

Определение скидки на торг по рыночным данным и кадастровой стоимости

М.Б. Ласкин

кандидат физико-математических наук

старший научный сотрудник

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук;

доцент экономического факультета

Санкт-Петербургский государственный университет

Адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9

E-mail: laskinmb@yahoo.com

Аннотация

Введение института кадастровой стоимости в Российской Федерации открывает новые возможности в оценке недвижимого имущества. В этой связи на первый план выходят задачи статистического анализа многомерных эмпирических распределений, не доступных ранее потому, что на рынке недвижимости отсутствуют парные и многомерные наблюдения, сосредоточенные в единых базах данных. Интересующие аналитиков данные, как правило, находятся в разных источниках у разных владельцев и относятся к разным объектам. Задачу их объединения можно решить, сопоставляя такие данные с данными кадастрового учета, а именно с кадастровым номером как с уникальным идентификатором объекта. Поскольку каждому кадастровому номеру соответствует кадастровая стоимость, появляется возможность сопоставить кадастровую стоимость с такими важными показателями как рыночная цена предложения, цена сделки, ставка аренды, индексы годового изменения цен, коэффициент капитализации, ставка дисконтирования, скидка на торг и многими другими показателями, в формировании которых участвует более двух случайных величин. Рассматривается модель цен, образованных парными сравнениями. В этом случае цены следуют геометрическому броуновскому движению, что приводит к формированию логарифмически нормальной генеральной совокупности. Как оказалось, в результате масштабных работ по кадастровому учету, проведенных в Российской Федерации в 2014 году, кадастровая стоимость также подчиняется логарифмически нормальному распределению цен (в каждом классе объектов). Для рыночной стоимости (как наиболее вероятной цены сделки в условиях совершенной конкуренции) это приводит к функциональным зависимостям от кадастровой стоимости степенного вида. Аналогично, многие другие показатели также будут подчиняться зависимостям в виде степенных функций. Очевидно, что, имея функции зависимости различных показателей от кадастровой стоимости по всему множеству ее значений, можно выявить связь между различными показателями, которую до введения института кадастровой стоимости установить было невозможно. В настоящей статье предложен метод расчета скидки на торг при оценке недвижимого имущества, основанный на анализе рыночной статистики и данных баз кадастрового учета. Выводится аналитическая формула зависимости скидки на торг от цены предложения. Метод позволяет установить размер скидки на торг не только для объектов, входивших в рекламные базы данных, но и для любого объекта, прошедшего кадастровый учет.

Ключевые слова: скидка на торг; кадастровая стоимость; рыночная стоимость; стохастическая модель ценообразования; логарифмически нормальный закон распределения цен.

Цитирование: Ласкин М.Б. Определение скидки на торг по рыночным данным и кадастровой стоимости // Бизнес-информатика. 2018. № 3 (45). С. 53–61.

DOI: 10.17323/1998-0663.2018.3.53.61.

Введение

В теории и практике оценки недвижимого имущества одним из нерешенных вопросов является определение скидки на торг. Российский рынок недвижимости устроен таким образом, что на нем широко представлены предложения о продажах и крайне ограничен (для оценщика) доступ к информации по завершённым сделкам с реальной ценой продажи. Из-за этого представляется весьма затруднительным поиск статистики, отражающей цену предложения и цену сделки для одного и того же объекта недвижимости. В практике оценщики часто пользуются «экспертными» опросами и усреднением полученных данных. На растущих рынках допущенные при этом ошибки быстро нивелируются динамичными изменениями цен. В современных условиях такой подход часто не отражает реальной картины.

С введением института кадастровой стоимости появилась возможность установить аналитические зависимости между ценой предложения и ценой сделки, а, следовательно, и скидки на торг.

1. Модель

Модель построена при допущении, что цены предложений и цены сделок распределены логарифмически нормально. Кадастровые стоимости, определенные в 2014 году как рыночные, тоже распределены логарифмически нормально. На такой вид распределения цен в недвижимости указывали не только исследователи Кембриджского университета Айчинсон и Браун еще в 1963 году [1], но и авторы относительно недавних публикаций [2–4]. О.В. Русаковым [5; 6] было доказано, что цены, образованные последовательными сравнениями в условиях совершенной конкуренции, стремятся к формированию логарифмически нормально распределенной генеральной совокупности. Под рыночной стоимостью понимается наиболее вероятная цена, по которой объект может быть отчужден на открытом рынке в условиях совершенной конкуренции. Такое понимание полностью соответствует определению рыночной стоимости, данной в ФЗ-135 «Об оценочной деятельности» [7] и зарубежным стандартам [8–11]. Для одномерных случайных величин это приводит к пониманию рыночной стоимости как модального значения соответствующей случайной величины, а в случае двумерных или многомерных случайных величин – к изучению наиболее вероятных значений многомерных случайных величин, например, при изучении корректировок [12],

анализе результатов аукционных торгов [13], определении коэффициента капитализации, соответствующего текущему состоянию рынка [14] и в других задачах, в которых возникает необходимость рассматривать системы случайных величин.

Так как собрать статистику, содержащую цены предложений и цены сделок для каждого объекта затруднительно, можно собрать статистику по парам «кадастровая стоимость – цена предложения», «кадастровая стоимость – цена сделки», вывести аналитические зависимости, а затем вывести зависимость цены сделки от цены предложения.

Например, если предположить, что случайные величины V_{kc} и V_{un} (V_{kc} – кадастровая стоимость, V_{un} – цена предложения) распределены совместно логарифмически нормально, то при фиксированной кадастровой стоимости $V_{kc} = v$ наиболее вероятная цена MV_{un} (рыночная стоимость, оцененная по ценам предложений, без учета скидки на торг), равна:

$$MV_{un} = \text{Mode}(V_{un} | V_{kc} = v) = \exp(\mu_1 + \rho_1 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (\ln(v) - \mu_2) - \sigma_1^2 (1 - \rho_1^2)), \quad (1)$$

где μ_1, σ_1 – параметры логарифмически нормального распределения для кадастровой стоимости;

μ_2, σ_2 – параметры логарифмически нормального распределения для цен предложений;

ρ_1 – коэффициент корреляции.

Несложный вывод этой формулы дан в работах [14; 15]. Заметим, что формула (1) описывает зависимость рыночной стоимости без учета скидки на торг, от кадастровой в виде степенной функции:

$$MV_{un} = \text{Mode}(V_{un} | V_{kc} = v) = A_1 v^{B_1}, \quad (2)$$

где $A_1 = \exp(\mu_1 - \rho_1 \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \mu_2 - \sigma_1^2 (1 - \rho_1^2))$; $B_1 = \rho_1 \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$.

Аналогичная формула может быть записана и для оценки рыночной стоимости по ценам сделок (MV_{cd}):

$$MV_{cd} = \text{Mode}(V_{un} | V_{kc} = v) = A_2 v^{B_2}, \quad (3)$$

где $A_2 = \exp(\mu_1 - \rho_2 \frac{\sigma_1}{\sigma_3} \mu_3 - \sigma_1^2 (1 - \rho_2^2))$; $B_2 = \rho_2 \frac{\sigma_1}{\sigma_3}$.

(здесь μ_3, σ_3 – параметры логарифмически нормального распределения цен сделок, ρ_2 – коэффициент корреляции пары «кадастровая стоимость – цена сделки»).

Тогда, выражая v через MV_{un} (из формулы (2)) и подставляя в формулу (3), получаем зависимость

цены наиболее вероятной цены сделки MV_{cd} от наиболее вероятной цены предложения MV_{un} :

$$MV_{cd} = A_2 \left(\frac{MV_{un}}{A_1} \right)^{\frac{B_2}{B_1}}. \quad (4)$$

Очевидно, что эта зависимость тоже является степенной функцией.

Введем коэффициент K – отношение наиболее вероятной цены сделки к наиболее вероятной цене предложения. Из формулы (4) следует степенная зависимость коэффициента K от наиболее вероятной цены предложения:

$$K = A_2 A_1^{-\frac{B_2}{B_1}} (MV_{un})^{\frac{B_2}{B_1} - 1}. \quad (5)$$

Из формулы (5) видно, что скидка на торг не является константой и при определенных параметрах законов распределений цен предложений, цен сделок и кадастровых стоимостей может значительно меняться для разных цен предложений.

2. Расчетный пример

Для расчетов выбраны данные из Бюллетеня недвижимости № 1758 (декабрь 2016 года)¹, данные кадастрового учета объектов жилого фонда г. Санкт-Петербурга, опубликованные в [16], на основании отчета [17] и данные одного из Санкт-Петербургских агентств недвижимости, предоставившего на конфиденциальных условиях данные по ценам 294 реаль-

ных сделок в 2017 году. Предоставленная агентством информация относится только к необходимым численным показателям и не содержит никаких личных данных. Корректировка на время в течение 2017 года не проводилась, поскольку значительных изменений на рынке не было. К сожалению, базы данных рекламного характера, такие как «Бюллетень недвижимости», не содержат данных кадастрового учета (прежде всего, кадастрового номера, как уникального идентификатора объекта и его кадастровой стоимости). Оценочному сообществу стоит задуматься над возможностью создания баз данных, содержащих не только рыночную информацию и описание ценообразующих факторов, но и данные кадастрового учета, так как кадастровый номер является уникальным идентификатором любого объекта недвижимости. Если бы все базы содержали кадастровый номер (и данные кадастрового учета), то можно было бы объединять данные разных баз в одну и рассматривать многомерные случайные величины. Пока приходится применять другие методы для идентификации объектов. В частности, для данных, взятых из «Бюллетеня недвижимости», удалось идентифицировать (установить кадастровые номера и кадастровую стоимость) более 2300 объектов. На *рисунке 1* представлены диаграммы рассеяния пар «кадастровая стоимость – цена предложения», «кадастровая стоимость – цена сделки» для вторичной жилой недвижимости в г. Санкт-Петербурге в 2017 году, для сегмента «масс-маркет» (премиум-сегмент не рассматривался как сегмент, требующий отдельного изучения).

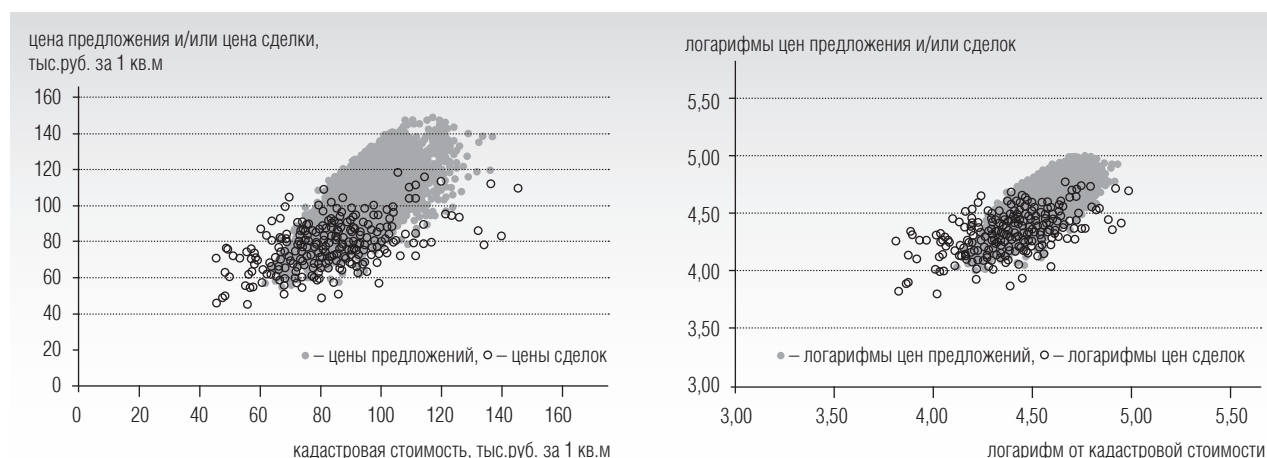


Рис. 1. Диаграммы рассеяния пар «кадастровая стоимость – цена предложения» и «кадастровая стоимость – цена сделки» для вторичной жилой недвижимости в г. Санкт-Петербурге в 2017 году, сегмент «масс-маркет», в натуральных ценах (слева) и в логарифмической плоскости (справа)

¹ Портал «Бюллетень недвижимости Санкт-Петербурга» (www.bn.ru) от 8 декабря 2016 года № 1758

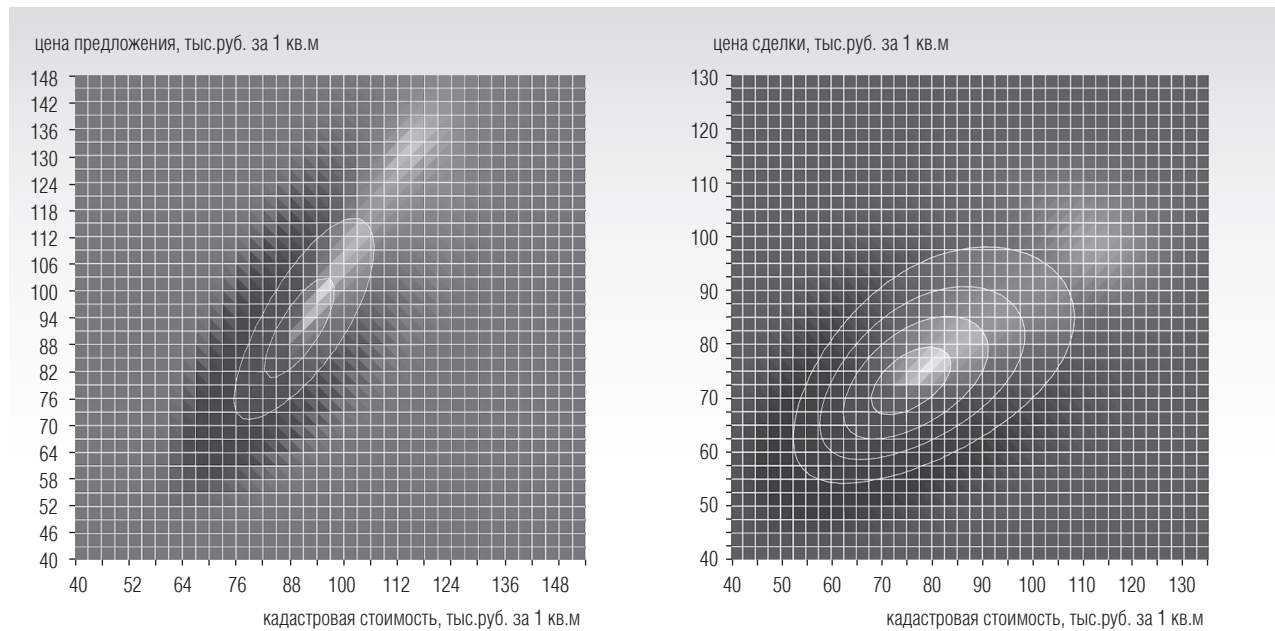


Рис. 2. Аппроксимирующие поверхности совместных логарифмически нормальных распределений пар «кадастровая стоимость – цена предложения» (слева) и «кадастровая стоимость – цена сделки» (справа)

Эмпирические распределения цен предложений далеко не всегда удается сразу удовлетворительно аппроксимировать логарифмически нормальным распределением. Это объясняется, прежде всего, тем, что рыночные данные представляют собой смесь распределений цен на объекты разного класса. Задача разделения смесей относится к классу некорректных задач и не решается только математическими методами. К счастью, в оценке недвижимости для разделения смесей всегда можно воспользоваться набором ценообразующих факторов, часть из которых отражается в рыночных базах данных. В данном случае удовлетворительное приближение получено после удаления из выборки объектов, относящихся к премиум-сегменту и удаления незначительного количества выбросов с аномально завышенными ожиданиями продавцов (оставшийся объем выборки – 2331 объект). Аппроксимирующие поверхности представлены на *рисунке 2*.

Аппроксимирующие поверхности проверены круговым КС-тестом [14; 15]. Результаты представлены на *рисунке 3*.

В тесте для пары «кадастровая стоимость – цена предложения» минимальное значение p -value составляет 0,055, для пары «кадастровая стоимость – цена сделки» p -value равна 0,33. Полученные значения дают основания не отвергать гипотезу о совместности логарифмически нормальном распределении.

При моделировании получены следующие выборочные значения параметров совместных логнормальных законов распределения. Для пары «кадастровая стоимость – цена предложения» $\mu_1 = 4,53$, $\sigma_1 = 0,126$, $\mu_2 = 4,56$, $\sigma_2 = 0,178$, $\rho_1 = 0,756$. Подставляя указанные значения в формулы (2) получаем:

$$\begin{aligned} A_1 &= 0,758 \\ B_1 &= 1,064 \\ MV_{ин} &= 0,758 v^{1,064}. \end{aligned} \quad (6)$$

Для пары «кадастровая стоимость – цена сделки» $\mu_1 = 4,384$, $\sigma_1 = 0,207$, $\mu_3 = 4,337$, $\sigma_3 = 0,17$, $\rho_2 = 0,52$. Подставляя указанные значения в формулы (3) получаем:

$$\begin{aligned} A_1 &= 11,72 \\ B_2 &= 0,422 \\ MV_{ис} &= 11,72 v^{0,422}. \end{aligned} \quad (7)$$

Обе зависимости представлены на *рисунке 4*.

Полученные зависимости оценок рыночной стоимости получены по разным статистикам: по рыночным данным – на основе объявлений о продажах и по данным продаж агентства недвижимости. Эти зависимости построены на анализе данных из разных выборок, объекты из этих выборок разные и никак не связаны между собой, кроме кадастровых стоимостей.

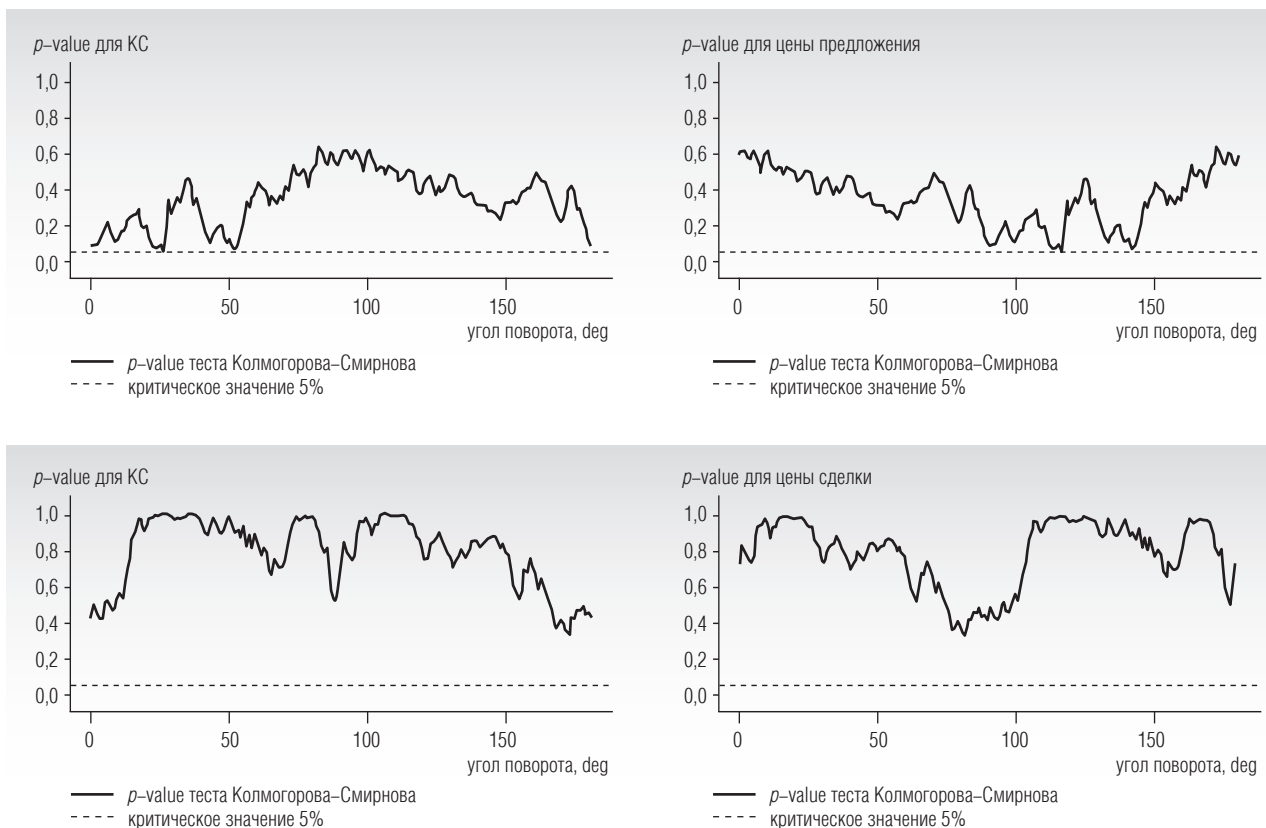


Рис. 3. Результаты кругового КС-теста для пары «кадастровая стоимость – цена предложения» (верхний ряд) и для пары «кадастровая стоимость – цена сделки» (нижний ряд)

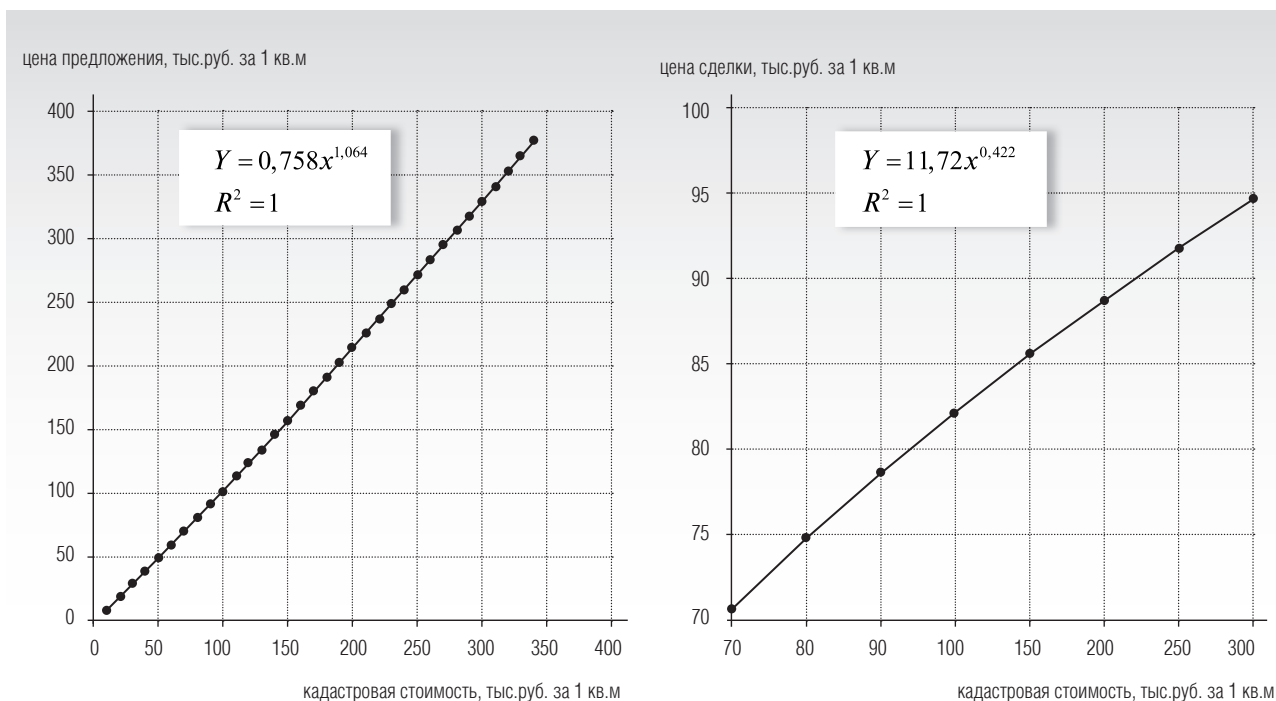


Рис. 4. Зависимости рыночной стоимости, определенной по ценам предложений, от кадастровой стоимости (слева) и рыночной стоимости, полученной по ценам сделок, от кадастровой стоимости (справа)

Объекты одинаковой кадастровой стоимости не обязательно будут выставлены на продажу и проданы по одинаковой стоимости. Однако, если при определении кадастровой стоимости соблюдался принцип «кадастровая стоимость определяется как рыночная стоимость, полученная методами массовой оценки на дату оценки», то оценщик вправе при построении оценки исходить из предположения, что два таких объекта имеют примерно одинаковую рыночную стоимость. Более того, так как кадастровая стоимость устанавливается для целей налогообложения, то принцип социальной справедливости предполагает, что за объекты с одинаковой рыночной стоимостью собственники должны уплачивать равные налоги. Именно поэтому возникает задача периодического пересмотра кадастровой стоимости.

В нашем случае кадастровая стоимость также выступает в качестве инструмента для вывода зависимости между ценой предложения и ценой сделки (или между ценой предложения и коэффициентом-мультипликатором, определяющим скидку на торг). Подставляя значения коэффициентов (6) и (7) в формулы (4) и (5), получаем:

$$MV_{cd} = 13,08 MV_{ин}^{0,396}$$

$$K = 13,08 MV_{ин}^{-0,604}$$

Обе зависимости приведены на *рисунке 5*.

Зависимость, показанная на правой диаграмме *рисунка 5*, фактически описывает оценку скидки на торг в секторе вторичной жилой недвижимости в г. Санкт-Петербурге в 2017 году. Как видно, оценка скидки на торг не является константой. Для сектора вторичной жилой недвижимости, в сегменте «масс-маркет» она при цене предложения 140 тыс.руб./кв.м. может достигать 35%. Кроме того, эта же линия указывает, что цену предложения ниже 70 тыс.руб./кв.м. назначать следует с осторожностью. Например, цена предложения в 60 тыс.руб./кв.м. отстает от наиболее вероятной цены продажи на 10% (примерно 66 тыс.руб./кв.м.). Однако это не означает, что продавец, получив такую информацию, должен немедленно назначить цену как можно выше. Большинство продавцов исходят из рациональных соображений, соизмеряя время экспозиции с потребностями в денежных средствах и желанием продать объект дороже. В основном такая информация нужна оценочному сообществу для обоснованного выбора скидки на торг при оценке объектов недвижимого имущества.

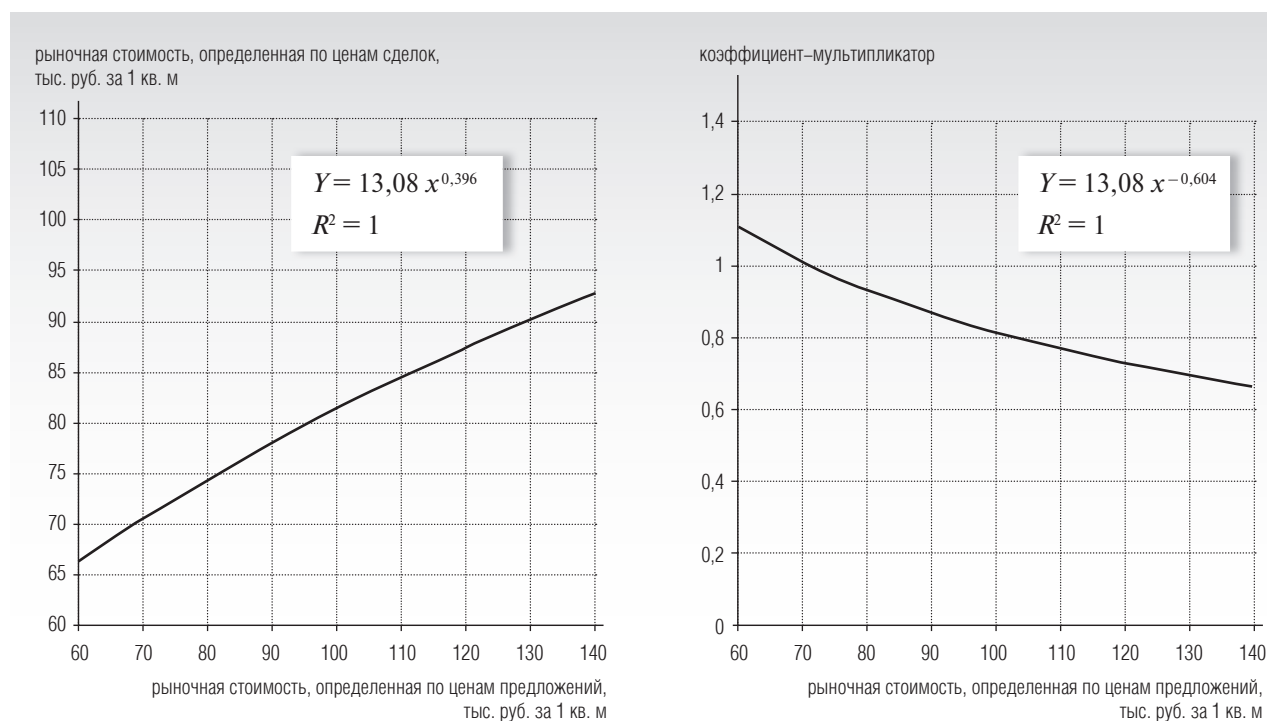


Рис. 5. Зависимость оценки рыночной стоимости, определенной по ценам сделок, от оценки рыночной стоимости, полученной по ценам предложений (слева) и зависимость коэффициента-мультипликатора от цены предложения (справа)

Заключение

Создание института кадастровой стоимости в Российской Федерации открывает новые, ранее не доступные методы анализа рынка недвижимости и оценки рыночных показателей, в частности, определения скидки на торг.

Кадастровая стоимость, определенная как рыночная стоимость на дату оценки до даты очередного ее пересмотра, является важным инструментом анализа, а не только базой для расчета имущественного налога.

Предложенный подход (сопоставление цен предложений и сделок с кадастровой стоимостью, определенной методами массовой оценки как рыночная стоимость на дату оценки) может быть применен и при корректировке кадастровой стоимости. Подробно мы рассматриваем этот вопрос в недавно опубликованной статье [18], поводом к написанию которой послужила оживленная дискуссия в оценочном обществе о качестве определения кадастровой стоимости. Подробный анализ методологических проблем определения кадастровой стоимости можно найти в статье профессора С.П. Коростелева [19]. ■

Литература

1. Aitchinson J., Brown J.A.C. The lognormal distribution with special references to its uses in economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1963.
2. Ciurlia P., Gheno A. A model for pricing real estate derivatives with stochastic interest rates // *Mathematical and Computer Modeling*. 2009. No. 50. P. 233–247.
3. Ohnishi T., Mizuno T., Shimizu C., Watanabe T. On the evolution of the house price distribution // *Columbia Business School. Center of Japanese Economy and Business. Working Paper Series*. May 2011. No. 296.
4. Никулина Т.В., Пономарева О.А., Пупенцова С.В. Логарифмически нормальное распределение цен на жилые объекты недвижимости элитного класса и эконом-класса // *Неделя науки СПбПУ. Материалы научного форума с международным участием* / Отв. ред. О.В. Калинина, С.В. Широкова. СПб, 2015. С. 435–437.
5. Русаков О.В., Ласкин М.Б., Джаксумбаева О.И. Стохастическая модель ценообразования на рынке недвижимости: формирование логнормальной генеральной совокупности // *Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО*. 2015. № 5. С. 116–127.
6. Rusakov O., Laskin M., Jaksumbaeva O. Pricing in the real estate market as a stochastic limit. Log Normal approximation // *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*. 2016. Vol. 10. P. 229–236.
7. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об оценочной деятельности в Российской Федерации». [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/ (дата обращения 01.06.2018).
8. European valuation standards 2012 / The European Group of Valuers' Associations. Brussels, 2012. [Электронный ресурс]: <https://ru.scribd.com/document/254068172/Valuation-Standards-2012-for-European-Countries> (дата обращения 01.06.2018).
9. International valuation standards 2013. Framework and requirements / International Valuation Standard Council. London, 2013. [Электронный ресурс]: http://www.valuersinstitute.com.au/docs/professional_practice/International%20Valuation%20Standards%202013.pdf (дата обращения 01.06.2018).
10. RICS valuation professional standard 2014 / Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), 2014. [Электронный ресурс]: http://hoadd.noordhoff.nl/sites/7605/_assets/7605d24.pdf (дата обращения 01.06.2018).
11. Uniform standards of professional appraisal practice. 2018–2019 edition / The Appraisal Foundation, 2018. [Электронный ресурс]: <http://www.uspar.org/> (дата обращения 01.06.2018).
12. Ласкин М.Б. Корректировка рыночной стоимости по ценообразующему фактору «площадь объекта» // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2017. № 8 (191). С. 86–99.
13. Ласкин М.Б. Статистический анализ результатов торгов. Интервал стартовой цены // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2018. № 1 (196). С. 19–29.
14. Русаков О.В., Ласкин М.Б., Джаксумбаева О.И. Определение коэффициента капитализации по статистическим данным // *Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО*. 2016. № 1. С. 14–22.
15. Русаков О.В., Ласкин М.Б., Джаксумбаева О.И. Оценка показателей рынка недвижимости по статистическим данным на основе многомерного логарифмически нормального закона // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2016. Т. 20. № 2. С. 268–284.
16. Приказ Комитета имущественных отношений Санкт-Петербурга от 27.08.2015 № 59-п «Об утверждении результатов определения кадастровой стоимости помещений площадью менее 3000 кв. м на территории Санкт-Петербурга».
17. Отчет об определении кадастровой стоимости объектов недвижимости (за исключением земельных участков), расположенных на территории Санкт-Петербурга / КУГИ Правительства Санкт-Петербурга. 2012. Т. 2. Раздел 2.3.
18. Ласкин М.Б., Гадасина Л.В. Как определить кадастровую стоимость // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2018. № 3 (198). С. 42–53.
19. Коростелев С.П. О «единой федеральной методологии» кадастровой оценки недвижимости и земли / Библиотека LABRATE.RU. [Электронный ресурс]: http://www.labrate.ru/articles/2017-1_korostelev.pdf (дата обращения 28.05.2017).

Determination of the trading discount based on market data and cadastral value

Mikhail B. Laskin

Senior Researcher

St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences;

Associate Professor, Faculty of Economics

St. Petersburg University

Address: 7–9, Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034, Russia

E-mail: laskinmb@yahoo.com

Abstract

The introduction of the institution of cadastral value in the Russian Federation opens up new opportunities in real estate valuation. In this regard, the new focus for appraisers is statistical analysis of multidimensional empirical distributions that were not previously available, because the real estate market does not have pairwise and multidimensional observations concentrated in unified databases. Data of interest to analysts is usually concentrated in different sources from different owners and pertains to different objects. The goal of combining them can be solved by comparing such data with the data of cadastral records, namely the cadastral number as a unique identifier of the object. Since the cadastral value corresponds to each cadastral number, it is possible to compare the cadastral value with important indicators such as the market price of the offer, the transaction price, the rental rate, the annual price indices, the capitalization rate, the discount rate, the trading discount and many other indicators, the formation of which involves more than two random variables. The construction of the model involves the principle of following the prices formed by pair comparisons to geometric Brownian motion, and hence the formation of lognormal population. As it turned out, as a result of large-scale cadastral work carried out in the Russian Federation in 2014, the cadastral value is also subject to lognormal distribution of prices (in each class of objects). For the market value (as the most probable price of the transaction under conditions of perfect competition), this leads to functional dependences from the cadastral value of the power type. Similarly, many other indicators will also be subject to dependences in the form of power functions. Obviously, having a function depending from the various indicators of cadastral value across the set of values, you can set the relationship between the various indicators, which was impossible before the introduction of the institution of cadastral value. This article proposes a method of calculating the trading discount when appraising real estate based on analysis of market statistics and databases of cadastral records. An analytical formula of the dependence of trading discounts from the offer price is proposed. The method allows us to set the level of the discount not only for objects included in an advertising database, but also for any object that has undergone cadastral registration.

Key words: trading discount; cadastral value; market value; stochastic pricing model; lognormal distribution of prices.

Citation: Laskin M.B. (2018) Determination of the trading discount based on market data and cadastral value. *Business Informatics*, no. 3 (45), pp. 53–61. DOI: 10.17323/1998-0663.2018.3.53.61.

References

1. Aitchinson J., Brown J.A.C. (1963) *The lognormal distribution with special references to its uses in economics*. Cambridge, Cambridge University Press.
2. Ciurlia P., Gheno A. (2009) A model for pricing real estate derivatives with stochastic interest rates. *Mathematical and Computer Modeling*, no. 50, pp. 233–247.
3. Ohnishi T., Mizuno T., Shimizu C., Watanabe T. (2011) *On the evolution of the house price distribution*. Columbia Business School. Center of Japanese Economy and Business. Working Paper Series, no. 296.
4. Nikulina T.V., Ponomareva O.A., Popentzova S.V. (2015) Logarifmicheski normal'noe raspredelenie tsen na zhilye ob'ekty nedvizhimosti elitnogo klassa i ekonom-klassa [Lognormal distribution of prices for residential real estate of elite class and economy class]. *Week of science of SPbSPU. Materials of the scientific forum with international participation* (ed. O.V. Kalinina, S.V. Shirokova). Saint Petersburg, pp. 435–437 (in Russian).
5. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. (2016) Stokhasticheskaya model' tsenoobrazovaniya na rynke nedvizhimosti: formirovanie lognormal'noy general'noy sovokupnosti [Stochastic pricing model for the real estate market. Formation of lognormal general population]. *Economics, Statistics and Informatics. UMO Bulletin*, no. 5, pp. 116–127 (in Russian).

6. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. (2016) Pricing in the real estate market as a stochastic limit. Log Normal approximation. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, vol. 10, pp. 229–236.
7. The Federal Law of 29.07.1998 No. 135-FZ (edition of 29.07.2017) “*Ob otsenochnoy deyatel’nosti v Rossiyskoy Federatsii*” [“About valuation activity in the Russian Federation”]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19586/ (accessed 01 June 2018) (in Russian).
8. The European Group of Valuers’ Associations (2012) *European valuation standards 2012*. Available at: <https://ru.scribd.com/document/254068172/Valuation-Standards-2012-for-European-Countries> (accessed 01 June 2018).
9. International Valuation Standard Council (2013) *International valuation standards 2013. Framework and requirements*. Available at: http://www.valuersinstitute.com.au/docs/professional_practice/International%20Valuation%20Standards%202013.pdf (accessed 01 June 2018).
10. Royal Institution of Chartered Surveyors (2014) *RICS valuation professional standard 2014*. Available at: http://hoadd.noordhoff.nl/sites/7605/_assets/7605d24.pdf (accessed 01 June 2018).
11. The Appraisal Foundation (2018) *Uniform standards of professional appraisal practice. 2018–2019 edition*. Available at: <http://www.uspap.org/> (accessed 01 June 2018).
12. Laskin M.B. (2017) Korrektirovka rynochnoy stoimosti po tsenoobrazuyushchemu faktoru “ploshchad’ ob’ekta” [Market value adjustment for the pricing factor “square”]. *Property Relations in the Russian Federation*, no. 8 (191), pp. 86–99 (in Russian).
13. Laskin M.B. (2018) Statisticheskii analiz rezul’tatov trgov. Interval startovoy tseny [Statistical analysis of the auction results. Starting price interval]. *Property Relations in the Russian Federation*, no. 1 (196), pp. 19–29 (in Russian).
14. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. (2016) Opredelenie koeffitsienta kapitalizatsii po statisticheskim dannym [Determination of capitalization coefficient using statistical data]. *Economics, Statistics and Informatics. UMO Bulletin*, no. 1, pp. 14–22 (in Russian).
15. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. (2016) Otsenka pokazateley rynka nedvizhimosti po statisticheskim dannym na osnove mnogomernogo logarifmicheskogo normal’nogo zakona [Estimation of the real estate market indexes according to statistical data and based on multidimensional log-normal distribution]. *HSE Economic Journal*, vol. 20, no. 2, pp. 268–284 (in Russian).
16. St. Petersburg Committee of Property Relations (2015) *On approval of the results of the cadastral value of the premises with the area less than 3,000 sq m on the territory of St. Petersburg*. The order of the St. Petersburg Committee of Property Relations, 27 August 2015, no. 59-p.
17. Government of St. Petersburg (2012) *The report on determination of cadastral value of real estate objects (except for the parcels of land) located in the territory of St. Petersburg*, vol. 2, section 2.3.
18. Laskin M.B., Gadasina L.V. (2018) Kak opredelit’ kadastruvuyu stoimost’ [How to determine cadastral value]. *Property Relations in the Russian Federation*, no. 3, pp. 42–53 (in Russian).
19. Korostelev S.P. (2017) O “*edinoy federal’noy metodologii*” kadastrvoy otsenki nedvizhimosti i zemli [On the “uniform Federal methodology” of cadastral valuation of real estate and land]. Available at: http://www.labrate.ru/articles/2017-1_korostelev.pdf (accessed 28 May 2017) (in Russian).