

ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Я. А. Рощина¹

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Т. И. Ващенко²

МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

УДК: 330.567.22

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ШКОЛ НА ЦЕНУ ЖИЛЬЯ В МОСКВЕ

В статье исследуется влияние различных факторов на стоимость жилья в Москве. Особое внимание уделяется факторам социального окружения, а именно качеству образования в школах, закрепленных за микрорайоном расположения квартиры. На сегодняшний день в России действует территориальный приоритет при зачислении в первые классы, т.е. преимущественное право при зачислении имеют дети, зарегистрированные в соответствующем микрорайоне. Ориентируются ли родители на качество образовательных организаций при покупке жилья, готовы ли они доплачивать за его повышение, зависит ли размер доплаты от ценовой категории жилья — основные вопросы данного исследования. Для ответа на них было проанализировано влияние рейтинга наилучшей из доступных школ на стоимость жилья. В оценке такого влияния заинтересованы не только родители, но и участники рынка недвижимости. Кроме того, она вносит вклад в понимание миграционных процессов внутри города, помогая выявить набор факторов, который влияет на выбор недвижимости. Полученные результаты позволяют точнее оценить эффект от принятия решений в градостроительной сфере и в сфере образования.

Ключевые слова: стоимость жилья, факторы социального окружения, качество образования в школах, покупка жилья в Москве, рейтинг школ, рынок недвижимости.

Цитировать статью: Рощина Я. А., Ващенко Т. И. Анализ влияния качества школ на цену жилья в Москве // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. — 2020. — № 6. — С. 147–175. — <https://doi.org/10.38050/01300105202068>.

¹ Рощина Янина Александровна — к.э.н., доцент, экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: janina-d@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-1327-1048.

² Ващенко Татьяна Ивановна — студент, экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова; e-mail: vashchenkoti@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3812-9999

Ia. A. Roshchina

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

T. I. Vashchenko

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

JEL: D42, K21, L12, L41

THE EFFECT OF SCHOOL QUALITY ON HOUSING PRICES: EVIDENCE FROM MOSCOW

This paper considers various factors affecting housing prices in Moscow with special attention to societal conditions — particularly the quality of education provided by schools within the neighborhood. Today in Russia, children are enrolled in elementary school on the principle of territorial priority, which means that children living within the area of a given school are entitled to be enrolled there. Do parents take into consideration the quality of school education when purchasing a property? Are they prepared to pay extra for an access to better education? Does this extra amount depend on housing prices? These are the main questions of this study. To answer them, the paper analyses the best affordable school rating's impact on accommodation prices. Not only parents, but also the real estate market would be interested in the results. Moreover, this research contributes to the understanding of migration patterns within the city. It helps determine the factors affecting someone's choice of property. The findings will provide a more accurate assessment of decision-making in urban planning and education.

Keywords: cost of housing, factors of social environment, quality of education in schools, purchase of housing in Moscow, rating of schools, real estate market.

To cite this document: *Roshchina Ia. A., Vashchenko T. I.* (2020) The effect of school quality on housing prices: evidence from Moscow. Moscow University Economic Bulletin, (6), 147–175. DOI: 10.38050/01300105202068.

Введение

Одной из первых работ, посвященных изучению взаимосвязи между качеством общественных благ и стоимостью жилой площади, стала работа американского экономиста и географа [Tiebout, 1956]. Он выдвинул и эмпирически подтвердил гипотезу о влиянии социального окружения и качества предоставляемых услуг на стоимость жилой недвижимости. Образовательные учреждения — один из элементов социального окружения, поэтому стоимость домов или квартир в том числе определяется качеством образовательных организаций, которые находятся в непосредственной близости. Данная идея нашла подтверждение во многих эмпирических исследованиях как по американскому рынку недвижимости [Black, 1999; Downes, Zabel, 2002; Bayer et al., 2007], так и по европейскому [Gibbons, Machin, 2003; Fack, Grenet, 2010] и азиатскому [Zheng, Kahn, 2008; Agarwal et al., 2016; Wen et al., 2019]. Среди российских исследований авторами

изучено множество работ в области экономики недвижимости и образования, однако стоит отметить работы А. В. Мишуры, Е. А. Шильцина, С. В. Бусыгина, Е. М. Ожегова, Н. А. Косолапова, Ю. А. Позолотиной, Д. Ю. Чугунова, которые исследуют эффект капитализации качества образовательных учреждений в стоимости жилья.

Сложность проведения подобных исследований заключается в поиске релевантного показателя, отражающего качество школы и ее престижность в глазах покупателей квартир. С 2010 г. в Москве стала разрабатываться независимая система оценки качества образовательных организаций — рейтинг образовательных учреждений города¹. За несколько лет он стал общепризнанным инструментом оценки их качества, им пользуются как профессионалы, так и родители. Кроме того, к настоящему моменту в Москве сформирован развитый рынок жилья, что делает возможным проведение исследования влияния качества школьного образования на стоимость недвижимости в Москве.

В рамках исследования выдвигаются и проверяются следующие *гипотезы*:

1. Рейтинг лучшей из доступных (закрепленных за данной квартирой) школ оказывает значимое влияние на стоимость квартир в Москве.
2. Влияние рейтинга лучшей из доступных школ на стоимость дорогих квартир выше, чем на стоимость недорогих.

Влияние факторов социального окружения на стоимость недвижимости

Стоимость жилья зависит не только от характеристик дома и самой квартиры, но и от характеристик района, в частности от инфраструктуры района (транспортной доступности, экологической обстановки и т.д.). Уровень школьного образования является важным показателем развитости инфраструктуры. Первые исследования о влиянии качества образования на цену жилья были проведены еще в середине прошлого века. Одной из первых работ, написанных на эту тему, стала работа американского экономиста [Oates, 1969]. Используя данные рынка недвижимости в 53 округах Нью-Джерси, автор исследовал зависимость между государственными расходами на образование на одного ученика и средней ценой домов в округе. Результаты модели показали, что существует положительная взаимосвязь между государственными расходами на образование и средней стоимостью жилья. Позднее была сформирована концепция гедонистических цен, которая легла в основу многих работ по данной теме [Lancaster, 1966; Rosen, 1976]. Согласно данному подходу, на стоимость

¹ Подробнее об истории рейтинга. URL: <https://www.mos.ru/news/item/19677073/> (дата обращения: 25.07.2019).

недвижимости влияют не только внутренние параметры жилья (например, число комнат, этаж, наличие ремонта), но и внешние характеристики, отражающие качество инфраструктуры (доступ к поликлиникам, паркам, транспортная инфраструктура, экологическая обстановка и т.д.). Этот метод имеет широкое применение и по сей день, однако ему присущи некоторые недостатки, которые будут рассмотрены далее. Стараясь избежать их, в последние десятилетия многие исследователи всячески улучшали гедонистическую модель или же использовали в корне другие подходы. В работах [Ross, Yinger, 1999] и [Nguyen-Hoang, Yinger, 2011] проанализированы множество подходов к исследованию данной проблемы, причем все они показывают, что между качеством образования и стоимостью жилья действительно существует положительная взаимосвязь.

Для оценки качества школы используются два типа показателей: внутренние и внешние. К внутренним относятся, например, уровень финансирования на одного ученика, средняя заработная плата учителя, количественное соотношение учителей и учеников. Данная группа широко используется в исследованиях, так как собрать подобные данные относительно просто. Вторая группа показателей включает в себя, например, средний балл учеников на выпускных экзаменах, уровень поступления в данную школу и уровень исключения из нее. Многие авторы отмечают, что внешние показатели значительно лучше отражают качество образования в школах [Rosen, Fullerton, 1977; Downes, Zabel, 2002].

Проблема, с которой сталкиваются многие исследователи, заключается в выборе контрольных переменных. Факт наличия качественных школ часто коррелирует с другими показателями инфраструктуры (например, с экологической обстановкой и уровнем безопасности в данном районе). Неучет характеристик окружения, которые коррелируют как с качеством школы, так и со стоимостью жилья, приведет к возникновению эндогенности, что может повлечь переоценку влияния качества доступных школ на стоимость жилья. В работах по данной теме применяются три основных метода борьбы с возникающей проблемой.

- Первый заключается в отборе наблюдений для анализа и сравнении только домов, находящихся по обе стороны от границы территории закрепления школ (метод фиксированных эффектов границ, *boundary fixed effect*, BFE). В одной из первых работ с его использованием [Black, 1999] автор ограничила выборку, оставляя только дома вблизи границ посещения школ: они находятся рядом друг с другом и имеют одни характеристики района, но дети из них ходят в разные школы. Показано, что без учета характеристик инфраструктуры района происходит переоценка капитализации школ. Метод приобрел большую популярность и применен во многих работах, в которых коэффициент влияния качества школьного образования получается не таким высоким, как в общей гедони-

стической модели [Kane et al., 2003; Gibbons, Machin, 2003, 2006; Gibbons et al., 2013].

- Вторым является метод инструментальных переменных, хотя из-за сложности их поиска он применяется не так часто. В работе [Rosenthal, 2003] автор, используя в качестве инструмента количество проверок в школе в течение года, получил, что эластичность стоимости квартир по результатам экзаменов в средней школе в Англии составляет 0,05.
- В качестве третьего способа все чаще используют построение пространственных эконометрических моделей, учитывающих, что на стоимость жилья влияют не только его индивидуальные характеристики, но и стоимость и характеристики ближайшего к нему жилья. Подобные модели позволяют получить более стабильные оценки [Wen et al., 2017]. Как и при применении метода фиксированных границ, оценки влияния качества школ на стоимость жилья оказываются ниже, чем оценки общей гедонистической модели. Пространственная эконометрическая модель была использована в работе [Wen et al., 2014]. Целью авторов было на микроуровне определить влияние образовательных ресурсов на цены на рынке недвижимости в городе Ханчжоу. До появления этой работы китайские ученые, как правило, использовали наличие образовательных объектов около дома как фиктивную переменную, получая вывод о ее незначимости. Wen и соавторы включают в модель переменные для каждого типа образовательных учреждений: детских садов, начальной, средней и старшей школы и университетов, а также контрольные переменные характеристик местоположения. Авторы приходят к выводу, что пространственный эффект присутствует и традиционная гедонистическая модель переоценивает показатель капитализации образовательной инфраструктуры.

Помимо работ, исследующих эффект капитализации образования в статике, существуют и работы, исследующие его в динамике — в результате таких нововведений, как изменение границ закрепления школ, масштабная реорганизация образовательных учреждений, изменения в официальных рейтингах школ. В работе [Bogart, Cromwell, 2000] авторы оценивали количественный эффект от территориальных преобразований школьных зон закрепления, которые проводились в 1987 г. в городе Шейкер Хайтс, штат Огайо. Они выяснили, что изменение территорий закрепления ведет к снижению стоимости жилья на 9,9%, результат оказался устойчивым в различных спецификациях. В работе [Zahirovic-Herbert, Turnbull, 2008] авторы использовали в качестве показателя уровня школы ее рейтинг в общем списке школ. Согласно их результатам, улучшение позиции школы в рейтинге ведет к росту цен, а ухудшение позиции незначимо для рынка жилья. Проведение подобных естественных экспе-

риментов не обошло и Азию. Авторы статьи [Agarwal et al., 2016] провели оценку влияния масштабного перераспределения школ в Сингапуре на стоимость квартир. В Сингапуре дети, проживающие в радиусе 2 км от школы, имеют преимущественное право при поступлении. Перемещение школы в другое место влечет за собой потерю ребенком такого права, что, как предполагали авторы, негативно сказывается на стоимости квартир. Их гипотеза подтвердилась: стоимость частных домов и государственного жилья в радиусе 1 км и в радиусе от 1 до 2 км от прежней школы уменьшилась.

На стоимость недвижимости влияет множество факторов, и степень влияния разная для различных ценовых сегментов рынка. Так, для более дорогих квартир наличие парковки может сыграть существенную роль, в то время как для дешевого жилья эта характеристика окажется незначимой. Среди подобных характеристик может оказаться и престижность доступного образовательного учреждения. Можно предположить, что для недорогого жилья эффект от доступности престижной школы будет меньше. Существуют исследования, показывающие, что родители, получившие высшее образование, готовы заплатить больше за то, чтобы их ребенок ходил в престижную школу [Hansen, 2014]. В предположении, что люди с высшим образованием зарабатывают больше и соответственно могут позволить себе квартиры дороже, эффект капитализации образования для дорогого жилья должен быть выше. Исследование в Ханчжоу показало, что только родители с очень высоким достатком готовы доплачивать за то, что их жилье будет находиться в непосредственной близости от университета [Wen et al., 2019]. Доступность престижной начальной школы оказалась более значима для семей с небольшими доходами, в то время как богатые семьи больше ценят доступ к хорошей старшей школе.

Итак, в зарубежных странах проблемой оценки влияния качества школ на стоимость жилья исследователи занимаются уже не одно десятилетие. В российской практике таких работ мало (авторам удалось найти только три) — возможно, это связано с относительно недавним появлением как независимой системы оценки (ЕГЭ официально введен с 2009 г.), так и развитого рынка жилой недвижимости. В работе [Чугунов, 2016] оценивалось влияние результатов школьного образования на рыночную стоимость жилой недвижимости в Северо-Западном административном округе города Москвы. Автор использовал модифицированный метод фиксированных эффектов границ: за школьный округ была принята территория вокруг школы с радиусом окружности 600 м. Таким образом, вокруг каждой школы из выборки исследования была описана окружность радиусом 600 м. В фокус исследования попали только те квартиры, которые находятся на соответствующих пересечениях школьных округов. Следовательно, включение фиктивных переменных для обозначения школьных округов позволило автору пренебречь включением в модель ненаблюдаемых раз-

личий в социальном окружении домов. Качество школьного образования представлено итоговыми баллами ЕГЭ по русскому языку и математике. Установлена статистически значимая связь между заявленной стоимостью квартиры и результатами школьного образования. Результаты исследования свидетельствуют, что квартиры, за которыми территориально закреплены школы, демонстрирующие более высокие образовательные результаты, продаются на 2,2–2,9% дороже (за каждое стандартное отклонение, равное 7 тестовым баллам ЕГЭ). В работе [Ожегов и др., 2017] изучается взаимосвязь характеристик школ и цен на квартиры на примере рынка вторичной недвижимости г. Перми. Чтобы обойти проблему смещенности и несостоятельности оценок из-за присутствия пространственной корреляции, авторами применяется модель пространственной авторегрессии (*spatial autoregression model, SAR*). В качестве показателей уровня школьного образования используются средний балл ЕГЭ по обязательным предметам, доля призеров и победителей предметных олимпиад, доля средств, привлеченных за счет оказания платных образовательных услуг, показатели загруженности школы и другие характеристики. Оценки пространственной авторегрессионной модели показывают, что характеристики качества школьного образования коррелируют с ценой недвижимости. Увеличение среднего балла ЕГЭ по русскому языку и математике на одно стандартное отклонение связано с ростом стоимости квадратного метра на 602 руб. и стоимости жилья на 30 тыс. руб. (1,1%). Кроме того, авторами была подтверждена гипотеза о том, что владельцы квартир с разным числом комнат по-разному ценят качество школьного образования. Предполагалось, что для многокомнатных квартир (потенциально принадлежащих семьям с детьми) эффект качественной школы будет выше, чем для жителей однокомнатных квартир. Гипотеза подтвердилась: средний балл ЕГЭ на подвыборке многокомнатных квартир оказался статистически значимым, в то время как на подвыборке однокомнатных квартир он оказался незначимым. Также разделение общей выборки на подвыборки с ценой квадратного метра больше и меньше медианного значения показало, что на оценку эффекта качества школьного образования влияет эффект дохода. На подвыборке дорогих квартир рост среднего балла ЕГЭ по русскому языку и математике на 1 балл увеличивает стоимость квадратного метра жилья, а на цену относительно более дешевых квартир этот показатель не оказывает статистически значимого влияния. В статье [Мишура и др., 2019] исследуется связь между качеством общеобразовательных школ и стоимостью жилья (на примере Новосибирска). Используются данные по характеристикам более чем 6000 квартир, собранные в ноябре 2017 г. Для оценки качества школ авторы опирались на результаты ЕГЭ за 2015–2017 гг. (учитывалась доля сдавших ЕГЭ на высоком уровне, а также не сдавших ЕГЭ). Кроме того, учитывалось число попаданий школы в 500 лучших школ России за период с 2013 по 2017 г.

В целях борьбы с эндогенностью авторы используют метод фиксированных эффектов границ. Результаты показывают, что качество закрепленной школы значимо влияет на стоимость жилья: изменение доли не сдавших ЕГЭ (доли сдавших на высоком уровне) на 1% изменяет цену жилья на 0,4% (0,5%) в соответствующую сторону.

В табл. 1 представлены сводные результаты работ, эффект качества школ переведен в общий показатель — влияние улучшения качества на одно стандартное отклонение на стоимость жилья. Несмотря на разницу в подходах к анализу, большинство исследователей выявили положительную взаимосвязь между качеством образовательных учреждений и стоимостью жилой площади.

Таблица 1

**Эффект капитализации образования в стоимости жилья
в разных странах**

Исследование	Эффект, %	Данные за период	Выборка	Переменная интереса
Китай				
Zheng и Kahn, 2008	—4,2	2004—2006	Государственные школы Пекина	Расстояние до рейтинговой школы, км
Wen, Xiao, Zhang, 2017	1,5—2,3 (начальные) 3,2—4,8 (средние)	2011—2013	Начальные и средние школы Ханчжоу	Оценка начальной и средней школы по шкале от 1 до 4, по результатам опроса населения
США				
Black, 1999	2,1—2,3	1993—1995	Начальные школы Бостона	Средний балл за 3 года по чтению и математике учеников 4-х классов
Bayer, Ferreira, McMillan, 2007	2,4	1992—1996	Школы области залива Сан-Франциско	Средний балл учеников 4-х, 8-х, 10-х классов по математике, литературе и письму
Courtney A. Collins, Erin K. Kaplan, 2017	3,2	2000—2015	Школы округа Шелби, штат Теннесси	Процент школьников, сдавших на высоком уровне общий для всех государственных школ штата экзамен
Великобритания				
Gibbons and Machin, 2003	3—10	1996—1999	Начальные школы Англии	Доля учащихся, сдавших стандартизированное итоговое тестирование (3—6-й классы) (усредненное значение для тестов по естествознанию, математике и английскому языку)

Исследование	Эффект, %	Данные за период	Выборка	Переменная интереса
Rosenthal, 2003	2	1995–1998	Средние школы в Англии	Доля учащихся, имеющих в аттестате о среднем образовании по пяти и более предметам оценки не ниже «С»
Франция				
Gabrielle Fack, Julien Grenet, 2010	1,4–2,4	1997–2004	Средние государственные школы Парижа	Средний тестовый балл выпускников средней школы
Австралия				
Davidoff, Leigh, 2007	3,5	2003–2005	Средние школы на столичной территории	Полугодовые тестовые баллы 12 классов
Россия				
Чугунов, 2016	2,2–2,9	2011–2014	Государственные школы СЗАО Москвы	Средний тестовый балл Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике и русскому языку
Ожегов, Косолапов, Позолотина, 2017	1,1	2014–2015	Государственные школы города Перми	Средний балл ЕГЭ по обязательным предметам, доля победителей и призеров всероссийского тура предметных олимпиад и др.
Мишура, Шильцин, Бусыгин, 2019	2,8	2015–2017	Государственные школы города Новосибирска	Доля сдавших ЕГЭ на высоком уровне Доля учеников, не сдавших ЕГЭ Число попаданий школы в 500 лучших школ России

Источник: составлено авторами с использованием материалов Davidoff, Leigh (2008).

Рейтинг московских школ и их закрепление за микрорайонами

По данным на 2018 г. в Москве насчитывалось более 700 государственных образовательных учреждений. Еще в 2012 г. их было вдвое больше. Такой сильный скачок вызван проведением в 2012–2014 гг. масштабной реорганизации. В ее рамках московские школы и детские сады объединялись в образовательные комплексы, что привело к изменению и во многом выравниванию спроса со стороны родителей.

В США и некоторых странах Европы закрепление школы за определенным микрорайоном существует не одно десятилетие. В 2012 г. подобная

практика появились и в России: параллельно с масштабной реорганизацией московских школ вступили в силу поправки в Закон «Об образовании в РФ», предусматривающие территориальный приоритет при зачислении детей в первые классы: за каждой школой закрепляется микрорайон, чьи жители имеют право приоритетного зачисления. Данное нововведение повлияло на распределение школьников в образовательные организации, сделав его более равномерным. Однако родители все так же заинтересованы в том, чтобы отдать ребенка в хорошую школу, и теперь достичь этого можно, приобретя недвижимость в районе закрепления.

Как видно из обзора литературы, все исследователи сталкиваются с проблемой определения наиболее релевантного способа оценки качества образовательной организации. Большинство работ используют средний балл учеников по различным дисциплинам. Согласно эмпирическим результатам, этот метод достаточно эффективен, однако существуют и другие показатели, которые также отражают качество школы, но не учтены при данном подходе, например, количество победителей и призеров олимпиад разного уровня или же результативность работ, направленных на профилактику правонарушений. В качестве агрегированного показателя может быть использован рейтинг школ, издающийся авторитетными ведомствами. В данном исследовании используется позиция школы в рейтинге Департамента образования и науки города Москвы¹. Этот подход был выбран по ряду причин. Во-первых, рейтинг школ является внешним показателем оценки качества образования — в его основе лежат внешние показатели результативности школьного образования. Исследователи этой области отмечают, что такие характеристики являются хорошими показателями для оценки качества образования в образовательных учреждениях [Rosen, Fullerton, 1977; Downes, Zabel, 1997; Black, 1999]. Во-вторых, рейтинг Департамента образования включает в себя не только результаты школьников за итоговые экзамены (в случае России это ЕГЭ), но и множество других параметров. Учет большого числа характеристик позволяет наиболее полно оценить качество образовательного учреждения. Критерии московского рейтинга школ делятся на несколько блоков. Компоненты каждого блока представлены в табл. 2.

Третьей причиной выбора рейтинга школ в роли показателя качества образовательной организации стала популярность рейтинга среди родителей. Фактор, который отражает качество школы, должен быть релевантным и в том плане, что родители пользуются этим показателем, решая, куда отдать учиться своего ребенка. Показатели качества образовательной организации могут действительно отражать уровень школы, однако они могут быть совершенно неизвестны родителям.

¹ Ссылка на официальный сайт департамента. URL: <https://www.mos.ru/donm/function> (дата обращения: 25.07.2019).

**Методика рейтинга школ Департамента образования и науки
города Москвы**

Блок	Показатели	Что входит
1	Эффективность работы образовательной организации по обеспечению качественного массового образования	Количество учащихся, набравших требуемое количество баллов в сумме по результатам ЕГЭ, ОГЭ, диагностических работ
2	Эффективность работы образовательной организации по созданию условий по развитию талантов максимального количества обучающихся	Количество победителей и призеров олимпиад разного уровня
3	Результативность работы дошкольных групп	Количество дошкольников, перешедших в порядке перевода в первый класс этой же образовательной организации
4	Эффективность работы образовательной организации по профилактике правонарушений	Число учеников среди 7–10-х классов, не совершивших правонарушение
5	Эффективность работы образовательной организации по работе с обучающимися, имеющими особые образовательные потребности	Рейтинговые баллы образовательной организации умножаются на коэффициенты в зависимости от количества детей с инвалидностью. Осуществляется детальный учет работы образовательной организации с обучающимися, имеющими особые образовательные потребности, разных ступеней обучения
6	Результативность работы образовательной организации по использованию социокультурных ресурсов города в обучении	Результаты участия обучающихся в городских олимпиадах «Музеи. Парки. Усадьбы» и «Не прервется связь поколений»
7	Развитие профессиональных умений и профессионального мастерства	Результаты участия во Всероссийской олимпиаде профессионального мастерства, результаты участия в чемпионате профессионального мастерства для людей с ограниченными возможностями здоровья «Абилимпикс», результаты сдачи ГИА по стандартам WorldSkills Russia
8	Развитие массового любительского спорта	Учитываются результаты участия образовательных организаций в командных соревнованиях по любительскому спорту

Источник: составлено автором на основе информации, предоставленной Департаментом образования и науки города Москвы.

Например, довольно сложно определить уровень образования преподавателей близлежащих школ. Поэтому для оценки влияния качества образования на стоимость жилья требуется учитывать те факторы, кото-

рые смогут описать качество школы и будут доступны для анализа тем, кто предъявляет спрос на квартиры, т.е. родителям. Рейтинг Департамента образования публикуется каждый год в открытом доступе на официальном сайте ведомства, а сам факт публикации ежегодно широко освещается в СМИ. Все это обуславливает его популярность среди родителей.

Данные

Данные были выгружены с платформы ЦИАН¹ с помощью библиотеки Selenium для Python и включают информацию о квартирах, продаваемых в Москве в период с 10 по 31 августа 2018 г. как на вторичном, так и на первичном рынке. Менее 5% квартир стоили дороже 200 млн руб., они были исключены из выборки, итоговый объем которой составил 62 283 наблюдения. Цена большинства квартир была представлена в рублях, цены в долларах и евро были переведены в рубли по среднему курсу за август 2018 г.

Часть объявлений содержала пропуски таких важных характеристик квартиры, как площадь кухни, количество санузлов, жилая площадь и доступность общественного транспорта (метро). Количество санузлов и площадь кухни являются показателями качества дома, а поскольку хорошие школы могут быть расположены в районах с качественной недвижимостью, особенно важно включить эти переменные в анализ. Пропуски первых трех переменных были заполнены на основе результатов парной регрессии без константы. Для многих жителей доступность общественного транспорта играет важную роль при выборе жилья, что находит отражение в цене недвижимости, поэтому пропуски переменной, отражающей близость метро, также были восполнены. Квартира в шаговой доступности от метро чаще всего стоит дороже, что хорошо известно продавцам квартир, поэтому отсутствие информации говорит о том, что метро скорее всего находится далеко. Фиктивная переменная *Subway* принимает значение 1, если время в пути до метро не превышает 20 минут пешком, при отсутствии информации ей присваивалось значение 0.

В литературе встречаются два основных способа «прикрепления» школы к жилым домам: по территориальному признаку и основанный на формальных правилах. Так, в работе [Wen et al., 2014] авторы закрепляли дома за школами, находящимися в радиусе 1 км, а в работах [Black, 1999; Schwartz et al., 2014] использовалось понятие школьных микрорайонов. Выбор методики зависит от правил зачисления детей в школы и от доступности данных. В данной работе используется второй способ: каждый адрес находится в определенном микрорайоне, и ему в соответствие ставится одна или несколько школ (за микрорайоном их может быть за-

¹ Ссылка на платформу. URL: <https://www.cian.ru> (дата обращения: 25.07.2019).

креплено несколько). Списки образовательных учреждений и закрепленных за ними микрорайонов на 2018–2019 учебный год были взяты на сайте Департамента образования и науки города Москвы.

В качестве показателя, отражающего качество образования, был выбран рейтинг московского Департамента образования, включающий в себя 399 школ. Лучшие 10 школ заняли места с 399-го по 390-е. Чем хуже позиция в рейтинге, тем меньшее значение присваивалось переменной *School rating*, а для школ, не вошедших в рейтинг, значение бралось равным нулю. Если квартира закреплена сразу за несколькими образовательными организациями, то учитывалась организация с лучшим рейтингом.

Основная проблема изучения влияния переменной, отражающей качество школы, состоит в ее потенциальной эндогенности, возникающей вследствие наличия взаимосвязи между качеством школы и качеством внешней среды.

На сегодняшний день Москва включает 125 районов и 21 поселение. В Зеленограде все адреса закреплены за одним и тем же школьным микрорайоном: дети, проживающие в ЗелАО, имеют право преимущественного зачисления во все школы округа, что не позволяет оценить исследуемый эффект. В работе используются данные по 120 районам (исключены пять районов ЗелАО) и 21 поселению.

Качество школы и района может быть коррелировано, поэтому в модель необходимо включить переменную, отвечающую за престижность района. Для ее построения используется рейтинг районов, основанный на данных о стоимости квадратного метра за 2018 г.¹ На его основе была построена картосхема стоимости квадратного метра (рис. 1).

Самые дорогие квартиры расположены в центре и на западе, самые дешевые — в Новой Москве. Данные о принадлежности району (не содержащиеся в исходной базе данных) выгружались с платформы 2ГИС² с помощью библиотеки Selenium для Python.

Для оценки качества района были сконструированы четыре переменные: *District rating prices* (отражает позицию района в рейтинге, более дорогим районам соответствует большее значение), *District top 10* и *District antitop 10* (отражают принадлежность к самым дорогим и самым дешевым районам) и *Settlement* (отражает принадлежность к поселению).

Всего использовано 25 переменных, которые можно разделить на три группы:

- качество школьного образования (1);
- внешние характеристики (2);
- внутренние характеристики (3).

¹ Данные получены с платформ Domofond.ru и «Мир квартир». URL: <https://www.mirkvartir.ru> (дата обращения: 25.07.2019).

² Ссылка на платформу 2ГИС. URL: <https://2gis.ru/moscow> (дата обращения: 25.07.2019).

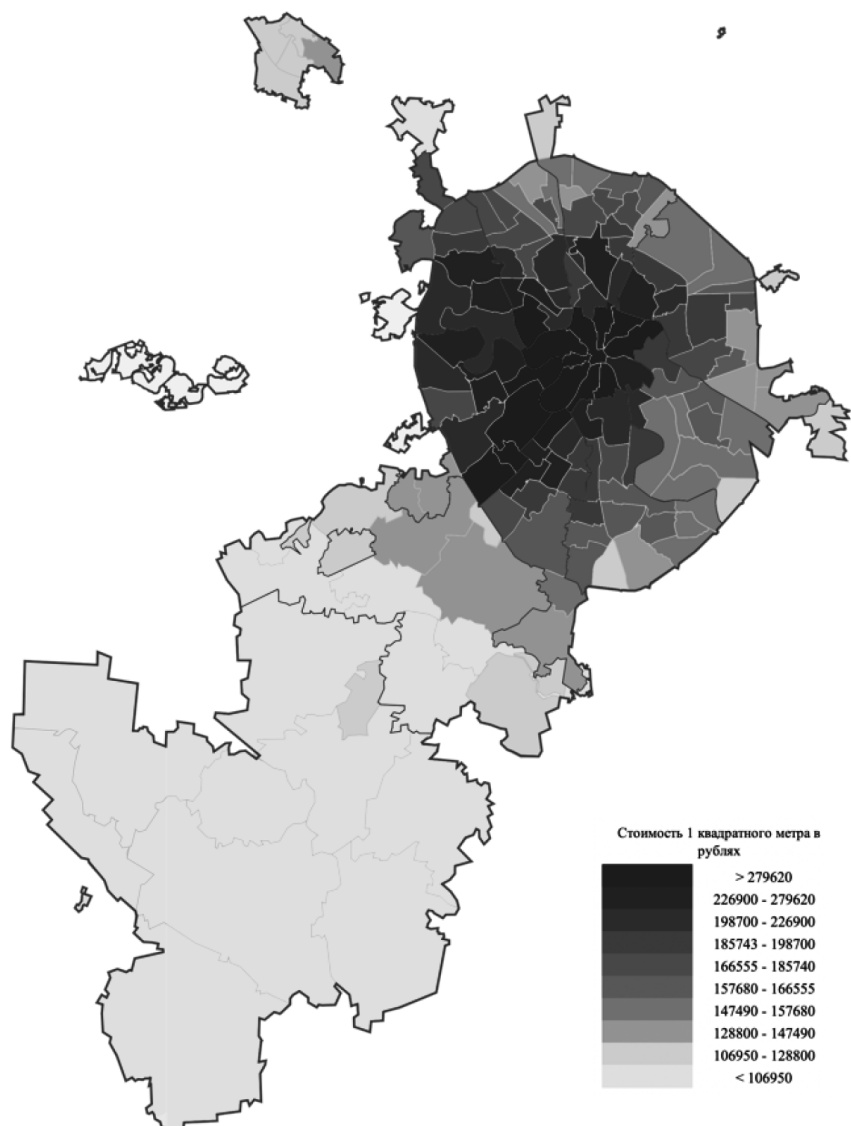


Рис. 1. Картосхема средней стоимости одного квадратного метра жилой площади в Москве

Источник: составлено авторами на основе рейтинга районов и поселений города Москвы.

Описательные статистики переменных

Группа	Переменная	Описание	Среднее	Ст. откл.
(1)	School_rating	Позиция школы в рейтинге	243,68	110,31
	District_rating_prices	Позиция района в рейтинге	96,95	37,91
(2)	District_top_10	1 — входит в топ 10 самых дорогих районов, иначе — 0	0,25	0,43
	District_antitop_10	1 — входит в топ 10 самых дешевых районов, иначе — 0	0,05	0,22
	Settlement	1 — адрес принадлежит поселению, иначе — 0	0,03	0,17
	Rooms	Число комнат	2,54	1,09
(3)	Subway	1 — до метро менее 20 мин. пешком, иначе — 0	0,71	0,45
	Living_space	Жилая площадь в м²	50,54	33,62
	Kitchen_area	Площадь кухни в м²	12,68	8,27
	First_floor	1 — квартира на первом этаже, иначе — 0	0,06	0,25
	Last_floor	1 — квартира на последнем этаже, иначе — 0	0,09	0,28
	Floor	Этажность дома	15,64	9,42
	Brick_building	1 — кирпичный дом, иначе — 0	0,19	0,40
	Monolithic_building	1 — монолитный дом, иначе — 0	0,23	0,42
	Parking	1 — есть парковка у дома, иначе — 0	0,37	0,48
	Home_improvement	1 — есть ремонт в квартире, иначе — 0	0,63	0,48
	Number_toilet	Число санузлов в квартире	1,37	0,64
	Residential_Complex	1 — дом принадлежит ЖК, иначе — 0	0,33	0,47
	Ceiling	1 — потолок более 3 м, иначе — 0	0,17	0,38
	Balcony	1 — есть балкон, иначе — 0	0,33	0,47
	Big_balcony	1 — есть лоджия, иначе — 0	0,37	0,48
	Windows_inside	1 — окна во двор, иначе — 0	0,43	0,50
	Windows_outside	1 — окна на улицу, иначе — 0	0,10	0,31
	Number_elevator	Число лифтов в доме	1,45	1,22

Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Gretl.

Модель 1

В рамках первой модели используется гедонистическая функция цен, которая позволяет выявить взаимосвязь между ценой квартиры и ее составляющими:

$$\ln(\text{Price}_i) = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 N_i + \beta_3 S_i + \varepsilon_i,$$

где Price_i — стоимость i -ой квартиры, X_i — вектор внутренних характеристик жилья, N_i — вектор переменных, характеризующих позицию района в рейтинге, S_i — рейтинг лучшей из доступных школ (переменная интереса). Были оценены три спецификации, первая — без показателя социального окружения, вторая и третья отличаются способом его включения. Модель позволяет ответить на следующие вопросы:

- влияет ли рейтинг доступной школы на стоимость квартир в Москве;
- переоценивается ли такое влияние, если не учитывать характеристики социального окружения.

Модель 2

Для определения влияния факторов на стоимость жилья с учетом его ценовой категории используется квантильная регрессия. Предполагается, что квантиль порядка τ линейно зависит от объясняющих переменных:

$$\ln(\text{Price}_i^\tau) = \alpha^\tau + \beta_1^\tau X_i + \beta_2^\tau N_i + \beta_3^\tau S_i + \varepsilon_i,$$

где Price_i^τ — квантиль порядка τ стоимости i -ой квартиры, остальные переменные сохраняют свои обозначения. Для получения оценок минимизируется взвешенная сумма модулей ошибок прогнозов:

$$M(\hat{\beta}) = \sum_i w_i |y_i - \hat{y}_i| \rightarrow \min,$$

где

$$w_i = \begin{cases} (1 - \tau), & \text{если } y_i < \hat{y}_i \\ \tau, & \text{если } y_i \geq \hat{y}_i. \end{cases}$$

Полученные оценки, как и в МНК, являются состоятельными, но дают больше информации, так как их можно получить для любых квантилей зависимой переменной¹. Такая модель менее чувствительна к выбросам в данных и к нарушениям предположений о характере распределений.

¹ Подробнее о квантильных регрессиях. URL: https://eml.berkeley.edu/powell/e241a_sp06/qnotes.pdf (дата обращения: 25.07.2019).

Главным минусом является отсутствие явных формул для оценок коэффициентов и стандартных ошибок.

Эмпирические результаты по модели 1

Результаты оценки спецификаций первой модели представлены в приложении 1. Все переменные, кроме *Windows_outside*, оказались значимы на 1%-ном уровне, исправленный R^2 для всех спецификаций выше 0,8. Коэффициенты *VIF* меньше 10, что свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности. Результаты оценок аналогичных спецификаций на основе случайной подвыборки размера 10% от общей выборки незначительно отличаются от исходных, что говорит об их устойчивости.

Переменной интереса является *School rating*, характеризующая позицию лучшей из доступных школ в общем рейтинге. Улучшение на 1 позицию ведет к росту средней стоимости жилья, результат значим на 1%-ном уровне во всех спецификациях. Следовательно, первая гипотеза подтвердилась, рейтинг лучшей из доступных школ оказывает значимое влияние на стоимость квартир. Его изменение на одну позицию несущественно (за год школа может переместиться на 100 и более позиций), поэтому было рассмотрено изменение на одно стандартное отклонение, а также на 50 и 10 позиций.

Таблица 4

Вклад доступности рейтинговой школы в стоимость жилья в Москве

Изменение переменной интереса <i>School rating</i>	Изменение зависимой переменной <i>Price</i>					
	Спецификация (1)		Спецификация (2)		Спецификация (3)	
	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.
Увеличение на 1 ст. откл. (110 позиций)	9,13	2,49	5,17	1,41	6,38	1,74
Увеличение на 50 позиций в рейтинге	4,15	1,13	2,35	6,42	2,9	7,92
Увеличение на 10 позиций в рейтинге	0,83	2,27	0,47	1,28	0,58	1,58

Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Gretl.

Пропуск переменной качества района является причиной эндогенности, неучтенные показатели социального окружения «включаются» в коэффициент при переменной качества школ, что смещает (увеличивает) его значение. Таким образом, без учета внешних характеристик происходит завышение оценки вклада качества образования в стоимость жилья.

При выборе между второй и третьей спецификациями нужно учесть более высокий исправленный R^2 и меньшую стандартную ошибку во второй

спецификации. Кроме того, использованная в ней переменная *District rating prices* отражает точную позицию района в рейтинге, в то время как переменные социального окружения в третьей спецификации отражают причастность адреса к определенной категории, внутри которой качество районов сильно варьируется. Поэтому в итоге предпочтение отдано второй спецификации, и на ее основе проанализировано влияние характеристик квартиры на ее стоимость.

Стоимость квартиры положительно зависит от ее площади и площади кухни, их увеличение на 1 кв. м ведет к увеличению стоимости на 0,85 и 0,32% соответственно. Положительное влияние на стоимость оказывает и доступность общественного транспорта: наличие метро в шаговой доступности повышает среднюю стоимость квартиры на 0,8%. Увеличение числа комнат на единицу ведет к снижению стоимости квартиры на 4,1%. Чем больше комнат при прочих равных, тем меньше они по размеру и тем старше дом и неудобнее планировка. Квартиры на первом и последнем этажах стоят дешевле на 14,2 и 5,2% соответственно¹. При интерпретации коэффициентов при переменных, характеризующих тип дома, необходимо учесть, что эталонной категорией является стоимость квартир в панельных и блочных домах. Стоимость кирпичного дома в среднем ниже стоимости панельного или блочного дома на 4,8%. Несмотря на то что кирпичные дома считаются более качественными по сравнению с блочными или панельными, спрос на них невысок. Их перестали активно строить в начале 2000 г.², поэтому подавляющее большинство кирпичных домов в Москве довольно старые, и стоимость квартир в них ниже. Стоимость квартир в домах монолитно-кирпичного типа в Москве выше эталонной категории на 16,8%. Наличие ремонта в квартире оказывает положительное влияние на ее стоимость, которая увеличивается на 10,7% (2,7 млн руб.), что является оценкой общих издержек ремонта (стоимостных, временных и организационных). Каждый дополнительный санузел в квартире в среднем увеличивает ее стоимость на 16,4%. Такое значительное повышение связано с тем, что сам факт наличия более одного санузла характеризует тип и возраст дома, его престижность. Сходными причинами вызвано существенное положительное влияние принадлежности дома ЖК (рост на 14,3%) и высоте потолков выше 3 м (рост на 6,8%). Повышение района в рейтинге на 38 позиций (одно стандартное отклонение) влечет за собой рост средних цен на недвижимость на 35%. Отрицательное влияние количества лифтов, лоджий и балконов на стоимость недвижимости можно объяснить тесной связью между регрессорами. Хотя по формальным признакам мультиколлинеарность в модели отсутствует (все коэф-

¹ Поскольку коэффициент перед переменной *First floor* оказался по модулю больше, чем 0,1, то при интерпретации результатов стоит использовать точную формулу.

² Подробнее. URL: <https://www.cian.ru/novosti-pochemu-v-moskve-perestali-stroit-kirpichnye-doma-233626> (дата обращения: 25.07.2019).

фициенты VIF меньше 10), мы знаем, что внутренние характеристики квартир обычно связаны друг с другом. Так, например, выборочный коэффициент корреляции жилой площади с количеством комнат, санузлов и с площадью кухни составил 0,76; 0,68 и 0,61 соответственно.

Эмпирические результаты по модели 2

Основным преимуществом квантильных моделей является возможность совершенному по-новому взглянуть на данные и оценить влияние как внутренних, так и внешних характеристик жилья на стоимость квартир разной ценовой категории.

В приложении 2 представлены результаты девяти квантильных моделей (τ меняется от 0,1 до 0,9). Для сравнения там же приведены результаты МНК модели, учитывающей характеристики социального окружения.

Практически все переменные в квантильной модели оказались значимы на 1%-ном уровне, что позволяет провести их интерпретацию. Чтобы применение квантильной модели было обоснованным, ее коэффициенты должны быть отличны от коэффициентов обычной МНК модели. Результаты моделей показывают, что одни и те же параметры по-разному сказываются на стоимости недорогих и очень дорогих квартир, то есть коэффициенты моделей действительно отличаются от МНК оценок. На рис. 2 графически проиллюстрировано, как именно меняются коэффициенты в зависимости от параметра τ , т.е. в зависимости от ценового сегмента. Синей линией отображено значение коэффициента МНК модели, ломаной черной линией показаны значения коэффициентов квантильной модели. Синей пунктирной линией и серой закрашенной областью показаны доверительные интервалы.

В начале работы была выдвинута гипотеза о том, что влияние качества доступного образования на стоимость дорогих квартир выше, чем на стоимость недорогих. На рис. 2 видно, что вклад качества школ в стоимость квартир увеличивается по мере роста квантиля. Процентное изменение стоимости квартиры при росте позиций школы в рейтинге для всех квантилей отражено на рис. 3. Для очень дорогого жилья (квантиль порядка 0,9) увеличение позиции школы в общем рейтинге на 1 стандартное отклонение приведет к росту стоимости квартиры на 5,6%, в то время как для относительно недорогого жилья (квантиль порядка 0,1) соответствующее изменение составит 3,2%. Возможно, это объясняется тем, что семьи с невысокими доходами ориентируются в первую очередь на внутренние характеристики квартиры. Богатые же семьи имеют достаточно средств не только для того, чтобы приобрести квартиру, внутренние характеристики которой полностью соответствуют их предпочтениям, но и для того, чтобы параметры социального окружения удовлетворяли их потребности. Поэтому потребители недорогих квартир готовы доплачивать за доступность рейтинговой школы в среднем 200 тыс. руб., а покупатели очень

дорогих квартир порядка 3,86 млн руб., в расчете от 10% (6 300 000 руб.) и 90% (68 900 000 руб.) квантиля выборки соответственно. Таким образом, гипотеза подтвердилась: семьи, покупающие квартиру в очень дорогом ценовом сегменте, готовы заплатить за доступность рейтинговой школы в 19 раз больше, чем те семьи, которые приобретают недорогое жилье.

Коэффициенты при внутренних переменных, характеризующих элитность квартиры, также положительно зависят от порядка квантиля t . Так, например, наличие высоких потолков для недорогого жилья (квантиль порядка 0,1) ведет к росту ее стоимости на 2,9%, в то время как для средних по цене (квантиль порядка 0,5) и очень дорогих квартир (квантиль порядка 0,9) этот показатель составляет 8 и 11,2% соответственно. Точно так же дополнительный санузел увеличивает стоимость недорогого жилья примерно на 9%, в то время как стоимость очень дорогого жилья увеличивается на 20,9%. Таким образом, результаты оценки модели показывают, что чем дороже квартира, тем выше покупатели ценят такие ее характеристики, как высокие потолки, наличие нескольких санузлов, включение дома в состав жилого комплекса. Для покупателей со средними доходами показатели престижности квартиры отступают на второй план. Для данной категории населения важны такие параметры, как доступность общественного транспорта или же наличие ремонта в квартире. Так, за квартиру недорогого сегмента с уже готовым ремонтом покупатели готовы заплатить на 9,4% больше, квартиры же дорогого сегмента с ремонтом будут стоить на 6% дороже. У людей с высокими доходами достаточно средств сделать дизайнерский ремонт в квартире самостоятельно, но не для всех небогатых семей это представляется возможным. Последним проще и дешевле найти квартиру с ремонтом.

Шаговая доступность метро скорее не привлекает, а отталкивает людей с очень высокими доходами. Пешая доступность станции метрополитена введет к снижению стоимости очень дорогого жилья на 2,8%. Как правило, люди, которые могут позволить себе дорогое жилье, имеют личный транспорт и не пользуются общественным. Более того, шаговая доступность метро может быть показателем густонаселенности соответствующего места. Однако для людей, не имеющих личного транспорта, шаговая доступность общественного транспорта оказывает существенное положительное влияние. Наличие поблизости метро увеличивает стоимость условно недорогого жилья на 7,1%. Для среднего ценового сегмента (квантиль порядка 0,5) изменение в стоимости жилья составит 3,6%.

Позиция района в общем рейтинге, безусловно, является одним из показателей престижности района: чем лучше район, тем выше он в рейтинге. Престижность района численно оказалась более значима для очень дорогого жилья. Увеличение рейтинга района на 38 позиций (1 стандартное отклонение) влечет к росту стоимости дорогого жилья примерно на 42%. Для недорогого жилья это изменение составляет порядка 24%. Для богатых слоев населения престижность района играет важную роль, однако

для покупателей недорогого жилья данный показатель не является первостепенным.

Таким образом, одни и те же факторы могут оказывать разное влияние на стоимость недвижимости. Покупатели дорогого жилья высоко ценят престижность жилой площади, в то время как покупатели условно недорогого жилья ценят практичность. Выявленные различия указывают на важность учета эффекта дохода при анализе влияния качества доступных школ на стоимость недвижимости в Москве.

Выводы

В статье исследовалось влияние качества школ на стоимость квартир в Москве. Для анализа было построено две модели — гедонистическая и квантильная. Результаты первой свидетельствуют о том, что качество школ оказывает существенное влияние на стоимость московской недвижимости. Результаты второй показывают, что вклад в стоимость зависит от ценового сегмента. Включение регрессора, отражающего качество социального окружения, позволило устранить проблемы, вызванные ненаблюдаемыми характеристиками районов. В работе были выдвинуты и подтверждены две гипотезы:

1. Влияние рейтинга лучшей из доступных образовательных организаций на стоимость квартир в Москве оказалось значимым, т.е. жители готовы платить за доступ к качественным школам;
2. Выявленный эффект проявляется тем сильнее, чем выше ценовой сегмент;
3. Полученные результаты могут быть использованы не только родителями и участниками рынка недвижимости, но и властями города при принятии решений в градостроительной сфере и в сфере образования, например:
 - при выборе того, к каким школам «прикрепить» строящееся жилье, например, добиваясь этим выравнивания «спроса» на школы и цен на недвижимость в районе;
 - при составлении договоров с застройщиками о необходимости строительства вместе с жильем новой школы и оценке не только затрат, но и выгод застройщика от такого дополнительного строительства;
 - при оценке последствий изменения критериев рейтинга школы;
 - при оценке последствий принятия решения о слиянии нескольких образовательных учреждений.

Выявленная связь между стоимостью недвижимости и качеством школ, а также возможности ее использования являются дополнительным аргументом в пользу необходимости формирования независимой системы оценки качества образования, подобной рейтингу школ Москвы, по всей стране.

Список литературы

1. *Мишура А. В., Шильцин Е. А., Бусыгин С. В.* Социальные аспекты влияния качества школьного образования на стоимость жилья в региональном центре России // Вопросы экономики. — 2019. — 7. — С. 52–72.
2. *Ожегов Е. М., Косолапов Н. А., Позолотина Ю. А.* О взаимосвязи между стоимостью жилья и характеристиками близлежащих школ // Прикладная эконометрика. — 2017. — Т. 47. — С. 28–48.
3. *Чугунов Д. Ю.* Влияние результатов школьного образования на формирование цен на рынке жилой недвижимости в мегаполисе // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, 2016. URL: <https://www.hse.ru/sci/diss/182786924>
4. *Agarwal S. et al.* School allocation rules and housing prices: A quasi-experiment with school relocation events in Singapore // Reg. Sci. Urban Econ. — 2016. — Т. 58. — С. 42–56.
5. *Bayer P., Ferreira F., McMillan R.* A Unified Framework for Measuring Preferences for Schools and Neighborhoods // J. Polit. Econ. — 2007. — Т. 115. — No. 4. — С. 588–638.
6. *Black S. E.* Do Better Schools Matter? Parental Valuation of // Q. J. Econ. — 1999. — Т. 114 (2). — No. May. — С. 577–599.
7. *Bogart W. T., Cromwell B. A.* How Much Is a Neighborhood School Worth? // J. Urban Econ. — 2000. — Т. 47. — No. 2. — С. 280–305.
8. *Collins C. A., Kaplan E. K.* Capitalization of School Quality in Housing Prices: Evidence from Boundary Changes in Shelby County, Tennessee // Am. Econ. Rev. — 2017. — Т. 107. — No. 5. — С. 628–632.
9. *Davidoff I., Leigh A.* How much do public schools really cost? Estimating the relationship between house prices and school quality // Econ. Rec. — 2008. — Т. 84. — No. 265. — С. 193–206.
10. *Downes T. A., Zabel J. E.* The impact of school characteristics on house prices: Chicago 1987–1991 // J. Urban Econ. — 2002. — Т. 52. — No. 1. — С. 1–25.
11. *Fack G., Grenet J.* When do better schools raise housing prices? Evidence from Paris public and private schools // J. Public Econ. — 2010. — Т. 94. — No. 1–2. — С. 59–77.
12. *Gibbons S., Machin S.* Paying for primary schools : admission constraints , school popularity or congestion? // The Econ. J. — 2006. — Т. 116. — No. February. — С. 77–92.
13. *Gibbons S., Machin S.* Valuing English primary schools // J. Urban Econ. — 2003. — Т. 53. — No. 2. — С. 197–219.
14. *Gibbons S., Machin S., Silva O.* Valuing school quality using boundary discontinuities // J. Urban Econ. — 2013. — Т. 75. — No. 1. — С. 15–28.
15. *Hansen K.* Moving house for education in the pre-school years // Br. Educ. Res. J. — 2014. — Т. 40. — No. 3. — С. 483–500.
16. *Kane T. J., Staiger D., Samms G.* School Accountability Ratings and Housing Values // Brookings-whart. Pap. Urban Aff. — 2007. — Т. 2003. — No. 1. — С. 83–137.
17. *Lancaster K. J.* A New Approach to Consumer Theory // J. Polit. Econ. — 1966. — Т. 74. — No. 2. — С. 132–157.
18. *Nguyen-Hoang P., Yinger J.* The capitalization of school quality into house values: A review // J. Hous. Econ. — 2011. — Т. 20. — No. 1. — С. 30–48.

19. *Oates E.* The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis // J. Polit. Econ. — 1969. — S. 957–971.
20. *Rosen S.* Hedonic Prices and Implicit Markets: Product differ // J. Polit. Econ. — 1976. — T. 82. — No. 1. — S. 35–55.
21. *Rosen S., Fullerton J.*, A note on local tax rates, public benefit levels, and property values // J. Polit. Econ. — 1977. — T. 85. — No. 2. — S. 433–440.
22. *Rosenthal L.* The value of secondary school quality // Oxf. Bull. Econ. Stat. — 2003. — T. 65. — No. 3. — S. 329–355.
23. *Ross S., Yinger J.* Sorting and Voting: A review of the literature on urban public finance References Abstract This chapter reviews the literature on the boundary between urban economics and tages over centralized forms. However, a general treatment of this issue identifi // Popul. English Ed. 1999. S. 2001–2060.
24. *Schwartz A. E., Voicu I., Horn K. M.* Do choice schools break the link between public schools and property values? Evidence from house prices in New York City // Regional Science anf Urban Economics. — 2014. — T. 49. — S. 1–10.
25. *Tiebout C. M.* A pure theory of local expenditures // J. Polit. Econ. — 1956. — T. 64. — No. 5. — S. 416–424.
26. *Wen H., Xiao Y., Hui E. C. M.* Quantile effect of educational facilities on housing price: Do homebuyers of higher-priced housing pay more for educational resources? // Cities. — 2019. — T. 90. — No. May 2018. — S. 100–112.
27. *Wen H., Xiao Y., Zhang L.* School district, education quality, and housing price: Evidence from a natural experiment in Hangzhou, China // Cities. — 2017. — T. 66. — No. February 2012. — S. 72–80.
28. *Wen H., Zhang Y., Zhang L.* Do educational facilities affect housing price? An empirical study in Hangzhou, China // Habitat Int. — 2014. — T. 42. — S. 155–163.
29. *Zahirovic-Herbert V., Turnbull G. K.* School quality, house prices and liquidity // J. Real Estate Financ. Econ. — 2008. — T. 37. — No. 2. — C. 113–130.
30. *Zheng S. Q., Kahn M. E.* Land and residential property markets in a booming economy: New evidence from Beijing // J. Urban Econ. — 2008. — T. 63. — No. 2. — S. 743–757.

The List of References in Cyrillic Transliterated into Latin Alphabet

1. *Mishura A. V., Shil'cin E. A., Busygin S. V.* Social'nye aspekty vlijanija kachestva shkol'nogo obrazovanija na stoimost' zhil'ja v regional'nom centre Rossii // Vo-prosy jekonomiki. — 2019. — 7. — 52–72.
2. *Ozhegov E. M., Kosolapov N. A., Pozolotina Ju. A.* O vzaimosvjazi mezhdu stoi-most'ju zhil'ja i harakteristikami blizlezhashhij shkol // Prikladnaja jekonometri-ka, — 2017. — T. 47. — S. 28–48.
3. *Chugunov D. Ju.* Vlijanie rezul'tatov shkol'nogo obrazovanija na formirovanie cen na rynke zhiljoj nedvizhimosti v megapolise // Dissertacija na soiskanie uche-noj stepeni kandidata jekonomicheskij nauk, 2016. URL: <https://www.hse.ru/sci/diss/182786924>

Результаты оценки логарифма стоимости квартир на различные факторы

Зависимая переменная: $\ln(\text{Price})$, метод оценивания МНК			
	Спецификация без учета внешних характеристик	Спецификации с учетом внешних характеристик	
	(1)	(2)	(3)
<i>Const</i>	11,4903*** (0,0598)	11,6744*** (0,0491)	12,0795*** (0,0529)
<i>ln (Living_space)</i>	1,0574*** (0,0250)	0,8542*** (0,0211)	0,8892*** (0,0217)
<i>ln (Kitchen_area)</i>	0,3577*** (0,0073)	0,3196*** (0,0059)	0,3441*** (0,0062)
<i>School_rating</i>	0,0008*** (0,0000)	0,0005*** (0,0000)	0,0006*** (0,0000)
<i>Rooms</i>	−0,0994*** (0,0010)	−0,0411*** (0,0083)	−0,0472*** (0,0086)
<i>Subway</i>	0,1423*** (0,0038)	0,0083** (0,0032)	0,0840*** (0,0034)
<i>First_floor</i>	−0,2060*** (0,0067)	−0,1541*** (0,0052)	−0,1708*** (0,0055)
<i>Last_floor</i>	−0,0843*** (0,0062)	−0,0516*** (0,0050)	−0,0514*** (0,0052)
<i>Floor</i>	−0,0020*** (0,0003)	−0,0034*** (0,0003)	−0,0025*** (0,0003)
<i>Brick_building</i>	0,1233*** (0,0046)	−0,0482*** (0,0040)	0,0606*** (0,0040)
<i>Monolithicbrick_building</i>	0,2174*** (0,0088)	0,1553*** (0,0071)	0,2167*** (0,0076)
<i>Monolithic_building</i>	0,0302*** (0,0059)	0,0205*** (0,0047)	0,1056*** (0,0052)
<i>Parking</i>	−0,0246*** (0,0038)	−0,0245*** (0,0030)	−0,0305*** (0,0033)
<i>Home_improvement</i>	0,0867*** (0,0041)	0,1016*** (0,0033)	0,0954*** (0,0035)
<i>Balcony</i>	−0,0684*** (0,0040)	−0,0378*** (0,0033)	−0,0649*** (0,0035)
<i>Big_balcony</i>	−0,1247*** (0,0040)	−0,0319*** (0,0032)	−0,0854*** (0,0034)
<i>Windows_inside</i>	−0,0371*** (0,0039)	−0,0311*** (0,0031)	−0,0252*** (0,0033)

Зависимая переменная: $\ln(\text{Price})$, метод оценивания МНК			
	Спецификация без учета внешних характеристик	Спецификации с учетом внешних характеристик	
	(1)	(2)	(3)
<i>Windows_outside</i>	−0,0091 (0,0059)	−0,0184*** (0,0049)	−0,0065 (0,0052)
<i>Number_toilet</i>	0,1880*** (0,0055)	0,1515*** (0,0044)	0,1505*** (0,0045)
<i>Residential_Complex</i>	0,2045*** (0,0062)	0,1337*** (0,0050)	0,1484*** (0,0054)
<i>Ceiling</i>	0,1432*** (0,0060)	0,0676*** (0,0048)	0,1229*** (0,0051)
<i>Number_elevator</i>	−0,0235*** (0,0019)	−0,0074*** (0,0015)	−0,0164*** (0,0017)
<i>District_rating_prices</i>	—	0,0079*** (0,0001)	—
<i>District_top_10</i>	—	—	0,4385*** (0,0052)
<i>District_antitop_10</i>	—	—	−0,2112*** (0,0041)
<i>Settlement</i>	—	—	−0,5780*** (0,0088)
Число наблюдений	62283	62283	62283
Исправленный R²	0,80	0,87	0,85
Стандартная ошибка	0,41	0,33	0,35

Примечание: * обозначает значимость на 10%-ном уровне; ** обозначает значимость на 5%-ном уровне; *** обозначает значимость на 1%-ном уровне; в скобках указаны робастные стандартные ошибки, вариант HС1.

Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Gretl.

Результаты МНК и квантильных моделей

Зависимая переменная: ln (Price)										
	МНК	0.1 (1)	0.2 (2)	0.3 (3)	0.4 (4)	0.5 (5)	0.6 (6)	0.7 (7)	0.8 (8)	0.9 (9)
<i>Const</i>	11,6744*** (0,0491)	12,0313*** (0,0109)	11,8916*** (0,0135)	11,7947*** (0,0149)	11,7040*** (0,0145)	11,6108*** (0,0159)	11,5596*** (0,0174)	11,5139*** (0,0172)	11,4906*** (0,0237)	11,5706*** (0,0278)
<i>ln (Living_space)</i>	0,8542*** (0,0211)	0,7086*** (0,0035)	0,7749*** (0,0052)	0,8120*** (0,0057)	0,8400*** (0,0056)	0,8759*** (0,0063)	0,8961*** (0,0068)	0,9210*** (0,0061)	0,9365*** (0,0093)	0,9247*** (0,0107)
<i>ln (Kitchen_area)</i>	0,3196*** (0,0059)	0,2670*** (0,0030)	0,2794*** (0,0034)	0,3080*** (0,0039)	0,3341*** (0,0033)	0,3526*** (0,0036)	0,3728*** (0,0045)	0,3878*** (0,0049)	0,4028*** (0,0060)	0,4081*** (0,0071)
<i>The_school_rating</i>	0,0005*** (0,0000)	0,0003*** (0,0000)	0,0003*** (0,0000)	0,0003*** (0,0000)	0,0003*** (0,0000)	0,0003*** (0,0000)	0,0004*** (0,0000)	0,0004*** (0,0000)	0,0004*** (0,0000)	0,0005*** (0,0000)
<i>Rooms</i>	-0,0411*** (0,0083)	-0,0082*** (0,0019)	-0,0318*** (0,0024)	-0,0451*** (0,0026)	-0,0548*** (0,0025)	-0,0668*** (0,0029)	-0,0761*** (0,0030)	-0,0841*** (0,0029)	-0,0859*** (0,0042)	-0,0748*** (0,0049)
<i>Subway</i>	0,0083** (0,0032)	0,0713*** (0,0026)	0,0618*** (0,0023)	0,0556*** (0,0025)	0,0481*** (0,0023)	0,0356*** (0,0026)	0,0239*** (0,0030)	0,0086** (0,0035)	-0,0091*** (0,0041)	-0,0288*** (0,0051)
<i>The_district_rating_prices</i>	0,0079*** (0,0001)	0,0057*** (0,0000)	0,0057*** (0,0000)	0,0060*** (0,0000)	0,0062*** (0,0000)	0,0066*** (0,0000)	0,0070*** (0,0000)	0,0075*** (0,0000)	0,0081*** (0,0001)	0,0092*** (0,0001)
<i>First_floor</i>	-0,1541*** (0,0052)	-0,1194*** (0,0043)	-0,1155*** (0,0038)	-0,1222*** (0,0039)	-0,1291*** (0,0042)	-0,1317*** (0,0039)	-0,1325*** (0,0051)	-0,1389*** (0,0053)	-0,1467*** (0,0060)	-0,1447*** (0,0084)
<i>Last_floor</i>	-0,0516*** (0,0050)	-0,0399*** (0,0037)	-0,0427*** (0,0038)	-0,0441*** (0,0038)	-0,0419*** (0,0035)	-0,0434*** (0,0040)	-0,0434*** (0,0047)	-0,0425*** (0,0052)	-0,0362*** (0,0062)	-0,0338*** (0,0093)
<i>Floor</i>	-0,0034*** (0,0003)	0,0058*** (0,0002)	0,0043*** (0,0001)	0,0020*** (0,0002)	0,0001 (0,0001)	-0,0013*** (0,0002)	-0,0023*** (0,0002)	-0,0033*** (0,0003)	-0,0039*** (0,0003)	-0,0047*** (0,0004)
<i>Brick_building</i>	-0,0482*** (0,0040)	0,0126*** (0,0026)	0,0046* (0,0027)	-0,0071** (0,0035)	-0,0089*** (0,0031)	-0,0153*** (0,0036)	-0,0128*** (0,0040)	-0,0175*** (0,0046)	-0,0149*** (0,0053)	-0,0245*** (0,0070)
<i>Monolithicbrick_building</i>	0,1553*** (0,0071)	0,1467*** (0,0062)	0,1649*** (0,0062)	0,1735*** (0,0066)	0,1698*** (0,0060)	0,1670*** (0,0069)	0,1603*** (0,0077)	0,1625*** (0,0071)	0,1713*** (0,0095)	0,1699*** (0,0101)

Зависимая переменная: ln (Price)											
	МНК	0.1 (1)	0.2 (2)	0.3 (3)	0.4 (4)	0.5 (5)	0.6 (6)	0.7 (7)	0.8 (8)	0.9 (9)	
<i>Monolithic_building</i>	0,0205*** (0,0047)	0,0292*** (0,0034)	0,0533*** (0,0038)	0,0616*** (0,0041)	0,0531*** (0,0028)	0,0445*** (0,0032)	0,0342*** (0,0044)	0,0261*** (0,0052)	0,0261*** (0,0062)	0,0233*** (0,0071)	
<i>Parking</i>	-0,0245*** (0,0030)	-0,0119*** (0,0022)	-0,0181*** (0,0021)	-0,0208*** (0,0024)	-0,0229*** (0,0022)	-0,0239*** (0,0025)	-0,0204*** (0,0030)	-0,0231*** (0,0032)	-0,0259*** (0,0039)	-0,0312*** (0,0051)	
<i>Home_improvement</i>	0,1016*** (0,0033)	0,0943*** (0,0023)	0,1052*** (0,0025)	0,0979*** (0,0027)	0,0962*** (0,0026)	0,0894*** (0,0029)	0,0821*** (0,0036)	0,0692*** (0,0037)	0,0612** (0,0047)	0,0604*** (0,0052)	
<i>Balcony</i>	-0,0378*** (0,0033)	-0,0013 (0,0023)	0,0044* (0,0025)	-0,0024 (0,0028)	-0,0132 (0,0025)	-0,0225*** (0,0027)	-0,0353*** (0,0032)	-0,0455*** (0,0036)	-0,0602*** (0,0044)	-0,0693*** (0,0055)	
<i>Big_balcony</i>	-0,0319*** (0,0032)	0,0190*** (0,0026)	0,0201*** (0,0025)	0,0109*** (0,0027)	-0,0027 (0,0025)	-0,0152*** (0,0027)	-0,0320*** (0,0032)	-0,0456*** (0,0035)	-0,0683*** (0,0042)	-0,0831*** (0,0053)	
<i>Windows_inside</i>	-0,0311*** (0,0031)	-0,0041* (0,0024)	-0,0090*** (0,0024)	-0,0168*** (0,0024)	-0,0180*** (0,0021)	-0,0216*** (0,0024)	-0,0273*** (0,0027)	-0,0292*** (0,0032)	-0,0300*** (0,0038)	-0,0436*** (0,0048)	
<i>Windows_outside</i>	-0,0184*** (0,0049)	-0,0060* (0,0031)	-0,0131*** (0,0034)	-0,0232*** (0,0043)	-0,0220*** (0,0038)	-0,0205*** (0,0044)	-0,0159*** (0,0052)	-0,0182*** (0,0051)	-0,0076 (0,0069)	-0,0097 (0,0080)	
<i>Number_toilet</i>	0,1515*** (0,0044)	0,0945*** (0,0034)	0,1235*** (0,0037)	0,1372*** (0,0038)	0,1546*** (0,0034)	0,1664*** (0,0041)	0,1824*** (0,0039)	0,1896*** (0,0039)	0,1917*** (0,0042)	0,1896*** (0,0048)	
<i>Residential_Complex</i>	0,1337*** (0,0050)	0,0221*** (0,0034)	0,0297*** (0,0039)	0,0438*** (0,0043)	0,0672*** (0,0039)	0,0875*** (0,0042)	0,1111*** (0,0052)	0,1322*** (0,0054)	0,1506*** (0,0064)	0,1857*** (0,0073)	
<i>Ceiling</i>	0,0676*** (0,0048)	0,0291*** (0,0030)	0,0513*** (0,0048)	0,0647*** (0,0047)	0,0707*** (0,0044)	0,0804*** (0,0046)	0,0890*** (0,0059)	0,0989*** (0,0060)	0,1018*** (0,0068)	0,1124*** (0,0077)	
<i>Number_elevator</i>	-0,0074*** (0,0015)	-0,0021*** (0,0007)	-0,0084*** (0,0010)	-0,0059*** (0,0013)	-0,0018* (0,0010)	-0,0012 (0,0012)	-0,0019 (0,0013)	-0,0031** (0,0016)	-0,0033* (0,0017)	-0,0070*** (0,0018)	
Число наблюдений	6283	6283	6283	6283	6283	6283	6283	6283	6283	6283	
Исправленный R²	0,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Примечание: * обозначает значимость на 10%-ном уровне; ** обозначает значимость на 5%-ном уровне; *** обозначает значимость на 1%-ном уровне; в скобках указаны робастные стандартные ошибки, вариант HC1.

Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Gretl.

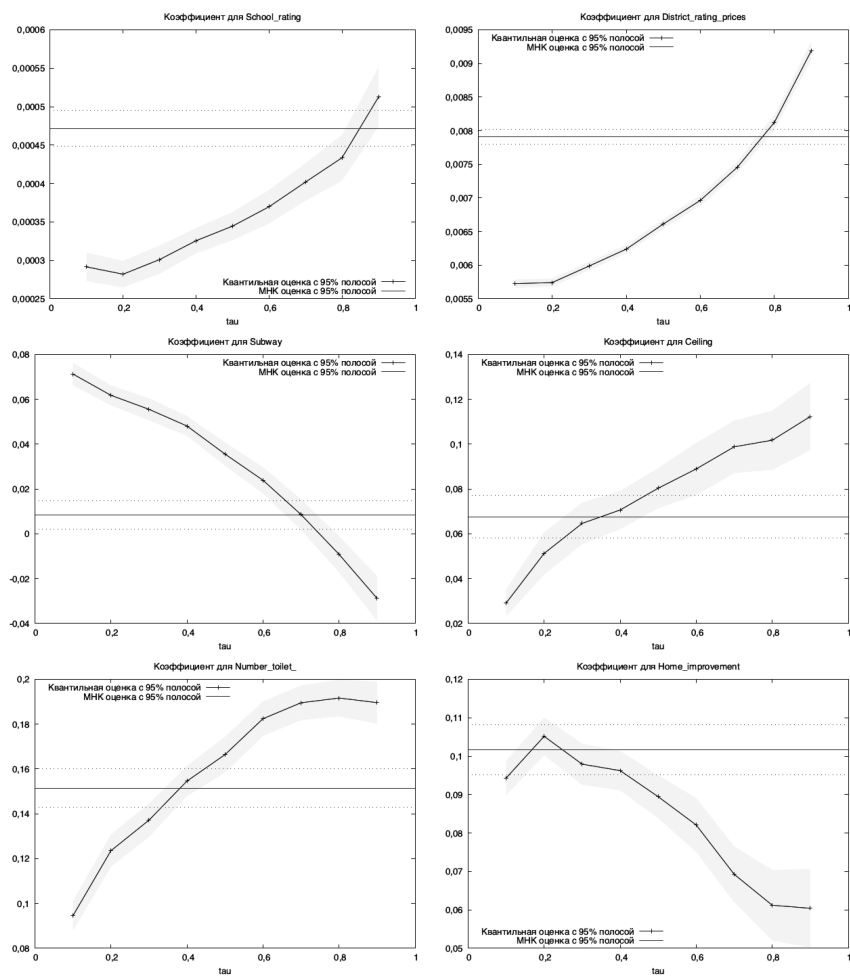


Рис. 2. Коэффициенты, оцененные при помощи квантильной регрессии
 Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Gretl.

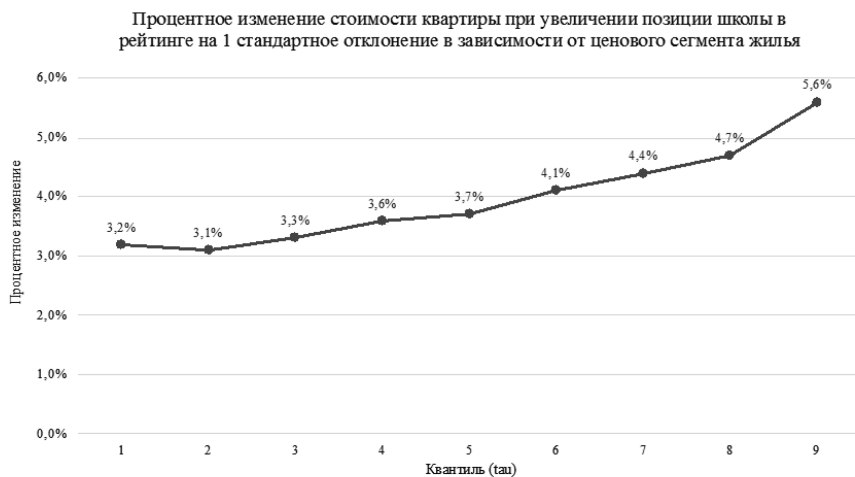


Рис. 3. Зависимость роста квантили стоимости квартиры при росте позиции школы в рейтинге от порядка квантили (от ценового сегмента жилья, tau)

Источник: составлено авторами на основе расчетов в программе Excel.