

На правах рукописи

АЗНАБАЕВ Артур Мидхатович

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАССОВОЙ
ОЦЕНКИ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ**

**Специальность 08.00.13 - Математические
и инструментальные методы экономики**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Уфа – 2012

Работа выполнена на кафедре «Математические методы в экономике»
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет».

Научный руководитель: доктор физико-математических наук,
профессор Ахтямов Азамат Мухтарович,
кафедра механики сплошных сред
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет»

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук,
профессор Спивак Семен Израилевич,
кафедра математического моделирования
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
университет»

кандидат экономических наук, доцент
Янчушка Златица Игоревна,
кафедра математики
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»

Ведущая организация: ФГБУН Институт социально-экономических
исследований УНЦ РАН

Защита состоится «2» марта 2012 г., в 10:00 часов на заседании диссертационного совета Д-212.288.09 ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по адресу: 450000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уфимского государственного авиационного технического университета.

Автореферат разослан «27» января 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук,
профессор

Аристархова М. К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В современном обществе рынок жилой недвижимости и его участники представляют собой экономическую систему, которая занимает важное место в жизни каждого человека.

Развитие в последние годы рынка жилья в России и повышение деловой активности на нем обусловили востребованность осуществления оценки рыночной стоимости жилых объектов, необходимой при осуществлении с недвижимостью различных сделок (купля/продажа, ипотека, залог и т.д.), а также в целом аналитических исследований рынка жилья.

В последнее время со стороны экспертов рынка недвижимости проявляется повышенный интерес к методам массовой оценки рыночной стоимости объектов жилья, актуальность развития которых подчеркивается возможным изменением порядка начисления налога на имущество. В частности, на текущий момент, при расчете данного налога в отношении жилья, в качестве налогооблагаемой базы выступает инвентаризационная стоимость Бюро технической инвентаризации, которая значительно отличается от текущей рыночной цены. В скором времени планируется переход к новой методике расчета налогооблагаемой базы – исходя из рыночной стоимости объекта (в соотв. с Письмом МИНФИНа РФ N 03-05-06-02/41 от 17 июня 2008 г., Проектом Федерального закона N 51763-4 «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации»). Данные изменения вызовут необходимость массовой переоценки стоимости жилья по всей стране, и очевидно, что традиционные методы оценки в данном случае окажутся затратными и трудоемкими – с их помощью эксперты рынка будут не способны оперативно справиться такими объемами работы.

Регрессионный анализ можно рассматривать в качестве эффективного и удобного метода, основанного на анализе большого количества фактических данных, для оценки рынка жилья, как массовой, так и индивидуальной, а также для определения основных тенденций и закономерностей при формировании рыночной цены объектов жилья в рамках различных аналитических исследований.

Разработанность темы исследования. Изучению, исследованию и оценке рынка недвижимости посвящены работы многих авторов, основные из которых: Джозеф К. Эккерт, С.В. Грибовский, Н.П. Баринов, С.А. Сивец, И.А. Левыкина, Г.М. Стерник, С.Г. Стерник, И.Н. Анисимова, А.Г. Грязнова, М.А. Федотова, Ю. Кочетков, А.Н. Асаул, С.П. Коростелев. Авторами были сформулированы и предложены основные методики для анализа и оценки рынка жилой недвижимости.

К массовой оценке рынка недвижимости в последнее время проявляется большой интерес со стороны экспертов рынка. Однако до сих пор в России все теоретические наработки в данном направлении не имеют широкого практического применения, закрепленного на законодательном уровне, несмотря на то, что во всех развитых странах массовая оценка активно приме-

няется для определения налоговой базы на основе рыночных цен для налогообложения объектов недвижимости.

Сегодня в России наибольшее распространение в направлении массовой оценки жилья имеют 2 основные методологии: оценка на основе корреляционно-регрессионного анализа (КРМ) (С.В. Грибовский, Н.П. Баринов), и на основе дискретного пространственно-параметрического моделирования (ДППМ) (Г.М. Стерник, С.Г. Стерник). Обе методологии имеют как преимущества, так и определенные недостатки. В частности, качество оценки на основе регрессионного анализа сильно зависит от качества анализируемых данных, накладываются ограничения на количество анализируемых факторов, но при этом методика оценки является достаточно простой, и построенные в результате модели могут легко применяться на практике. ДППМ меньше зависит от объема и качества данных, позволяет учесть специфические влияющие на цену факторы, однако является достаточно сложным для понимания и проведения на его основе оценки неподготовленными экспертами.

Несмотря на большое количество представленные указанными авторами публикаций по проблематике использования методов массовой оценки, можно выделить следующие общие их недостатки:

1. Исследования зачастую носят теоретический характер – специально подготовленные выборки с малым количеством данных, учет ограниченной группы ценообразующих факторов и т.д.

2. Неверный с экономической точки зрения методологический учет, либо вовсе отсутствие учета влияния на цену объектов жилья очень важных ценообразующих факторов, способных привести к значительным усреднениям и искажениям результатов оценки.

В итоге результаты исследований не имеют возможности полноценного применения на практике для исследования и оценки рынка жилья.

Данные факты обуславливают выбор темы и цели диссертационного исследования, а также актуальность решения поставленных в работе задач.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационного исследования заключается в разработке математической модели, позволяющей проводить объективизированную массовую оценку рыночной стоимости объектов жилой недвижимости и исследование тенденций формирования рыночных цен на жилье, и апробации модели на фактических данных по типовым жилым районам.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. Предложить спецификацию математической модели для массовой оценки стоимости жилья, в которой возможен обоснованный с экономической точки зрения учет и количественная оценка влияния величины общей площади жилого объекта («фактор площади») на удельную цену 1 м^2 объекта.

2. Сформулировать методические рекомендации при проведении оценки стоимости жилья с помощью предложенной модели для повышения качества результатов исследования.

3. Апробировать предложенную математическую модель на примере фактических данных по типовым жилым районам крупных городов.

4. Определить на основе полученных коэффициентов моделей величину и направление влияния на рыночную цену 1 м^2 жилых объектов основных ценообразующих факторов.

5. Определить направление и степень влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 жилых объектов; выявить основные закономерности влияния данного фактора на рыночную цену жилья.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является рынок вторичной жилой недвижимости. Предметом исследования являются методы и модели массовой оценки рынка жилой недвижимости и исследования влияния ценообразующих факторов на рыночную цену жилых объектов.

Методологической и теоретической базой исследования являются научные труды российских и зарубежных ученых, занимающихся вопросами разработки моделей исследования и массовой оценки объектов недвижимости, а также методы построения регрессионных моделей и оценки их адекватности.

Информационной базой исследования послужили выборки на основе реальных данных о предложении на продажу объектов рынка вторичной жилой недвижимости г. Уфы; информационные материалы, опубликованные в научной литературе и периодической печати, а также материалы собственных исследований автора.

Методы исследования. При решении поставленных в работе задач применялись статистические и экономико-математические методы, включая регрессионный анализ, с использованием ПЭВМ и прикладных программных продуктов.

Результаты работы, выносимые на защиту:

1. Спецификация математической модели массовой оценки стоимости жилья с учетом влияния величины общей площади жилого объекта на удельную цену 1 м^2 объекта.

2. Методические рекомендации при проведении оценки стоимости жилья с помощью предложенной модели.

3. Математические модели оценки рынка жилья для типовых районов городов Урало-Поволжского региона.

4. Экономический анализ полученных моделей: величины и направление влияния на рыночную цену 1 м^2 жилых объектов основных ценообразующих факторов, математическая и экономическая интерпретации полученных результатов.

5. Тенденции влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 жилых объектов; закономерности изменения степени влияния «фактора площади» в зависимости от различных параметров жилых объектов.

Научная новизна результатов работы:

1. Предложена спецификация математической модели массовой оценки стоимости жилья, которая, в отличие от существующих моделей, позволяет

осуществлять обоснованный с экономической точки зрения учет и количественную оценку влияния величины общей площади жилого объекта («фактор площади») на удельную цену 1 м^2 объекта в качестве важного, влияющего на рыночную цену фактора, рассчитываемого ранее, как правило, на основе субъективного экспертного мнения оценщика, что позволит повысить объективность и точность результатов оценки рыночной стоимости объектов жилья (п. 1.4 паспорта специальности 08.00.13 ВАК).

2. Сформулированы методические рекомендации при проведении оценки стоимости жилья с помощью предложенной модели для повышения качества результатов исследования: 1) определен порядок выбора величины площадей базовых объектов в зависимости от целей оценки; 2) предложен механизм минимизации погрешностей при учете в модели аддитивно-влияющих факторов путем корректировки значений описывающих данные факторы переменных (п. 1.2 паспорта специальности 08.00.13 ВАК).

3. Построены адекватные математические модели оценки рынка жилья для типовых районов городов Урало-Поволжского региона на базе предложенной модели, которые позволят проводить как массовую оценку, так и повысить точность результатов индивидуальной оценки рынка жилья в указанном регионе (п. 1.7 паспорта специальности 08.00.13 ВАК).

4. Осуществлен экономический анализ полученных моделей: определены величины и направление влияния на рыночную цену 1 м^2 объектов на рынке вторичного жилья основных ценообразующих факторов, осуществлены математическая и экономическая интерпретации полученных результатов, что в целом дает представление о закономерностях формирования рыночных цен на рынке жилой недвижимости (п. 1.7 паспорта специальности 08.00.13 ВАК).

5. Определены с высокой степенью вероятности направление и степень влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 жилых объектов на рынке вторичного жилья, доказывающие экономическую состоятельность предложенного метода учета данного фактора; выявлены неисследованные ранее закономерности изменения степени влияния «фактора площади» в зависимости от различных параметров объектов жилья (п. 1.7 паспорта специальности 08.00.13 ВАК).

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций подтверждается:

– использованием в исследовании значительного объема фактического материала при изучении современного состояния массовой оценки жилья на территории Российской Федерации;

– проверкой выработанных теоретических положений, методических рекомендаций и практических результатов на международных конференциях, подтверждением в публикациях;

– успешной апробацией результатов исследования, которая доказала состоятельность и возможность их применения при массовой оценке объектов жилой недвижимости.

Практическая значимость результатов. Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы в следующих направлениях:

1) государственными (муниципальными) органами крупных городов Урало-Поволжского региона, ответственными за управление и развитие рынка жилья (Министерство земельных и имущественных отношений, Комитет по управлению муниципальной собственностью и др.), для проведения массовой оценки/переоценки рыночной стоимости жилья в преддверии планируемых изменений в налоговом законодательстве;

2) экспертами-оценщиками для уменьшения трудозатрат и повышения точности оценки рынка жилья – сокращения искажений, связанных с высокой долей субъективизма в полученных результатах со стороны конкретного эксперта в рамках стандартных методик индивидуальной оценки;

3) операторами и экспертами рынка жилой недвижимости для проведения анализа и составления комплексных аналитических отчетов по рынку жилья, определения основных тенденций формирования цен на рынке.

Разработанный в ходе исследования программный продукт «Калькулятор цены» может применяться на практике как простой в освоении и не требующий особых навыков и знаний со стороны пользователя инструмент для быстрого расчета цены анализируемого жилого объекта.

Результаты диссертационного исследования используются в крупной консалтинговой компании г. Уфы для оценки объектов жилой недвижимости при осуществлении операций с недвижимостью (купля/продажа), получения ипотечных кредитов и т.п., и получили высокую оценку экспертов, о чем свидетельствует Акт о внедрении (ООО «Центр-Консалтинг»).

Апробация результатов работы. Основные положения диссертации отражены в 9 научных публикациях. Основные выводы результатов исследования обсуждались и получили положительную оценку на Международной школе-конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых «Фундаментальная математика и ее приложения в естествознании» (Уфа, 2009), Международной школе-конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых «Фундаментальная математика и ее приложения в естествознании» (Уфа, 2010), XI Всероссийском симпозиуме по прикладной и промышленной математике (Кисловодск, 2010), VII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд» (Новосибирск, 2010), VII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд» (Новосибирск, 2011).

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 124 страницах машинописного текста; состоит из введения, трех глав, выводов, библиографического списка и приложений; содержит 20 таблиц, 10 рисунков.

Во **введении** обоснована актуальность темы, определена состояние изученности проблемы, сформулированы цели, задачи, предмет и объект исследования, освещены практическая значимость и апробация работы.

В **первой главе** «Теоретические аспекты массовой и индивидуальной оценки жилой недвижимости». Рассмотрена жилая недвижимость как объект

оценки. Рассмотрены основные методы и подходы индивидуальной и массовой оценки жилья, актуальность КРМ в качестве метода проведения исследования и массовой оценки рынка жилой недвижимости. Проанализированы основные используемые на данный момент математические регрессионные модели для массовой оценки рыночной стоимости и исследовании рынка жилой недвижимости в рамках КРМ, выявлены их основные недостатки.

Во **второй главе** «Математическая регрессионная модель оценки рынка жилой недвижимости» предложена математическая модель, позволяющая оценить влияние «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 жилья. Описаны суть и концепция, основные особенности данной модели, процедуры ее построения, оценки математической адекватности параметров и расчета итоговых корректировок, экономическая интерпретация коэффициентов модели. Кратко описана методика проведения исследования рынка жилья на основе предложенной модели.

В **третьей главе** «Результаты исследования рынка жилой недвижимости на основе предложенной модели» представлены результаты апробации предложенной модели в рамках исследования рынка жилья по 3-м типовым жилым районам для Урало-Поволжского региона РФ. Выявлены основные тенденции формирования цен на рынке, произведена комплексная оценка влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 объектов. Осуществлены экономический анализ и интерпретация полученных результатов.

В **заключении** кратко сформулированы основные выводы и результаты диссертационного исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Предложена спецификация математической модели массовой оценки стоимости жилья, которая, в отличие от существующих моделей, позволяет осуществлять обоснованный с экономической точки зрения учет и количественную оценку влияния величины общей площади жилого объекта («фактор площади») на удельную цену 1 м² объекта в качестве важного, влияющего на рыночную цену фактора, рассчитываемого ранее, как правило, на основе субъективного экспертного мнения оценщика, что позволит повысить объективность и точность результатов оценки рыночной стоимости объектов жилья.

В рамках работы предлагается регрессионная модель для исследования и массовой оценки жилой недвижимости. Модель представляет собой спецификацию существующей модели С.В. Грибовского, которая используется для массовой оценки рыночной стоимости объектов жилья в рамках сравнительного подхода. Суть модели заключается в следующем: рыночная стоимость объекта жилой недвижимости представляется в виде функции от его основных ценообразующих рыночных факторов и постоянной величины:

$$Y = C * \prod_{i=1}^n k_i^{X_i} * S^{X_s}, \quad (1)$$

где: Y – цена 1 м² анализируемого объекта; C – цена 1 м² объекта с базовыми параметрами; X_i , X_s – переменные, описывающие ценообразующие факторы; k_i – коэффициент, отражающий влияние на цену объекта его качественного признака (ценообразующего фактора) X_i ; n – количество данных факторов (X_i); S – коэффициент, отражающий влияние изменения площади X_s объекта на его цену.

Главное отличие от модели Грибовского заключается в предложенном в модели способе учета влияния очень важного количественного фактора – «фактора площади», который характеризуется как влияние площади объекта на удельную цену 1 м² данного объекта при прочих равных условиях.

Особенностью предложенной модели является концепция ее построения и учета в ней факторов. Ее структура предполагает, что на рынке существует некий типовой жилой объект с определенной ценой (параметр C), также существует ряд различных факторов (переменные X), присущих жилым объектам и способных повлиять на их рыночную цену.

Величина C рассматривается в качестве стоимостной базы, от которой можно отталкиваться при расчете цены любого другого объекта (переменная Y). Другими словами, расчетная цена 1 м² анализируемого объекта будет определяться путем корректировки величины C с помощью соответствующих коэффициентов (k, S), описывающих влияние присущих данному объекту ценообразующих факторов X и отличающих его от объекта с базовыми характеристиками. Следовательно, именно параметр C будет вносить основной вклад в расчетную величину Y , а факторы X – лишь корректировки, не столь значительные в сравнении с величиной C .

Таким образом, предложенная модель вполне отражает принципы формирования рыночных цен, на которых основана классическая методология экспертной оценки стоимости жилой недвижимости в рамках сравнительного подхода. Факторы X будут определять *рыночную* составляющую в цене объекта, а *фундаментальная* составляющая (себестоимость строительства и прочее), которая логически является неотъемлемой частью любого объекта, будет включена в величину параметра C . В целом модель позволяет, во-первых, определять направление влияния ценообразующих факторов, во-вторых – представлять данное влияние в численном выражении.

В качестве ценообразующих факторов рассматриваются основные характеристики объекта, способные повлиять на его рыночную цену и определяются путем анализа на основе экспертного мнения аналитика/оценщика.

Выбранные факторы в модели представлены переменными 2-х типов:

1. X_i – описывают качественные характеристики объектов; принимают дискретные значения – 0 или 1 (либо -1, 0, 1, 2 и т.д. в зависимости от типа от «степени присутствия» фактора).

Под качественными подразумеваются характеристики, которые можно описать по принципу – присутствуют ли они у конкретного объекта либо отсутствуют (количество комнат, материал стен, уровень ремонта и т.п.). В первом случае переменной присваивается значение 1, во втором – 0.

2. X_s – описывают количественную характеристику объекта – отклонение площади текущего объекта от площади базового объекта; выражается либо в m^2 , либо в значении процентного отклонения.

Расчет значений переменной X_s производится по следующим формулам:

$$X_{S\%} = \left(\frac{S_{\text{тек}}}{S_{\text{баз}}} - 1 \right) * 100 \text{ – если отклонение выражается в процентах;}$$

$$X_{S_{m^2}} = S_{\text{тек}} - S_{\text{баз}} \text{ – если отклонение выражается в } m^2,$$

где: $S_{\text{тек}}$ – площадь анализируемого объекта; $S_{\text{баз}}$ – площадь базового объекта.

Для наблюдений, площадь которых равна базовой (внутри определенной группы объектов), значения переменной соответственно будут равны 0.

Представленная модель в общем виде является многофакторной мультипликативной регрессионной моделью. Для расчета ее коэффициентов методом наименьших квадратов (МНК), уравнение (1) преобразуется в аддитивный вид (линеаризуется) путем логарифмирования обеих его частей:

$$\ln Y = \ln C + \sum_{i=1}^n X_i * \ln k_i + X_s \ln S. \quad (2)$$

После расчета модели, осуществляется проверка ее качества и адекватности. Затем над моделью выполняется операция, обратная логарифмированию – потенцирование, что позволяет ей принять первоначальный мультипликативный вид с восстановленными значениями коэффициентов.

Итоговые корректировки на влияние ценообразующих факторов рассчитываются из коэффициентов полученной модели следующим образом:

$K_i = (k_i^{X_i} - 1) * 100\%$ – значение показывает общую разницу (в %) в цене 1 м² анализируемого объекта и объекта с базовыми характеристиками.

Аналогично рассчитывается корректировка для фактора «площади».

Влияние изменения по площади на цена 1 м² в рамках представленной модели может оцениваться как в целом для всех объектов по выборке, так и отдельно по m группам аналогичных объектов. Например, расчет корректировки может производиться в отдельности для квартир: с различным количеством комнат, в разных типах домов и т.п. Поэтому для каждой из групп отдельно определяются объекты с базовой площадью.

В таком случае уравнение (1) принимает вид:

$$Y = C * \prod_{i=1}^n k_i^{X_i} * \prod_{j=1}^m S_j^{X_{sj}}, \quad (3)$$

где: X_{sj} – изменение площади объектов относительно базовой внутри группы j ; S_j – коэффициент, отражающий влияние изменения площади объектов группы j на их цену; m – количество групп объектов.

Заметим, что деление переменных уравнении вида (1) и (3) на типы/группы факторов (X_i, X_s, X_{sj}) с математической точки зрения носит лишь формальный характер, и реализовано для наглядного разделения по группам разных по принципу влияния ценообразующих факторов (качественных и количественных).

2. Сформулированы методические рекомендации при проведении оценки стоимости жилья с помощью предложенной модели для повышения качества результатов исследования: 1) определен порядок выбора величины площадей базовых объектов в зависимости от целей оценки; 2) предложен механизм минимизации погрешностей при учете в модели аддитивно-влияющих факторов путем корректировки значений описывающих данные факторы переменных.

2.1. Влияние величины базовой площади на параметры модели и порядок выбора величин в зависимости от целей исследования

Концепция построения предложенной модели и расчета коэффициентов с помощью МНК определяют следующую особенность: некоторые параметры модели (величины коэффициентов) могут изменяться в зависимости от того, какие значения площадей выбраны в качестве базовых.

Ввиду оценки влияния «фактора площади» отдельно для разных групп объектов, можно сделать следующий вывод: изменение базовых площадей приводит к изменению всех параметров, описывающих ценообразующие факторы, по которым обусловлено деление выборки на данные группы. При этом заметим, что разница в параметрах моделей будет выражаться лишь непосредственно в числовых значениях их коэффициентов. При расчете итоговых корректировок и цены анализируемого объекта в целом, результаты по моделям будут эквивалентными друг другу.

Выбор определенных значений базовых площадей является очень важ-

ным при построении моделей и зависит в первую очередь от целей проводимого исследования. Исходя из этого, а также индивидуальных особенностей анализируемых выборок, можно выделить несколько подходов к выбору базовой площади:

1. Площадь типовых объектов на рынке.

В качестве базовых для каждой из групп рассматриваются площади типовых квартир стандартной планировки (как правило, небольших квартир в панельных домах 80-90 гг. п.). Такие объекты «очищены» от влияния основных рыночных факторов (материал стен, планировка и т.п.), и при этом встречаются практически в любой выборке, чем и обуславливается их выбор.

При таком подходе базовые площади для каждой группы объектов будут близки к минимальным по выборке, соответственно цена 1 м² объектов с такими площадями при прочих равных условиях будет близка к максимальной для каждой из групп, что соответствует логике.

Подход актуален с точки зрения стандартизации расчетов, особенно если проводится сравнительный анализ влияния ценообразующих факторов на рынке жилья по нескольким выборкам (по каждой из них строятся отдельные модели). Он дает возможность прямого сравнения полученных результатов по моделям без проведения дополнительных пересчетов.

2. Среднее значение площади по объектам рассматриваемой группы.

В качестве базовой площади для группы можно принять как простое среднее между минимальной и максимальной площадью, так и средневзвешенное значение площадей по всем объектам группы.

При данном подходе, в сравнении с первым, цена базовых объектов для каждой из групп наблюдений будет ниже, так как средняя по группе площадь априори выше минимальной. Соответственно и значения связанных с группами корректировок будут пересчитываться в сторону повышения.

Второй подход актуален при проведении анализа рынка жилья без прямого сравнения полученных результатов по районам и позволит получить более наглядное представление о тенденциях ценообразования в конкретном районе, нежели при первом подходе. К примеру, если в районе преобладают квартиры с современной планировкой, нельзя судить о средней цене жилья в нем лишь по цене объектов со стандартной планировкой. Расчет средневзвешенных значений базовых площадей

3. Значение на основе экспертного мнения аналитика.

Данный подход предполагает выбор значений базовых площадей на основе экспертного мнения аналитика в силу каких-либо обстоятельств. К примеру, когда в выборке отсутствуют объекты, описанные в первом подходе, либо рассматривать их в качестве типовых не актуально и т.п.

2.2. Учет в модели аддитивно-влияющих факторов

Концепция предложенной в работе модели подразумевает, что все учитываемые в ней факторы влияют на анализируемый объект мультипликативно. Однако могут возникнуть случаи, когда влияние некоторых факторов желательно учитывать аддитивно, т.к. их мультипликативный учет может при-

вести к некоторому искажению результатов, что может быть особо заметным при значительном разбросе цен внутри выборки.

Примером может послужить ремонт в квартире: бывает вполне логично рассматривать в качестве корректировки на «хороший ремонт» постоянную для всех объектов величину независимо от цены «квадрата».

Обычно в таких случаях предлагается построение гибридной модели, сочетающей в себе 2 части: мультипликативную и аддитивную. Однако на практике при построении таких моделей возникают определенные трудности, связанные с невозможность прямого расчета параметров моделей с помощью МНК и отсутствием в целом универсального метода для их расчета.

В рамках методики оценки жилья на основе рассмотренной модели, предлагается простой алгоритм, позволяющий без изменения структуры модели минимизировать возможные погрешности, отчасти решая описанную выше проблему.

Пусть цена 1 м² базового объекта составляет 40 тыс. руб., а значение коэффициента k (фактор ремонта) – 1,1. Тогда получим, что для более дорогого объекта с ценой 1 м² в 45 тыс. руб. ремонт будет «накидывать» в среднем 4,5 тыс. руб., а для более дешевого в 35 тыс. руб. – 3,5 тыс. руб. Для того чтобы ремонт накидывал около 4 тыс. руб. для обоих объектов, необходимо подкорректировать (пересчитать) соответствующие значения переменной X : для более дорогой квартиры – уменьшить, а для более дешевой – увеличить.

Корректировка значений переменной (отличных от 0) должны осуществляться исходя из того, на сколько в относительном выражении фактическая цена 1 м² текущего объекта отличается от стоимости «базового» следующим образом:

$$X_i = 1 \times \text{стоимость } 1 \text{ м}^2 \text{ базового объекта} / (\text{фактическая цена } 1 \text{ м}^2 \text{ анализируемого объекта} - \text{абсолютная величина корректировки аддитивного фактора}). \quad (4)$$

В табл.1 представлены расчетные значения переменной, коэффициента и корректировки для рассмотренного выше примера.

Таблица 1 – Пример расчета корректировки на ремонт

| Фактическая цена 1 м ² объекта | Значение | | |
|---|----------------|---------------------------|------------------------|
| | Переменная X | Относит. кор-ка (k^X) | Абсолют. кор-ка (руб.) |
| «базовый» (40 т.р.) | 1 | 1,1 | 4 000 |
| более дорогой (49 т.р.) | 0,889 | 1,0884 | 3 995 |
| более дешевый (39 т.р.) | 1,143 | 1,1151 | 4 027 |

Таким образом, суть модели не измениться, но с поправкой на то, что теперь фактор X будет влиять непосредственно с величиной, описываемой коэффициентом k , лишь на объект с базовыми параметрами. Значение относительной корректировки (k^X) для объектов с различной ценой будет пересчитываться за счет изменения значений X , а величина итоговой абсолютной корректировки останется примерно на одном уровне.

3. Построены адекватные математические модели оценки рынка жилья для типовых районов городов Урало-Поволжского региона на базе предложенной модели, которые позволяют проводить как массовую оценку, так и повысить точность результатов индивидуальной оценки рынка жилья в указанном регионе.

3.1. Исходные выборки данных для исследования

В ходе исследования были построены адекватные модели по трем выборкам (на примере г. Уфа), характеризующим типовые районы в крупных городах Урало-Поволжского региона, которые делятся по характеру и типу застройки (равномерность застройки, типы домов, года постройки и т.п.), уровню развитию окружающей инфраструктуры, а также в целом по престижности проживания.

Таким образом, было выделено 3 типовых района:

- **район А** (средней престижности) – небольшой и относительно молодой спальный район с плотной равномерной застройкой 90-х - 2000-х гг. несколькими видами однотипных домов; район характеризуется достаточным уровнем развития инфраструктуры и средним в городе уровнем цен;

- **район В** (престижный) – район с высоким уровнем цен, в котором присутствует как относительно старые (70-90-х гг.п.), так и современные новые дома, с развитой инфраструктурой (деловой, социальной и т.п.) и характеризующийся как престижный и привлекательный для проживания;

- **район С** (низкой престижности) – старый промышленный район города с низким неоднородным ценовым уровнем, в котором доминирует старая неравномерная застройка («сталинки», «хрущевки» и т.д.) и очень мало современных домов; район характеризуется географической удаленностью от центра города и устаревшей инфраструктурой.

Ценообразующие факторы и соответствующие им переменные в моделях были сгруппированы и упорядочены следующим образом:

1. Количество комнат (1, 2, 3 и 4).
2. Тип дома (обычный, «сталинка», «хрущевка», «новый» и т.д.).
3. Материал стен (панель, кирпич).
4. Крайний этаж (первый).
5. Ремонт (обычный, хороший, дорогой).
6. «Фактор площади» (отклонение текущей площади от базовой в м² внутри группы объектов со схожими параметрами).
7. Местоположение внутри района (улица).

Влияние факторов групп 2 и 3 по возможности рассчитывалось отдельно для объектов с различным количеством комнат, а группы 5 – по отдельности также и для разных типов домов.

В качестве базового объекта рассматривалась: 1-комнатная квартира площадью 35 м² в типовом панельном доме, с обычной отделкой, не на крайнем этаже. Базовые площади для квартир следующие: 1 комн. – 35 м²; 2 комн. – 46 м²; 3 комн. – 65 м²; 4 комн. – 80 м².

3.2. Итоговые модели по типовым районам

Итоговые модели представляют собой мультипликативные уравнения с восстановленными значениями коэффициентов.

Модель по району А

Размер выборки: 268 объектов.

Период сбора данных: 02 сентября – 03 октября 2010г.

Итоговая модель выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 Y = & 45608 \times 0,947^{X_{konn_2}} \times 0,826^{X_{konn_3}} \times 0,780^{X_{konn_4}} \times \\
 & \times 1,028^{X_{Nov(k)_1}} \times 1,078^{X_{Nov(k)_2}} \times 1,183^{X_{Nov(k)_3}} \times 1,111^{X_{Nov(k)_4}} \times \\
 & \times 0,975^{X_{etazh-1}} \times 1,071^{X_{rem-1}} \times 1,110^{X_{rem-2}} \times \\
 & \times 0,984^{X_{S-pan_1}} \times 0,993^{X_{S-pan_2}} \times 0,995^{X_{S-pan_3}} \times \\
 & \times 0,988^{X_{S-Nov(k)_1}} \times 0,996^{X_{S-Nov(k)_2}} \times 0,997^{X_{S-Nov(k)_3}},
 \end{aligned} \tag{5}$$

где: Y – цена 1 м² анализируемого объекта*; $X_{konn_1}, \dots, X_{konn_4}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта соответствующего количества комнат*; $X_{Nov(k)_1} - X_{Nov(k)_4}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соответствующим количеством комнат типа дома «новый кирпичный»; $X_{etazh-1}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта фактора «первый этаж»*; X_{rem-1} и X_{rem-2} – параметр, описывающий влияние ремонта различного уровня* (например, хороший/дорогой/очень дорогой); $X_{S-pan_1}, \dots, X_{S-pan_3}$ и $X_{S-Nov(k)_1}, \dots, X_{S-Nov(k)_3}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соотв. количеством комнат «фактора площади» в панельных домах и в новых кирпичных домах соответственно.

*обозначение параметров общее для всех моделей и далее приводиться не будет.

Модель по району В

Размер выборки: 193 объекта.

Период сбора данных: 08 сентября – 03 октября 2010г.

В выборку включены панельные и кирпичные дома только до 2000-го года постройки (исключены все новые дома). Оценка влияния параметра «площади» оценивается в совокупности для панельных и кирпичных домов.

Итоговая модель выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 Y = & 47691 \times 0,978^{X_{konn_2}} \times 0,866^{X_{konn_3}} \times 0,826^{X_{konn_4}} \times \\
 & \times 1,032^{X_{kirp_1}} \times 1,036^{X_{kirp_2}} \times 1,050^{X_{kirp_3}} \times 1,204^{X_{kirp_4}} \times \\
 & \times 0,953^{X_{etazh-1}} \times 1,063^{X_{rem-1}} \times 1,102^{X_{rem-2}} \times 1,148^{X_{rem-3}} \times \\
 & \times 0,986^{X_{S-1}} \times 0,993^{X_{S-2}} \times 0,996^{X_{S-3}} \times 0,997^{X_{S-4}},
 \end{aligned} \tag{6}$$

где: $X_{kirp_1}, \dots, X_{kirp_4}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соотв. количеством комнат фактора «материал стен – кирпич» (для обычных

домов); X_{S_1}, \dots, X_{S_4} – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соотв. количеством комнат «фактора площади» в обычных панельных и кирпичных домах.

Модель по району С

Размер выборки: 350 объектов.

Период сбора данных: 09 августа – 15 сентября 2010г.

Параметр «материал стен кирпич» оценивался в совокупности только для «хрущевок» и «обычных» домов (до середины 90-х г. постройки).

Оценка влияния параметра «площади» осуществлялась в совокупности по типам домов, объединенных в следующие группы*:

1. Группа 1 – «обычные» панельные/кирпичные дома и «хрущевки».
2. Группа 2 – «сталинки» и новые кирпичные дома (после 2000 г.п.).

*В корректировку « X_{stal} » не включены 4-комнатные квартиры в «сталинских» домах, в корректировку « $X_{S_2_2}$ » не включены 2-комнатные квартиры в новых домах.

Итоговая модель выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 Y = & 40464 \times 0,923^{X_{konn_2}} \times 0,803^{X_{konn_3}} \times 0,889^{X_{konn_4}} \times \\
 & \times 0,952^{X_{hrus}} \times 0,940^{X_{star_f}} \times 1,115^{X_{stal}} \times 1,106^{X_{nov}} \times \\
 & \times 1,018^{X_{kirp_1}} \times 1,046^{X_{kirp_2}} \times 1,069^{X_{kirp_3}} \times \\
 & \times 0,958^{X_{etazhl}} \times 1,059^{X_{rem1}} \times 1,097^{X_{rem2}} \times 1,148^{X_{rem3}} \times \\
 & \times 0,981^{X_{S_1_1}} \times 0,990^{X_{S_1_2}} \times 0,992^{X_{S_1_3}} \times 0,985^{X_{S_2_1}} \times 0,995^{X_{S_2_2}} \\
 & \times 1,056^{X_{ul1-1}} \times 1,078^{X_{ul1-2}} \times 1,086^{X_{ul1-3}} \times 1,092^{X_{ul1-4}} \times 1,105^{X_{ul1-5}} \\
 & \times 0,956^{X_{ul2-1}} \times 0,943^{X_{ul2-2}} \times 0,917^{X_{ul2-3}} \times 0,890^{X_{ul2-4}},
 \end{aligned} \tag{7}$$

где: X_{hrus} , X_{star_f} , X_{stal} и X_{nov} – параметр, описывающий влияние на цену типа дома: «хрущевка», «старый фонд», «сталинка» и «новый дом»; $X_{kirp_1}, \dots, X_{kirp_3}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соотв. количеством комнат фактора «материал стен – кирпич» (в параметр включены дома типа «обычный» и «хрущевка»); $X_{S_1_1}, \dots, X_{S_1_3}$ – параметр, описывающий влияние на цену объекта с соотв. количеством комнат «фактора площади» для домов «группы 1», $X_{S_2_1}$ и $X_{S_2_2}$ – для домов «группы 2»; $X_{ul1-1}, \dots, X_{ul1-5}$ и $X_{ul2-1}, \dots, X_{ul2-4}$ – параметр, описывающий влияние на цену местонахождения внутри района: наиболее «дорогие» улицы и наиболее «дешевые» улицы.

3.3. Проверка адекватности построенных моделей

В табл.2 приведены значения основных статистических параметров, доказывающих адекватность построенных моделей.

Гистограммы ошибок моделей подтверждают их соответствие нормальному закону распределения. Значения t-статистики по каждому из коэффициентов моделей соответствуют уровню вероятности (*P-level*) не ниже 95%, что

свидетельствует о значимости всех включенных в модель факторов.

Таблица 2 – Основные критерии адекватности полученных моделей

| Критерий | Значение (при уровне вероятности) | | |
|--|-----------------------------------|---------------|----------------|
| | Район А | Район В | Район С |
| Коэффициент детерминации (R^2) | 0,834 | 0,808 | 0,897 |
| Коэффициент вариации (средняя ошибка модели) | 3,70% | 4,16% | 3,68% |
| Критерий Фишера (F -Statistic) | 84,69 (>0,99) | 55,01 (>0,99) | 109,19 (>0,99) |
| Коэффициент Jarque-Bera | 0,11 (0,947) | 3,48 (0,175) | 0,75 (0,687) |

4. Осуществлен экономический анализ полученных моделей: определены величины и направление влияния на рыночную цену 1 м² объектов на рынке вторичного жилья основных ценообразующих факторов, осуществлены математическая и экономическая интерпретации полученных результатов, что в целом дает представление о закономерностях формирования рыночных цен на рынке жилой недвижимости.

В приведенных ниже таблицах представлены результаты исследования:

- данные о цене 1 м² квартиры с базовыми параметрами;
- корректировки цены 1 м² базового объекта на все включенные в модели ценообразующие факторы по каждому из районов.

Все корректировки рассчитаны на основе коэффициентов исходных моделей, т.е. относительно объекта с базовыми параметрами.

Также ниже представлено описание влияния (величина и тенденция) всех качественных ценообразующих факторов, включенных в модели.

Описание и комплексный анализ количественного фактора – влияния изменения площади объекта на удельную цену 1 м² (фактор изменения площади) представлены отдельно в следующем разделе автореферата.

4.1. Район А (молодой спальный район)

Таблица 3 – Корректировки по району А

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Цена 1м ² базового объекта: | 45 608 руб. | | | |
| Ценообразующий фактор | Корректировка | | | |
| Количество комнат: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | базовый (0%) | -5,28% | -17,42% | -21,69% |
| Тип дома (материал стен): | 1 комн. кв. | 2 комн. кв. | 3 комн. кв. | 4 комн. кв. |
| Обычные (панельные) | базовый (0%) | | | |
| Новые (кирпичные) | 2,76% | 7,77% | 18,29% | 11,06% |
| Материал стен: | Учтено в корректировке «Тип дома» | | | |
| Первый этаж: | -2,45% | | | |
| Ремонт: | | | | |
| Обычный | 7,10% | | | |
| Хороший | 10,96% | | | |
| Фактор изменения площади:* | 1-комн. кв. | 2-комн. кв. | 3-комн. кв. | 4-комн. кв. |
| В обычных (панельных) домах | -1,59% | -0,66% | -0,49% | Не выявлено |
| В новых (кирпичных) домах | -1,20% | -0,44% | -0,34% | Не выявлено |
| Местоположение внутри района: | Не выявлено | | | |

*Величина корр-ки на «фактор площади» представляет собой изменение цены (в %) 1м² объекта при увеличении его площади отн. базовой на каждый дополнительный 1 м².

Цена 1 м² 1-комнатной квартиры с базовыми параметрами в районе на момент исследования составила 45 600 руб. Увеличение количества комнат приводит к снижению цены: так, 2-комнатные квартиры в панельных домах здесь дешевле 1-комнатных в среднем всего на 5,28%, а 3-комнатные – уже на 17,42%.

В целом районы такого типа в крупных городах характеризуются наличием в двух типов домов:

- 9 – 12-ти этажные панельные дома 80-90-х годов постройки с обычной или улучшенной планировкой;
- новые кирпичные дома с улучшенной планировкой.

Как видно из табл. 3, квартиры в новых кирпичных домах заметно дороже, чем в панельных, при этом чем больше комнат, тем больше разница. На наш взгляд, различие в цене наряду с влиянием материала стен, вызвано в основном, более высоким уровнем качества жилья в таких домах, что особо характерно для многокомнатных квартир. Квартиры в современных кирпичных домах с хорошей планировкой и развитой локальной инфраструктурой явно пользуются большим спросом у людей с достатком, руководствующихся при выборе жилья фактором «качества».

Высокие значения повышающих коэффициентов на «новизну» дома можно интерпретировать так: цена квартир в новых домах при увеличении количества комнат снижается заметно меньше, чем в панельных домах. Для наглядности приведем итоговые расчетные значения коэффициентов, описывающих данную тенденцию:

Таблица 4 – Итоговые корректировки на количество комнат в районе А

| Корректировка (относит. 1-комнатной) | 1 комната | 2 комнаты | 3 комнаты | 4 комнаты |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| В панельном доме | 0,0% | -5,3% | -17,4% | -22,0% |
| В новом кирп. доме (отн-но нового) | 0,00% | -0,7% | -4,9% | -15,7% |
| В новом кирп. доме (отн-но панельного) | 2,7% | 2,1% | -2,3% | -13,3% |

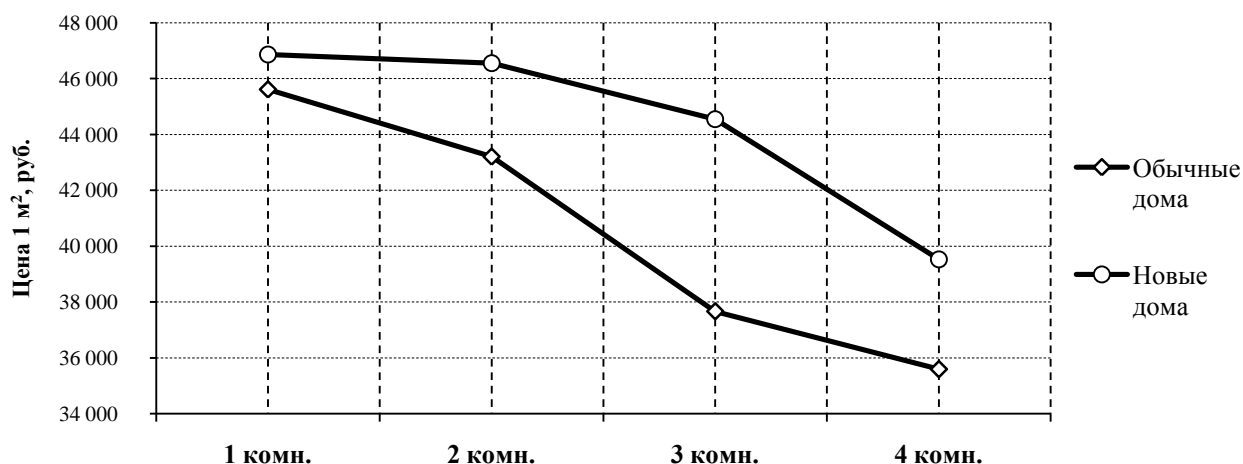


Рисунок 1 – Цена 1 м² квартир с базовыми площадями (при прочих равных условиях) в разных типах домов

Квартиры на первом этаже дешевле в среднем всего на 2,5%.

В ходе исследования была выявлена присущая району А в целом цено-

вая однородность независимо от географического фактора – местоположения внутри района. Ситуация объясняется следующими факторами: относительно небольшая площадь района, равномерная застройка, одинаковый в среднем уровень развития инфраструктуры, развитое транспортное сообщение.

4.2. Район В (развитый престижный район)

Таблица 5 – Корректировки по району В

| | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Цена 1м ² базового объекта: | 47 961 руб. | | | |
| Ценообразующий фактор | Корректировка | | | |
| Количество комнат: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | базовый (0%) | -2,17% | -13,35% | -17,43% |
| Тип дома: | Выборка не делилась на типы домов | | | |
| Материал стен: | 1 комн. кв. | 2 комн. кв. | 3 комн. кв. | 4 комн. кв. |
| Кирпич | 3,16% | 3,62% | 5,00% | - |
| Первый этаж: | -4,73% | | | |
| Ремонт: | | | | |
| Обычный | 6,30% | | | |
| Хороший | 10,24% | | | |
| Дорогой | 14,85% | | | |
| Фактор изменения площади: | 1-комн. кв. | 2-комн. кв. | 3-комн. кв. | 4-комн. кв. |
| - в обычных панельных/кирпичных домах | -1,35% | -0,67% | -0,43% | -0,31% |
| Местоположение внутри района: | Не выявлено | | | |

Согласно полученным результатам, жилье в данном районе на момент исследования было самым дорогим среди проанализированных. Цена 1м² 1-комнатной квартиры с базовыми параметрами здесь составила 48 000 руб. Тенденция снижения цены 1 м² при увеличении количества комнат аналогична району А, однако влияние ее выражено меньше – 1 м² 2-комнатной квартиры в обычном доме (панель/кирпич) здесь дешевле чем в 1-комнатной всего на 2,2%, 3-комнатной – на 13,4%. Следовательно многокомнатные квартиры здесь пользуются большим спросом ввиду самой высокой престижности района среди рассмотренных.

В целом районы такого типа характеризуется наличием как обычных жилых домов 70-90 гг.п., так и современных с улучшенной планировкой. При этом здесь среди обычных домов наряду с панельными часто встречаются и кирпичные здания. Специально сформированная по району выборка, в состав которой были включены только жилые дома со схожими характеристиками до 2000 г. п., позволила определить прямое влияние материала стен на цену квартиры, «очищенное» от влияния фактора новизны дома.

Из табл. 5 видно, что в кирпичных домах жилье в среднем на 3,9% дороже чем в панельных, что является средним значением для городов. При увеличении количества комнат корректировка растет, однако заметно меньше чем в районе А. Это подтверждает, что в районе А корректировка является «неочищенной», и большую ее величину составляет влияние «новизны» дома.

Квартиры на первом этаже дешевле в среднем на 4,7%.

Относительно вариации цены исходя из географического фактора можно отметить в целом ценовую однородность – на цену, как правило, влияет лишь

особенности локальной инфраструктуры конкретного дома, и явных тенденций по большим группам объектов не прослеживается.

4.3. Район С (старый промышленный район)

Таблица 6 – Корректировки по району С

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Цена 1м ² базового объекта: | 40 464 руб. | | | |
| Ценообразующий фактор | Корректировка | | | |
| Количество комнат: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | базовый (0%) | -7,65% | -19,74% | -11,06% |
| Тип дома: | 1 комн. кв. | 2 комн. кв. | 3 комн. кв. | 4 комн. кв. |
| Обычные (панель/кирпич) | базовый (0%) | | | |
| «Хрущевки» (панель/кирпич) | -4,83% | | | |
| «Старый фонд» | -6,00% | | | - |
| «Сталинки» | 11,48% | | | Не выявлено |
| Новые | 10,60% | | | - |
| Материал стен: (только обычные дома и «хрущевки») | 1 комн. кв. | 2 комн. кв. | 3 комн. кв. | 4 комн. кв. |
| Кирпич | 1,77% | 4,61% | 6,88% | - |
| Первый этаж: | -4,25% | | | |
| Ремонт: | | | | |
| Обычный | 5,87% | | | |
| Хороший | 9,69% | | | |
| Дорогой | 14,85% | | | |
| Фактор изменения площади: | 1-комн. кв. | 2-комн. кв. | 3-комн. кв. | 4-комн. кв. |
| В обычных домах/«хрущевках» (панельных и кирпичных) | -1,92% | -0,95% | -0,75% | - |
| В домах «старого фонда» | Не выявлено | | | |
| В «сталинках» | -1,46% | -0,49% | Не выявлено | |
| В новых домах | | Не выявлено | | |
| Местоположение внутри района: | | | | |
| Наиболее «дорогие» улицы | 5,56% – 10,49% | | | |
| Наиболее «дешевые» улицы | (-4,38%) – (-11,04%) | | | |

Средняя цена 1м² 1-комнатной квартиры с базовыми параметрами в районе составила 40 500 руб., что является самой низкой величиной среди рассмотренных районов. Увеличение количества комнат приводит к заметному снижению цены – также наибольшему среди всех районов. Объясняется это следующим: старые промышленные районы города являются не престижными, поэтому высоким спросом здесь пользуется лишь ликвидное и наиболее доступное на рынке жилье – 1-комнатные квартиры. К примеру, если молодая семья с ограниченным достатком планирует приобрести собственное жилье, она будет вынуждена искать квартиру как можно дешевле в удаленных от центра города районах. Напротив, если семья живет здесь в 1-комнатной квартире и, имея необходимые средства, планирует улучшить условия проживания, то возможно вместо переезда в многокомнатную квартиру в этом же районе, она предпочтет переехать пусть и в более простую, но в престижном районе города.

В целом для таких районов характерны различные типы домов.

Квартиры в «хрущевках», как видно из табл. 6, дешевле чем в обычных домах в среднем на 4,8%. 3-5-ти этажные «сталинские» дома являются особенностью района и встречаются в основном в юго-западной его части. Дан-

ный тип дома характеризуется просторными квартирами с высокими потолками, высоким качеством и надежностью конструкции и материалов здания. Жилье в таких домах считается престижным для района, поэтому оно дороже в среднем на 11,5%. Квартиры в новых домах также заметно дороже. Цена в домах «старого фонда» – очень старых 2-4-х этажных постройках, находящихся зачастую в ветхом состоянии, ниже в среднем по району на 6,0%.

Первый этаж в районе «скидывает» в среднем 4,3%.

Влияние материала стен в обычных домах и «хрущевках» зависит от количества комнат: так, для 1-комнатной квартиры корректировка на кирпич составляет всего 1,77%, в то время как для 3-комнатной – уже 6,9%. Следовательно, среди многокомнатных квартир большим спросом пользуются объекты в кирпичных домах, что подтверждает общую для районов тенденцию.

Особенности некоторых корректировок по районам

4-комнатные квартиры (и связанные с ними корректировки) – как видно из таблиц с корректировками, значение параметра сильно варьируется в зависимости от района. Данный факт вызван малым количеством предложения на рынке по квартирам такого типа.

Ремонт в квартире – повышает цену 1 м² в среднем от 6% до 15% в зависимости от его уровня и качества. Ввиду частого отсутствия точного описания параметров ремонта для объектов в выборках, градация фактора по уровню (обычный, хороший, дорогой) проводилась отчасти искусственно – в зависимости от отклонения цены анализируемого объекта с ремонтом от аналогичного, но без ремонта.

Переменные, описывающие данные факторы, можно рассматривать отчасти как фиктивные, их применение обусловлено целями повышения качества моделей и снижения погрешностей при сохранении объема выборок.

В целом по результатам исследования определены следующие общие тенденции формирования цен на рынке вторичного жилья, характерные для крупных городов Урало-Поволжского региона:

- квартиры в кирпичных домах (по сравнению с аналогичными панельными) стоят дороже в среднем на 3-5%;
- увеличение количества комнат в более дорогих и престижных типах домов приводит к меньшему снижению цены, нежели в обычных;
- чем престижнее район, тем:
 - выше цена 1 м² квартиры;
 - в целом менее выражено влияние факторов, снижающих цену (а иногда и повышающих), что ведет к меньшему разбросу цен в рамках группы аналогичных объектов.

5. Определены с высокой степенью вероятности направление и степень влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м² жилых объектов на рынке вторичного жилья, доказывающие экономическую состоятельность предложенного метода учета данного фактора; выявлены неисследованные ранее закономерности изменения степени влияния «фактора площади» в зависимости от различных параметров объектов жилья.

Наиболее интересным, а так же важным с точки зрения практического применения результатом построенных моделей в рамках проведенного исследования является определение степени влияния изменения площади объекта на конечную рыночную цену 1 м² данного объекта.

В ходе исследования была выявлена следующая закономерность: увеличение площади объекта относительно базовой при условном сохранении иных характеристик (количество комнат, тип дома и т.д.) приводит к снижению цены 1 м² данного объекта, и наоборот. При этом видно, что степень влияния данного фактора различна как для квартир с разным количеством комнат, так и для разных типов домов.

Наиболее четко и полно данную тенденцию удалось проследить в районе средней престижности (А) благодаря следующим факторам:

- 1) для квартир в домах обоих типов характерен достаточно высокий разброс по общей площади благодаря разнообразию планировок;
- 2) уровень цен на аналогичные объекты в разных частях района находится примерно на одном уровне (ценовая однородность), что играет положительную роль для качественной оценки влияния «фактора площади».

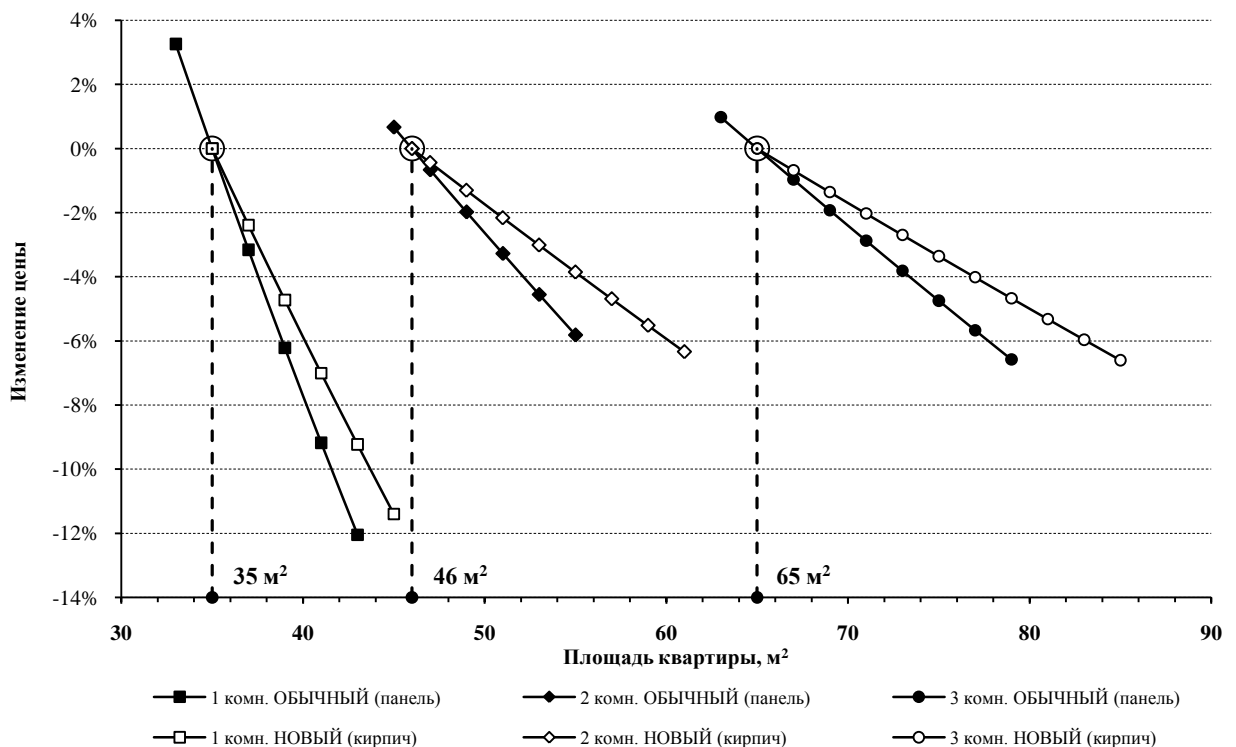


Рисунок 2 – Изменение цены (в %) 1 м² объектов при изменении их площади относительно базовых в разных типах домов в районе А

На рис.2 на основе полученной по данному району модели наглядно представлена тенденция изменения цены 1 м^2 при изменении площади для квартир с различным количеством комнат в обычных панельных и новых кирпичных домах. По графику, а также по значениям корректировок из табл. 3 видно, что наибольшее изменение в цене наблюдается у 1-комнатных квартир (в частности – в панельных домах), а при увеличении количества комнат оно сокращается. Так, для 1-комнатной квартиры увеличение площади на каждый дополнительный 1 м^2 будет приводить к соответствующему снижению цены 1 м^2 на 1,59%, а для 2-комнатной – всего на 0,66%.

Данный факт, на наш взгляд, объясняется следующим: наибольшей ликвидностью на рынке пользуются самые дешевые квартиры – 1-комнатные с малой площадью (фактора «доступности» жилья). При этом если покупатель, к примеру, имеет сумму, достаточную для покупки 1-комнатной квартиры площадью около $40\text{-}45 \text{ м}^2$, высока вероятность того, что он обратит внимание уже на маленькую 2-комнатную квартиру. Следовательно, спрос на большие дорогие 1-комнатные квартиры будет заметно падать.

Для многокомнатных квартир тенденция сохраняется, однако здесь большее влияние начинает оказывать уже фактор «качества» жилья – такие квартиры приобретаются, как правило, в целях улучшения условий проживания. Поэтому, к примеру, при наличии достаточной денежной суммы покупатель наверняка выберет 3-комнатную квартиру с большей площадью, нежели с меньшей. Поэтому цена 1 м^2 таких квартир при росте площади будет падать заметно меньше, нежели 1-комнатных.

Тенденция характерна для обоих типов домов, но в новых домах степень ее влияния заметно ниже, чем в обычных панельных. Данная ситуация также определяется исходя из спроса на рынке на определенные классы жилья (типы домов), который для современных домов формируется в условиях преобладания фактора «качества» над фактором «доступности». Так состоятельная семья, желающая переехать в многокомнатную квартиру, наверняка будет стремиться к приобретению более качественного жилья в новом современном доме. Следовательно, спрос на квартиры в таких домах будет выше, и цена 1 м^2 при увеличении площади будет снижаться меньше, чем в аналогичных квартирах в обычных панельных домах.

Данный факт логически полностью согласуются со сформулированным ранее выводом о том, что рыночная цена квартир при увеличении количества комнат в новых домах снижается заметно меньше чем в старых.

Видно, что общая величина корректировки на площадь вносит достаточно высокий вклад в конечную цену жилья: так, увеличение площади 1-комнатной квартиры в обычном панельном доме на 6 м^2 приведет к снижению удельной цены 1 м^2 в среднем более чем на 9%.

Такая закономерность характерна для всех рассмотренных районов, что подтверждают коэффициенты полученных моделей. Однако отметим очень важный момент: при сравнении влияния фактора по каждому из районов (табл. 3, 5 и 6), к примеру в обычных домах, видно, что наибольшее влияние характерно для наименее престижного района, в то время как наименьшее –

для наиболее престижного (рис. 3).

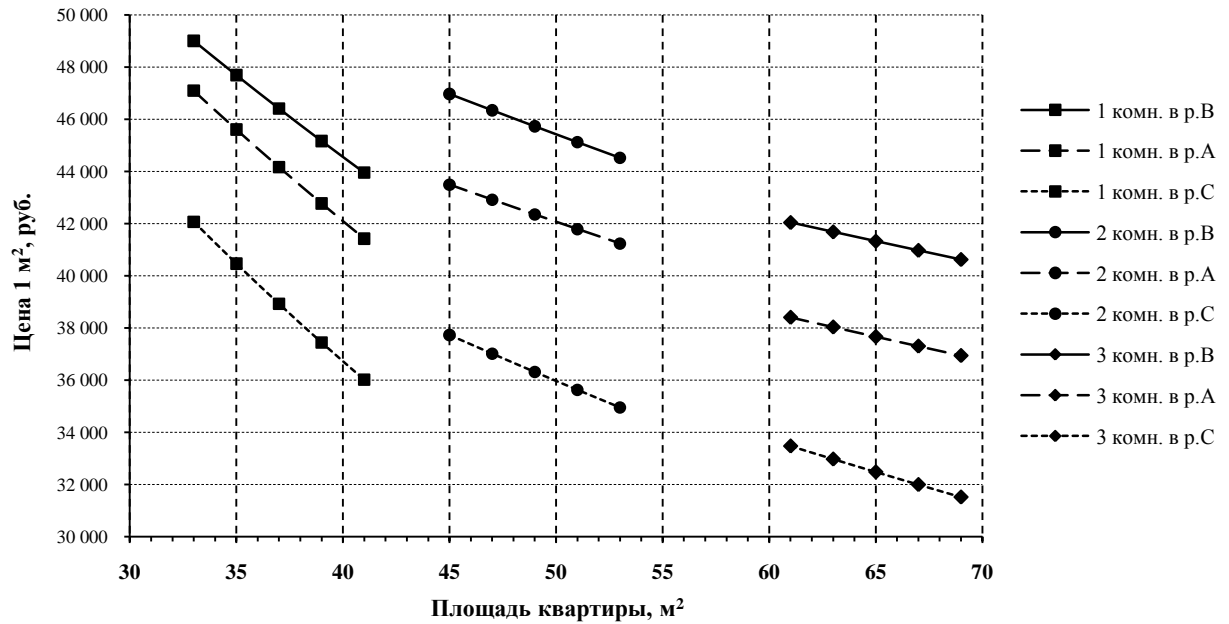


Рисунок 3 – Сравнение по районам цен за 1 м² жилья в обычных домах, рассчитанных на основе полученных моделей при различных площадях

Данная ситуация логически проявляется в рамках тенденции: чем престижнее в целом район, тем более высокий спрос в нем на квартиры с большой площадью (как одно-, так и многокомнатные), соответственно тем менее выражено влияние «фактора площади» на удельную цену 1 м².

Интересным является и тот факт, что соотношение между собой значений корректировок «фактора площади» для разного количества комнат остается примерно одинаковым для всех районов, что подтверждает в целом схожую структуру и принципы рыночного ценообразования по разным районам.

Таблица 7 – Соотношение корректировок на площадь для разного количества комнат по рассмотренным районам

| Соотношение корректировки | Районы | | |
|---------------------------|--------|------|------|
| | А | В | С |
| 1-комн / 1-комн | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2-комн / 1-комн | 0,42 | 0,49 | 0,49 |
| 3-комн / 1-комн | 0,30 | 0,32 | 0,39 |

Результаты полученных моделей и вышеизложенные факты подтверждают состоятельность предложенной в рамках диссертационного исследования модели, и в частности принципа учета влияния фактора площади на цену 1 м². Доказано, что «фактор площади» играет очень важную роль в системе ценообразования на рынке вторичной жилой недвижимости, и при оценке стоимости жилья необходимо обязательно учитывать данный фактор, дабы избежать значительных искажений и усреднений при прямом сравнении объектов с разной площадью.

Основные выводы и результаты

1. Предложена спецификация математической модели массовой оценки рыночной стоимости жилья, в которой структура и логика учета влияния ценообразующих факторов соответствуют принципам рыночного формирования цен на жилье. Модель позволяет осуществлять обоснованный с экономической точки зрения учет и количественную оценку влияния «фактора площади» на удельную цену 1 м^2 объекта в качестве важного влияющего на рыночную цену фактора, влияние которого описать обычными экспертными методами трудно. Данный факт позволит повысить объективность и точность результатов оценки рыночной стоимости объектов жилья, а также сделать процесс оценки более удобным и простым.

2. Сформулированы следующие методические рекомендации учета ценообразующих факторов на этапе построения предложенной модели с целью повышения качества результатов исследования:

- определен порядок выбора оптимальных величин площадей базовых объектов исходя из целей оценки или проводимого исследования, описано их влияние на параметры моделей и конечные результаты исследования;

- предложен механизм, позволяющий минимизировать погрешности при учете в мультипликативной модели аддитивных факторов с помощью корректировки значений переменных, описывающих данные факторы.

3. Построены адекватные математические модели (на основе предложенной в работе спецификации модели) оценки рынка жилья для 3-х типовых районов Урало-Поволжского региона РФ. В моделях учтены 7 групп наиболее важных и значимых ценообразующих факторов; общий объем исходных выборок составил свыше 800 наблюдений.

4. Осуществлен экономический анализ построенных моделей: определены величина и направление влияния на рыночную цену жилых объектов основных «качественных» ценообразующих факторов: количество комнат, материал стен, тип дома, первый этаж, ремонт. Коэффициенты моделей позволили четко проследить основные закономерности при формировании рыночных цен: влияние ценообразующих факторов аналогично для всех районов, отличия выражаются лишь в степени данного влияния, но не в его направлении. С экономической точки зрения результаты полностью согласуются с логикой рыночного ценообразования на жилье, что подтверждает их практическую ценность и качество проведенного исследования.

5. Определена с высокой степенью вероятности тенденция влияния изменения площади в группе однотипных объектов на удельную цену 1 м^2 таких объектов: при увеличении площади удельная цена снижается, и наоборот; тенденция характерна для всех исследованных типовых районов, однако степень влияния «фактора площади» различна и зависит, во-первых, от класса жилья (типа дома), а во-вторых, от престижности района в целом: чем выше класс дома и выше общий уровень цен в районе, тем менее выражено влияние рассматриваемой тенденции, и наоборот.

Основные положения диссертации нашли отражение в следующих публикациях автора:

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Азнабаев А.М. Определение влияния вариации площади объектов жилой недвижимости на их стоимость // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2010. Т. 17. №5. С.678.
2. Азнабаев А.М. Исследование ценообразования на рынке жилья (на примере г. Уфы) // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2010. №6. С.98.
3. Азнабаев А.М. Определение влияния «Фактора площади» на стоимость объектов жилой недвижимости // Вестник Башкирского университета. 2010. Т. 15. №4. С.1099.

Публикации в других изданиях:

4. Азнабаев А.М. Математическая модель оценки жилой недвижимости (на примере вторичного рынка жилья г. Уфа) // Фунд. матем. и ее прилож. в естеств.: Тезисы докладов Междунар. школы-конф. для студ., аспирантов и молодых ученых/отв. ред. Р.М. Вахитов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. С.82.
5. Азнабаев А.М. Математическая модель оценки жилой недвижимости (на примере вторичного рынка жилья г. Уфа) // Фунд. матем. и ее прилож. в естеств.: Материалы Междунар. школы-конф. для студ., аспирантов и молодых ученых: Сборник трудов. Т. 1. Математика. Уфа, 2009. С.46-56.
6. Азнабаев А.М. Анализ изменений в ценообразовании на рынке жилья г. Уфы в результате влияния экономического кризиса // Фунд. матем. и ее прилож. в естеств.: Тезисы докладов Междунар. школы-конф. для студ., аспирантов и молодых ученых/отв. ред. Р.М. Вахитов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. С.39.
7. Азнабаев А.М. Анализ изменений в ценообразовании на рынке жилья г. Уфы в результате влияния экономического кризиса // Фунд. матем. и ее прилож. в естеств.: Матер. Междунар. школы-конф. для студ., аспирантов и молодых ученых: Сборник трудов. Т. 1. Математика. Уфа, 2010. С.9-13.
8. Азнабаев А.М. Анализ результатов исследования рынка жилой недвижимости г.Уфы в 2010г. на основе математической модели // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. С.165-169.
9. Азнабаев А.М. Регрессионный анализ для исследования рынка жилья: актуальность применения и существующие проблемы // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд: сборник материалов VII Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. С.163-167.

АЗНАБАЕВ Артур Мидхатович

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАССОВОЙ
ОЦЕНКИ РЫНКА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Специальность: 08.00.13 – Математические
и инструментальные методы экономики

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Подписано в печать 26.01.2012. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 1,5. Уч.-изд.л. 1,3.
Тираж 100 экз. Заказ № 505.

Уфимский государственный авиационный технический университет
Центр оперативной полиграфии УГАТУ
450000, Уфа-центр, ул. К. Маркса, 12.