

Д.В. СТАХНО

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАПУСКА МОСКОВСКОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО КОЛЬЦА

НА АРЕНДНЫЕ СТАВКИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ¹

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/usp32201827-69>

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 [Feliu, 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 одновременно 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 [Deweese, 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)
Deweese, 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:

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

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 эксплуатацию⁵.

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 столицы⁶.

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 позже⁷ и потребовал больше средств. В конечном счете реконструкция МЦК может оказаться еще более дорогой из-за планов сделать некоторые переходы к метро более комфортными⁸.

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 человек⁹. 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 метрополитена¹⁰) 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 Пассажиры 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-tsifrah/>

11 МЦК перевезло 6,7 млн пассажиров в январе // Комплекс градостроительной политики и строительства Москвы. 2017. 1 февраля. <https://stroimsk.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.

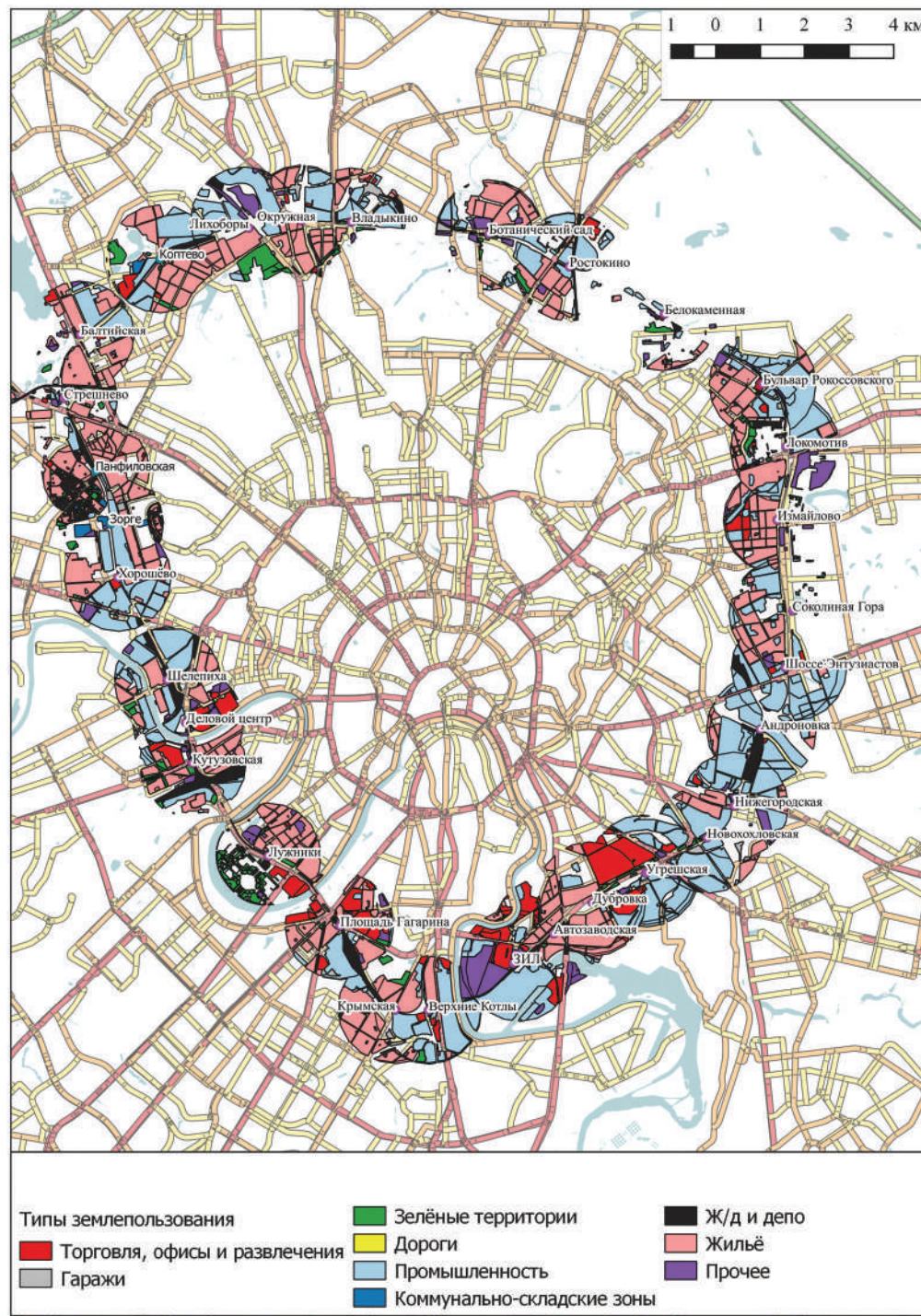
Рисунок 2 демонстрирует преобладающие типы землепользования в окрестностях станций МЦК. Определенно можно назвать ряд преимущественно жилых территорий: на юго-западе вокруг станций Площадь Гагарина и Крымская, в Хамовниках возле станции Лужники; на северо-западе в районе станций Панфиловская, Стрешнево 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, Новохоловская, 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 значения¹⁴ 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 Python²⁰, 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 оценки²¹. 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>

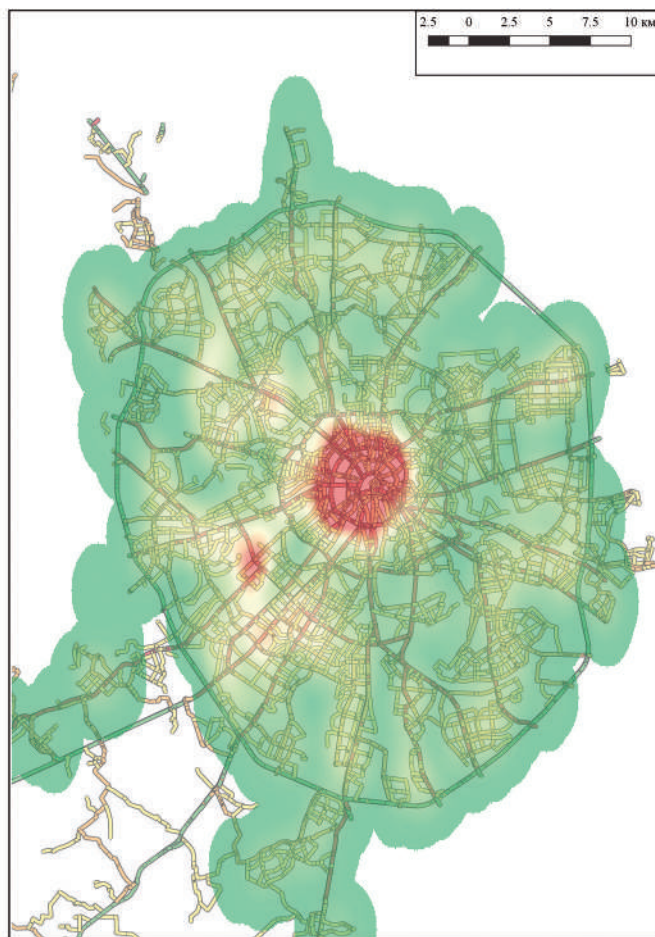
19 Домофонд // Интернет-портал «Домофонд». <http://www.domofond.ru>

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.

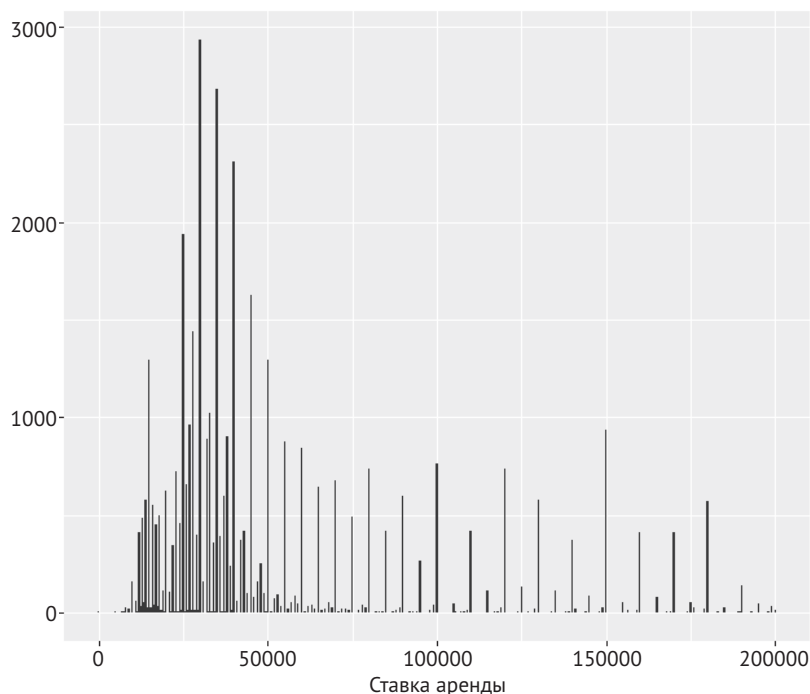


Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL
Использовано программное обеспечение QGIS © 2009 Chief Directorate:
Spatial Planning & Information, Department of Land Affairs, Eastern Cape

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 (m^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 данные²² 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 Москвы²⁵ 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:

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

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 прежде: 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
<i>Всего</i>		<i>3 130</i>	<i>2 356</i>	<i>2 625</i>	<i>100</i>

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

$$\begin{aligned}
 P_i = & \alpha + \beta_1 Total + \beta_2 Rooms_i + \beta_3 Floor_i + \dots \\
 & \dots + \gamma_1 Storeys_i + \gamma_2 Balc_i + \gamma_3 FinishType_i + \gamma_4 HouseType_i + \dots \\
 & \dots + \delta_1 Eco_i + \delta_2 Clean_i + \delta_3 PrLiv_i + \delta_4 Safety_i + \delta_5 Ent_i + \dots \\
 & \dots + \zeta_1 MetroDist_i + \zeta_2 MCCDist_i + \zeta_3 CntDist_i + \zeta_4 POIDist_i + \varepsilon.
 \end{aligned} \tag{4}$$

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:

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

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):

$$P_i = \alpha + \beta_1 \ln Total_i + \beta_2 \ln Floor_i + \dots \\ \dots + \zeta_1 \ln MetroDist_i + \zeta_2 \ln MCCDist_i + \zeta_3 \ln CntDist_i + \varepsilon. \quad (6)$$

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(<i>Total</i>)	1,168***	1,221***	1,183***
	(0,005)	(0,005)	(0,005)
ln(<i>Floor</i>)	0,096***	0,099***	0,101***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
ln(<i>MetroDist</i>)	-0,030***	-0,031***	-0,009***
	(0,003)	(0,003)	(0,003)
ln(<i>MCCDist</i>)	-0,005	-0,044***	-0,030***
	(0,003)	(0,004)	(0,004)
ln(<i>CntDist</i>)	-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

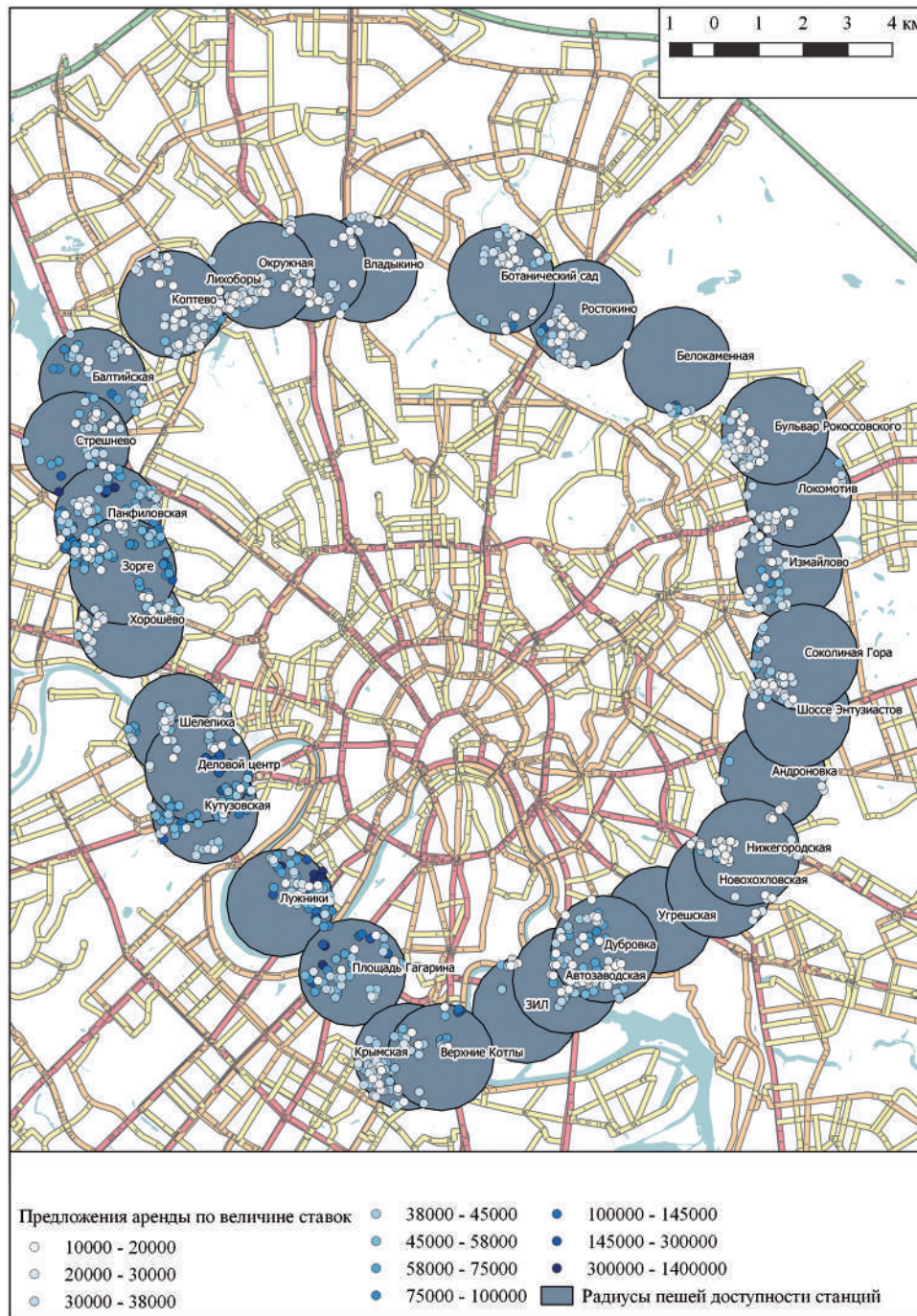
* $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$ – индикаторы значения P-value.

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 логарифмированными переменными.

рифмированными переменными: переменные транспортной доступности меняют знаки и те-
ряют 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-ми-
нутной 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(<i>Total</i>)	0,979***	1,093***	1,086***
	(0,022)	(0,025)	(0,021)
ln(<i>Floor</i>)	0,195***	0,223***	0,231***
	(0,013)	(0,014)	(0,013)
ln(<i>MetroDist</i>)	-0,114***	-0,150***	-0,055***
	(0,015)	(0,018)	(0,015)
ln(<i>MCCDist</i>)	0,080***	0,092***	0,052**
	(0,019)	(0,022)	(0,024)
ln(<i>CntDist</i>)	-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 цене²⁶ (большой срок считается простым 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
<i>Итого</i>			<i>100</i>	<i>2704</i>		<i>5 555 060 425</i>	<i>4 963 476 256</i>

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

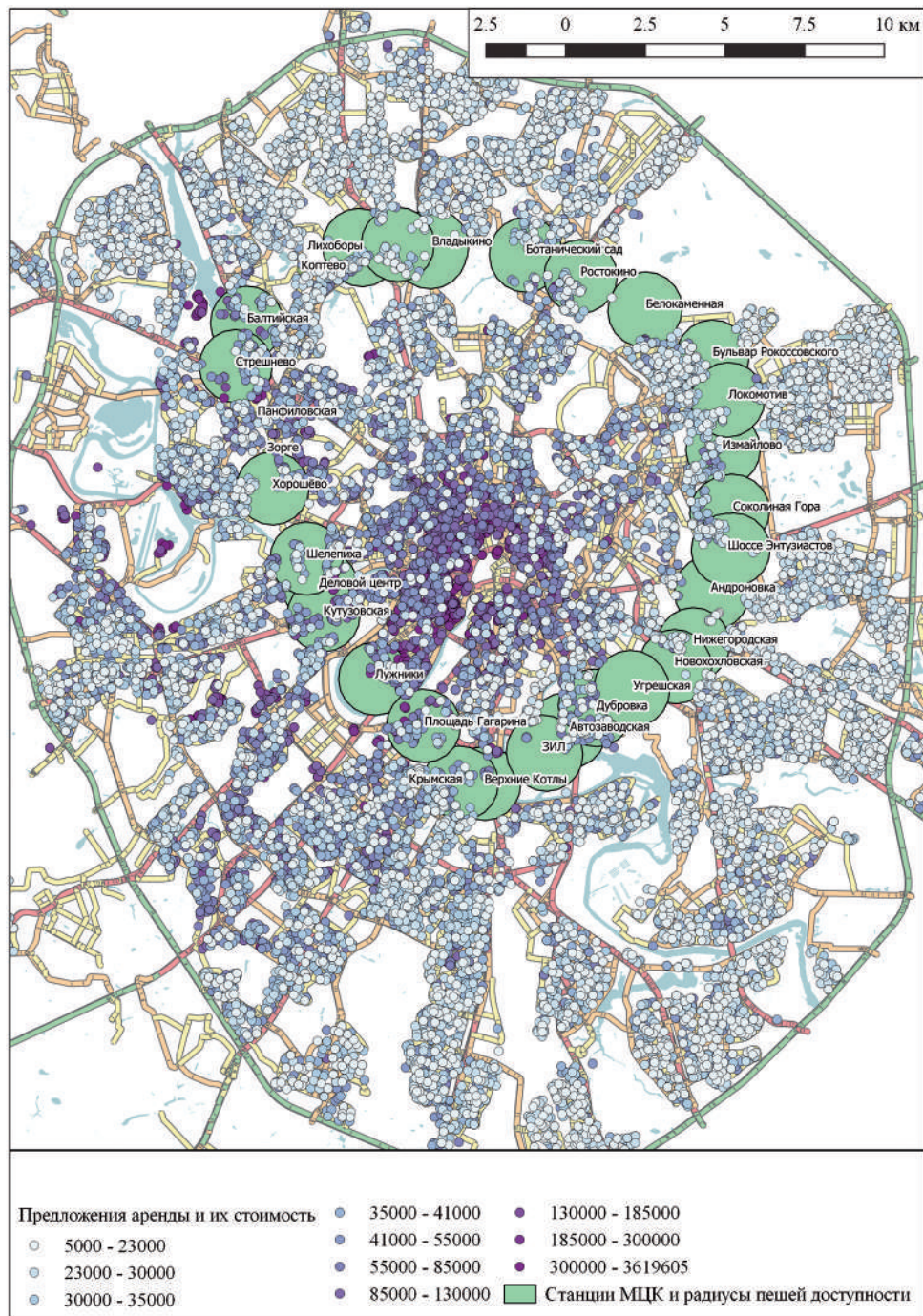
- Грязнова А.Г., Федотова М.А. (2002) Оценка недвижимости. М.: Финансовая академия при Правительстве РФ. Москва для жизни и развлечений // Исследования Яндекса. Режим доступа: https://yandex.ru/company/researches/2017/moscow_districts (дата обращения: 22.05.2017).
- Карты Google. Места концентрации активности. 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.
- Deweese 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).
- Deweese 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.



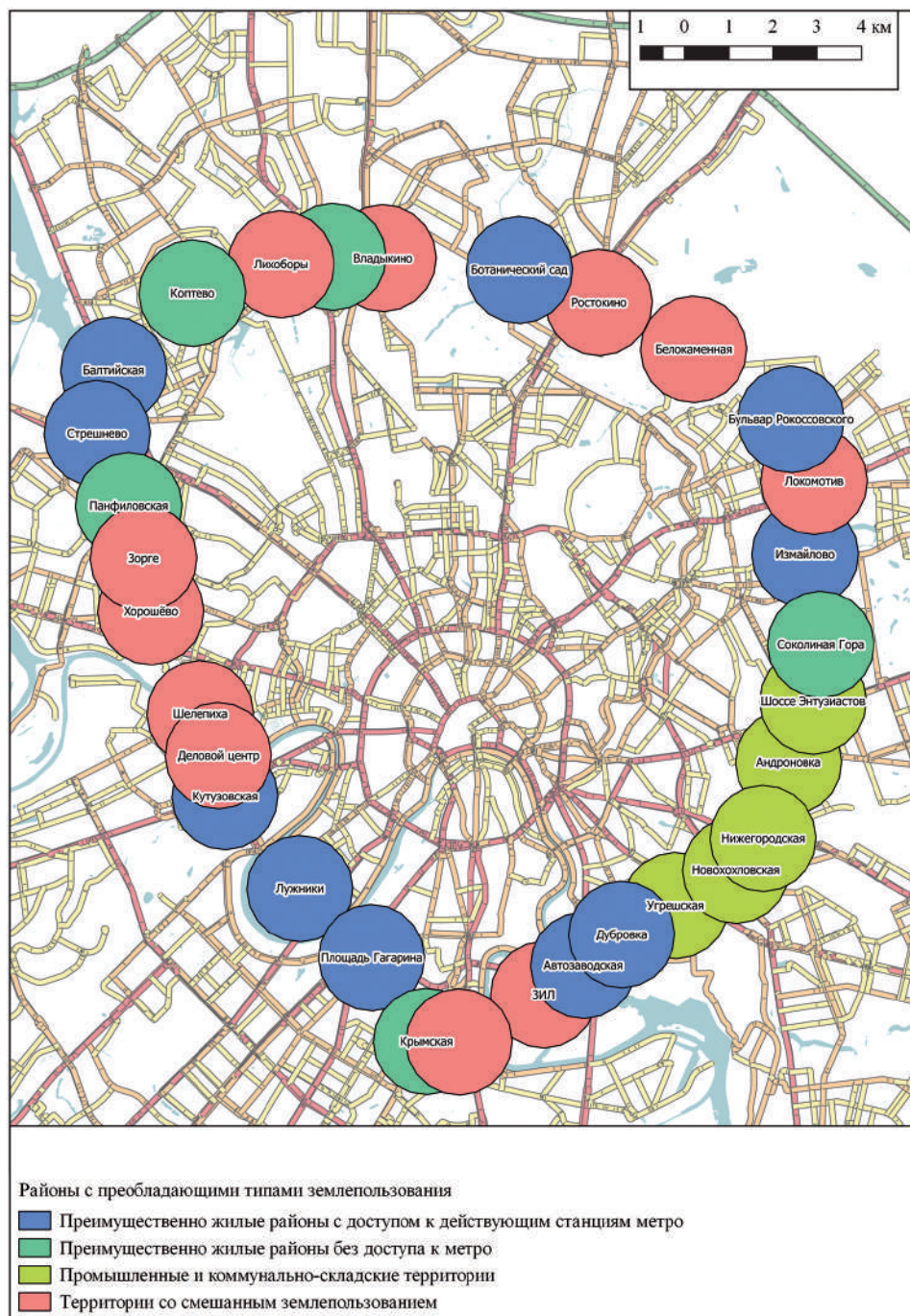
Данные картографической основы: © Участники проекта OpenStreetMap ODbL, © 2018 Google

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 Google²⁷.

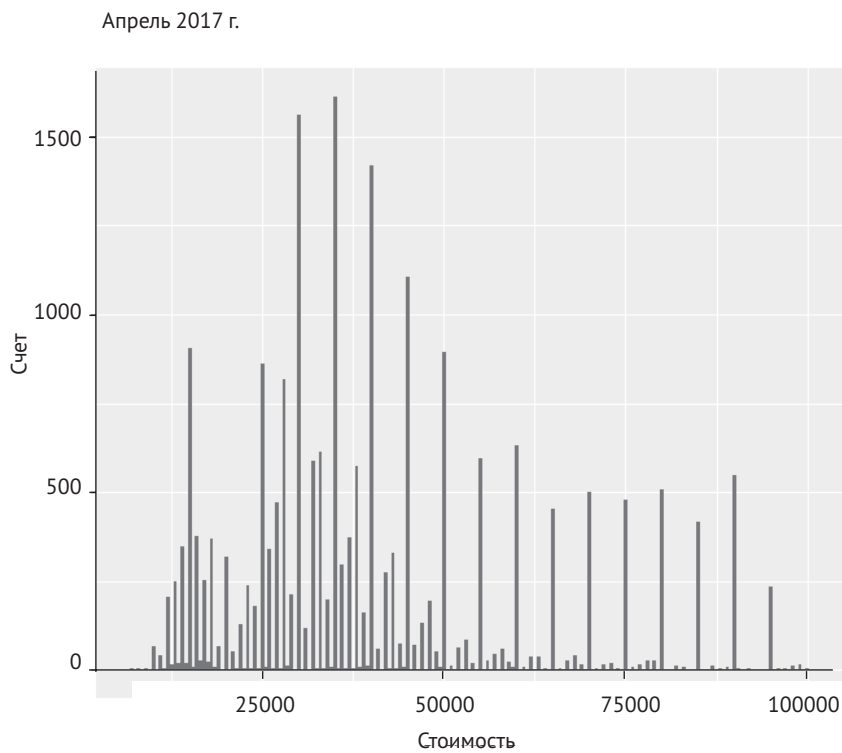
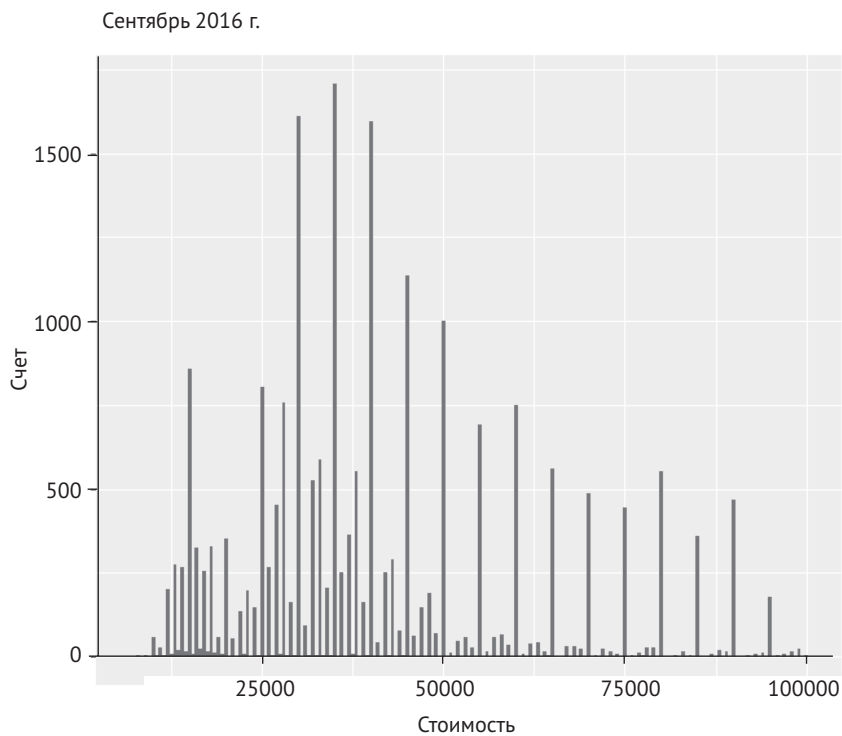
²⁷ Google Карты. <https://www.google.com/maps>



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 м² (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
<i>Итого</i>	<i>141,53</i>	<i>100</i>

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*** (2332,165)	-30107,065*** (1867,799)	199482,535*** (3862,825)	92489,779*** (3319,760)	87770,948*** (3355,088)	18836,151*** (2447,239)
<i>Total</i>	1595,194*** (8,167)	1639,566*** (8,057)	79,641*** (2,793)	85,698*** (2,857)	998,848*** (7,860)	1036,745*** (7,850)
<i>Floor</i>	843,133*** (83,592)	629,059*** (83,859)	4257,623*** (133,119)	3594,693*** (135,862)	2229,621*** (119,546)	1737,551*** (119,832)
<i>Balc</i>	-6306,488*** (547,788)	-7543,303*** (549,432)	-16265,555*** (983,502)	-21834,004*** (998,081)	-8665,508*** (819,565)	-11235,533*** (824,914)
<i>FinType</i>	3635,750*** (532,784)	4497,114*** (535,376)	10303,177*** (832,651)	12962,770*** (850,562)		
<i>HouseType</i>	-843,244*** (219,544)	-835,562*** (221,042)				
<i>Eco</i>	64,429*** (19,158)	385,874*** (15,304)	-105,332*** (35,108)	1025,427*** (28,503)	136,413*** (31,378)	863,233*** (19,810)
<i>Safety</i>	-191,805*** (16,322)	-367,439*** (16,016)	-590,524*** (28,993)	-1319,647*** (28,360)	-434,756*** (25,453)	-904,156*** (20,167)
<i>MetroDist</i>	1,157*** (0,385)	-1,335*** (0,378)	6,639*** (0,923)	-6,000*** (0,954)	4,382*** (0,828)	-3,527*** (0,793)
<i>MCCDist</i>	3,144*** (0,189)	-0,459*** (0,133)	7,507*** (0,336)	-1,342*** (0,267)	4,211*** (0,288)	-1,296*** (0,223)
<i>CntDist</i>	-5004,339*** (184,801)		-13221,004*** (317,408)		-8319,553*** (280,744)	
<i>Ent</i>		-141,607*** (17,224)		1,872 (33,854)		
<i>R²</i>	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*** (3027,204)	75004,997*** (7430,632)	34423,133*** (5169,065)
Total	1618,066*** (11,787)	20,373*** (2,341)	894,725*** (10,627)
Eco	-68,170*** (21,333)	-252,881*** (53,879)	-168,327*** (43,622)
Safety	-43,337** (19,078)	-341,392*** (48,203)	-203,374*** (37,304)
FinType	7800,410*** (799,457)	20877,954*** (1958,640)	
MetroDist	1,145*** (0,367)	5,844*** (1,206)	4,585*** (0,948)
MCCDist	-0,603** (0,273)	-2,060*** (0,680)	-0,343 (0,496)
CntDist	-590,538** (285,577)	-1838,305*** (707,501)	-2145,529*** (514,413)
Floor		2641,748*** (260,804)	1369,605*** (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(<i>Total</i>)	0,308***	0,627***	0,660***
	(0,011)	(0,013)	(0,012)
ln(<i>Floor</i>)	0,071***	0,108***	0,081***
	(0,005)	(0,008)	(0,007)
ln(<i>MetroDist</i>)	-0,012**	-0,014*	0,031***
	(0,005)	(0,007)	(0,007)
ln(<i>MCCDist</i>)	0,018**	-0,008	0,023**
	(0,008)	(0,012)	(0,011)
ln(<i>CntDist</i>)	-0,299***	-0,310***	-0,368***
	(0,021)	(0,032)	(0,031)
<i>FinType</i>	0,181***		0,167***
	(0,007)		(0,009)
<i>Balc</i>	0,021***		0,031***
	(0,005)		(0,007)
<i>Eco</i>			-0,001***
			(0,000)
<i>Safety</i>			-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)
<i>Total</i>	1206,196'''	1375,182'''	308,272'''
	(19,984)	(26,429)	(16,023)
<i>Floor</i>	3990,840'''	4649,398'''	7475,081'''
	(167,182)	(165,332)	(208,371)
<i>Balc</i>	-5616,622'''	-11096,756'''	-13897,858'''
	(1315,985)	(1949,224)	(2448,606)
<i>FinType</i>	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
Скопп. 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
<i>p</i> < 0,1, ** <i>p</i> < 0,05, *** <i>p</i> < 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
Скоп. 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
<i>p</i> < 0,1, ** <i>p</i> < 0,05, *** <i>p</i> < 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/usp32201827-69>

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