономику городов, социологию и антропологию города, географию, экистику, искусство в городе, архитектуру, дизайн и новые городские технологии и т.п.

Дизайн журнала позволяет задействовать в тексте разнообразные средства презентации: формулы, графики, карты, фотографии и пр.

К публикации принимаются оригинальные, ранее не опубликованные рукописи на русском и английском языках, сопровождающиеся любыми необходимыми визуальными материалами. Объем статей — до 60 тыс. знаков, объем рецензий, обзоров – до 10 тыс. знаков.

Если вы планируете написать для нас рецензию, пришлите заявку на электронный адрес редакции журнала, указав в ней название рецензируемой монографии и краткую информацию о себе.

Материалы с пометкой “Статья” («Рецензия») в теме письма присылайте на нашу электронную почту: usp_editorial@hse.ru

Более подробную информацию о журнале можно получить по ссылке **https://usp.hse.ru/**

Call for Papers

THE URBAN STUDIES AND PRACTICES JOURNAL INVITES AUTHORS TO CONTRIBUTE PAPERS FOR PUBLICATION

The Journal of Urban Studies and Practices (Print ISSN 2500-1604, Online ISSN 2542-0003) is a high-quality open access peer-reviewed research journal that is published by Faculty of Urban and Regional Development at National Research University Higher School of Economics.

The journal provides a platform for starting and experienced researchers and urban planning practitioners to share their knowledge and expertise in the form of high-quality empirical and theoretical research papers as well as reviews of books and academic literature. It publishes research papers in the fields of urban studies, urban planning, urban transportation, urban economics and sociology, anthropology, urban geography, ekistics, new city technologies, urban art, architecture and urban design.

The journal is published on a quarterly basis and is available both in print and online. A typical article should be limited to 60,000 characters including abstract, references, notes, appendices, tables and figures. A book review should not exceed 10,000 characters. The articles/reviews are accepted in English or Russian. The design of the journal is tailored to accommodate plain text, formulas, graphs, maps, photos, etc.

We kindly invite you to submit papers for the next issues of the Journal of Urban Studies and Practices.

Please send your manuscript for review to usp_editorial@hse.ru (email subject "Article" or "Review").

For more information about the journal please visit **https://usp.hse.ru/en/about.**

Формат 60×90 1/8. Уч.-изд. л. 11.
Тираж 500 экз. Заказ №

Отпечатано в ППП «Типография «Наука»
121099, Москва, Шубинский пер., 6

ФАКУЛЬТЕТ ГОРОДСКОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ НИУ ВШЭ. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

ФАКУЛЬТЕТ ГОРОДСКОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Бакалавриат:
Городское планирование

Форма обучения: очная

Срок обучения: 5 лет (набор ведется как на бюджетные, так и на «коммерческие» места)

Направление подготовки: «Градостроительство» (диплом государственного образца)

Вступительные испытания: по результатам ЕГЭ: русский язык, математика, иностранный язык

Образовательная программа бакалавриата «Городское планирование» направлена на подготовку новых профессионалов — городских планировщиков.

В процессе обучения студенты получат практические и прикладные навыки территориального планирования, управления городскими проектами, разработки и реализации стратегий и программ развития городов. Выпускники программы смогут работать в администрациях городов, девелоперских и консалтинговых компаниях, а также в исследовательских центрах.

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГОРОДСКОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Магистерская программа:
Управление пространственным развитием городов

Форма обучения: очная

Срок обучения: 2 года (набор ведется как на бюджетные, так и на «коммерческие» места)

Направление подготовки: «Градостроительство» (диплом государственного образца)

Вступительные испытания: конкурс портфолио+английский язык

Одна из первых в России магистерских программ, объединяющая научно-исследовательский подход в урбанистике («urban studies») и практические аспекты городского планирования и управления («urban planning»).

Мы готовим специалистов в области пространственного развития городов и градостроительного зонирования. Наши выпускники работают в системе государственного и муниципального управления, в области анализа городских данных, в сфере девелопмента, градостроительного консалтинга и инфраструктурного развития.

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГОРОДСКОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Магистерская программа:
Транспортное планирование

Форма обучения: очная

Срок обучения: 2 года (набор ведется как на бюджетные, так и на «коммерческие» места)

Направление подготовки: «Градостроительство» (диплом государственного образца)

Вступительные испытания: конкурс портфолио+английский язык

Программа направлена на развитие навыков и компетенций в сфере устойчивой мобильности, планирования и организации работы общественного транспорта, организации и безопасности дорожного движения, проектирования пешеходной и велосипедной инфраструктуры, экономики и правового регулирования городского транспорта.

Большое внимание уделяется значимости транспортного планирования для всех сфер городского развития и новейшим трендам в этой области.

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ГОРОДСКОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Магистерская программа:
Прототипирование городов будущего

Форма обучения: очная, **обучение ведется на английском языке**

Срок обучения: 2 года (набор ведется на «коммерческие места»)

Направление подготовки: «Градостроительство» (диплом государственного образца)

Вступительные испытания: конкурс портфолио

В основе программы лежит проектный подход, основанный на принципе «learning by doing» («обучение в процессе работы»). Студенты научатся разрабатывать прототипы проектов, анализировать данные, интегрировать технологии в городскую среду, которые изменят текущую реальность.

Программа реализуется на базе «Шухов Лаб» — международной лаборатории экспериментального проектирования городов НИУ ВШЭ. Преподавание ведут российские и зарубежные исследователи и практики, формирующие современную повестку в области разработки и внедрения умных технологий для городского развития.

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЫСШАЯ
ШКОЛА
ЭКОНОМИКИ

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

Интернет-магазин

http://id.hse.ru/shop

В интернет-магазине можно приобрести все книги Издательского дома ВШЭ, имеющиеся в продаже

Интересующие вас книги вы можете найти в нашем каталоге, воспользовавшись поиском по тематике, серии, названию и автору, списком книжных новинок

Заказ можно оформить круглосуточно на нашем сайте

или по тел.: **+7 495 772-95-90 *15295**

по рабочим дням с **10.00** до **18.00** мск

Возможна оплата банковскими картами и наличными,

доставка курьерской службой в 300 городов России

или получение в пунктах самовывоза в 49 городах

ВЫСШАЯ
ШКОЛА
ЭКОНОМИКИ

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

id.hse.ru

Уважаемые читатели!

Приглашаем посетить сайт

Издательского дома
Высшей школы экономики по адресу:

id.hse.ru

На нашем сайте вы найдете каталог книг и журналов, информацию о новинках и планах на будущее, отрывки из книг, рецензии и многое другое.

Также на сайте размещена полная информация о том, где можно купить наши книги и как подписаться на журналы.

Ждем вас круглосуточно, каждый день!