

ЦЕНООБРАЗУЮЩИЕ ФАКТОРЫ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКАХ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Мингазова Л.М.

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: office@ugatu.su

В статье описана методика подготовки исходной информации и отбора значимых факторов, необходимых для моделирования стоимостной оценки на региональных рынках первичной и вторичной жилой недвижимости, представленная в виде пространственно-временной структуры данных. Инструментарий отбора значимых факторов состоит в сочетании таксономического показателя развития, позволяющего представить в обобщенной форме динамику изменений каждого из набора исследуемых показателей во временном разрезе, и кластерного анализа, позволяющего выбрать представителей каждого кластера, несущих в себе обобщенные свойства выделенных групп показателей, характеризующих процессы ценообразования.

Ключевые слова: рынок недвижимости, оценка, таксономия, кластерный анализ.

PRICING FACTORS IN THE REGIONAL MARKETS OF RESIDENTIAL REAL ESTATE

Mingazova L.M.

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Ufa, street K. Marksa, 12), e-mail: office@ugatu.su

In article a technique of preparation of initial information and selection of the significant factors necessary for modeling of a cost assessment in the regional markets of primary and secondary residential real estate, presented in the form of existential structure of data is described. The tools of selection of significant factors consist in a combination of a taxonomical indicator of the development, allowing to present in the generalized form dynamics of changes of each of a set of studied indicators in a temporary section, and the cluster analysis, allowing to elect the representatives of each cluster bearing in generalized properties of allocated groups of indicators, characterizing pricing processes.

Keywords: real estate market, assessment, taxonomy, cluster analysis.

Введение

Одним из факторов, определяющих социально-экономическое развитие региона в целом, является стоимость квадратного метра жилья в данном субъекте Федерации. Ученые и специалисты-практики в области риелторских отношений разделяют проблему оценки недвижимости на макро- и микроуровне. Под микроуровнем понимают оценку конкретного объекта недвижимости. Но для разработки и реализации стратегических региональных программ по развитию рынка недвижимости, строительной индустрии, института ипотеки, а также расчета жилищных субсидий необходимо знать прогнозное значение средней цены недвижимости в регионе на макроуровне. Однако на стоимость объектов жилья влияет множество факторов, различающихся по степени непосредственного влияния. Существуют факторы, непосредственно не связанные с объектом недвижимости, но оказывающие косвенное сильное влияние на состояние и развитие рынка недвижимости в регионе. При построении же казуальной модели ценообразования на рынке первичной и вторичной недвижимости нельзя учесть все факторы влияния, так как это сильно «загромоздит» модель и снизит надежность оценок. В связи с этим возникает задача снижения признакового

пространства факторов и определения «главных» значимых факторов, характеризующих развитие рынка недвижимости.

Статистическая информация, необходимая для исследования

На основе проведенных теоретических исследований [1; 2] были отобраны макроэкономические и социально-экономические факторы, оказывающие влияние на формирование цены на региональном рынке недвижимости. Согласно подходу, предложенному коллективом авторов в [3], влияние факторов на развитие регионального жилищного рынка удобно представить в виде диаграммы – «рыбной кости» (рис. 1).

Первой (1) «костью» являются факторы, характеризующие общеэкономическую ситуацию в регионе:

1-1. Валовой региональный продукт в текущих ценах, рассчитанный на душу населения (отношение валового регионального продукта на численность населения), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - рубль.

1-2. Реальные денежные доходы (относительный показатель, исчисленный путем деления индекса номинальных размеров (фактически сложившихся в отчетном периоде) денежных доходов населения на индекс потребительских цен), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения – процент.

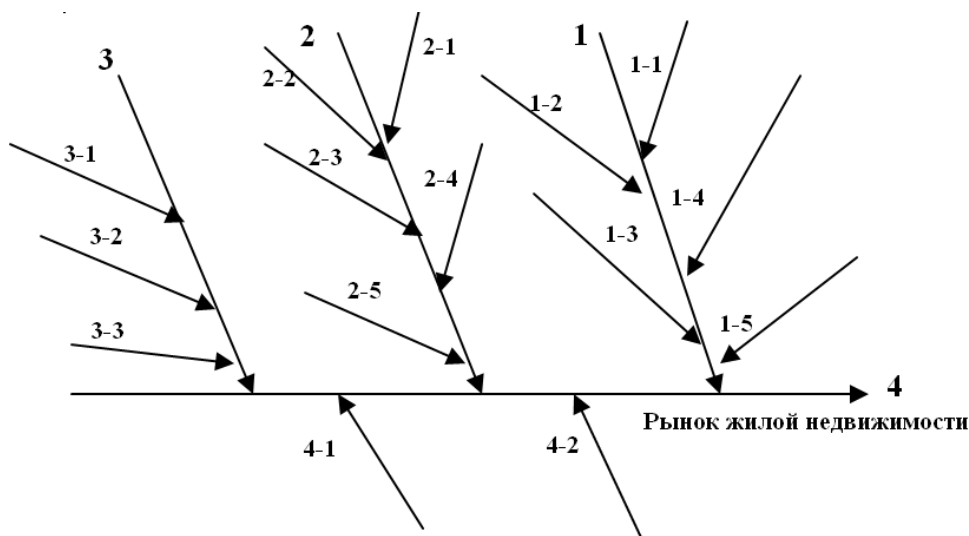


Рисунок 1. Влияние различных факторов на рынок жилой недвижимости.

1-3. Индекс потребительских цен и тарифов на товары и услуги (ИПЦ) - отношение стоимости фиксированного набора товаров и услуг (стоимость минимального набора продуктов питания для мужчины трудоспособного возраста) в ценах текущего периода к его стоимости в ценах предыдущего (базисного) периода, годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

1-4. Удельный вес инвестиций в основной капитал в валовом региональном продукте (отношение общего объема инвестиций к валовому региональному продукту), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

1-5. Уровень безработицы по методологии МОТ (отношение численности безработных в регионе к численности работоспособного населения в этом регионе), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

Второй (2) «костью» являются факторы, характеризующие микроэкономическую ситуацию региона:

2-1. Общий строительный объем введенных зданий, приведенных к численности населения в регионе на 1000 человек. Общий строительный объем зданий определяется как сумма строительного объема выше отметки $\pm 0,0001$ (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть). Общий строительный объем определяется в соответствии со СНиП 31-01-2003. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - кубический метр/человек.

2-2. Средняя стоимость строительства 1 кв. м общей площади жилых домов, приведенная к стоимости строительства 1 кв. м в базисном году. Определяется как сумма фактически произведенных застройщиками капитальных затрат, приходящихся на 1 кв. м общей площади, законченных строительством за отчетный период [4]. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

2-3. Индексы цен производителей в строительстве (строительно-монтажные работы). Сводный индекс цен строительной продукции отражает общее изменение цен в строительстве объектов и рассчитывается как агрегированный показатель из индексов цен производителей в строительстве (строительно-монтажные работы) на машины и оборудование, используемые в строительстве, и прочие капитальные работы и затраты, взвешенных по доле этих элементов в общем объеме инвестиций в основной капитал [5]. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

2-4. Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием общего пользования на 1000 кв. км территории (отношение общей протяженности всех автомобильных дорог определенной области (района) к площади этой области (района) на 1000 кв. км территории), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - километр (тысяча метров).

2-5. Для анализа экономического развития регионов был использован рейтинг регионов по качеству жизни [6], подготовленный Рейтинговым агентством «РИА Рейтинг», единица измерения - балл [6].

Третья (3) «рыбная кость» характеризует социальное положение в регионе [7]:

3-1. Уровень экономической активности населения (отношение численности экономически активного населения определенной возрастной группы к общей численности населения соответствующей возрастной группы), годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения – процент.

3-2. Число зарегистрированных преступлений, приведенных к численности населения в регионе на 1000 человек, годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

3-3. Общий прирост населения в регионе рассчитывался как арифметическая сумма естественного и миграционного прироста населения, заложенного в оценку численности населения. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - человек.

Факторами, характеризующими развитие рынка жилой недвижимости (4), являются:

4-1. Средняя цена 1 кв. м жилья на первичном рынке недвижимости, приведенная к базисному году с помощью ценового дефлятора. Средняя цена 1 кв. м общей площади квартир определяется на основании данных о фактических ценах сделок, в расчете на один квадратный метр общей площади, взвешенных на количество общей реализованной площади квартир [5]. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

4-2. Средняя цена 1 кв. м жилья на вторичном рынке недвижимости, приведенная к базисному году с помощью ценового дефлятора [5]. Годовая периодичность с 2001 по 2011 год, единица измерения - процент.

Основные принципы формирования исследуемой выборки

Для исследования были отобраны наиболее крупные по численности населения города РФ. В качестве критерия формирования выборки был выбран показатель численности населения, превосходящей 350 тысяч человек, согласно данным Федеральной службы государственной статистики, а в качестве вида выборочного наблюдения использовалась простая случайная выборка. Все абсолютные показатели были переведены в относительные показатели, а данные в денежных единицах приведены к базовому периоду с помощью цепных индексов потребительских цен по соответствующим регионам РФ.

Необходимый объем выборки определялся согласно формуле $n = t^2 \sigma^2 / \Delta_{\bar{x}}^2 = 31,6$, где

$\Delta_{\bar{x}}$ – предельная ошибка выборки, σ – среднее квадратическое отклонение, рассчитанное исходя из общего количества городов РФ, численность которых превышает 300 тысяч населения, $t=2,02$ – критическое значение распределения Стьюдента, определенное для 5%-ного уровня значимости. Исходя из полученных данных были выделены 33 региона РФ, к которым относились выбранные ранее города. Для определения соответствия полученной выборки генеральной совокупности, а также систематизации первичных данных

воспользовались методом группировки, в основании которой были положены атрибутивный признак принадлежности городов к Федеральным округам РФ [8].

Список анализируемых регионов Российской Федерации приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Анализируемые регионы Российской Федерации

1. Алтайский край	18. Республика Башкортостан
2. Архангельская область	19. Республика Татарстан
3. Астраханская область	20. Ростовская область
4. Волгоградская область	21. Рязанская область
5. Воронежская область	22. Самарская область
6. Иркутская область	23. Саратовская область
7. Кемеровская область	24. Свердловская область
8. Краснодарский край	25. Ставропольский край
9. Красноярский край	26. Томская область
10. Курская область	27. Тульская область
11. Липецкая область	28. Тюменская область
12. Нижегородская область	29. Удмуртская Республика
13. Новосибирская область	30. Ульяновская область
14. Омская область	31. Хабаровский край
15. Оренбургская область	32. Челябинская область
16. Пермский край	33. Ярославская область
17. Приморский край	

Отбор значимых показателей

Когда некоторое явление описывается большой совокупностью данных, встает вопрос нельзя ли обойтись небольшой совокупностью, но наиболее значимых факторов. Это обусловлено тем что, часть факторов несут в себе идентичную информацию о тех или иных свойствах объектов, то есть являются однородными, и уменьшение их количества не снижает качества результатов исследования, но несет ряд преимуществ [9]:

- упрощается счет и интерпретация результатов исследования;
- предоставляется возможность наглядного представления результатов анализа в форме графиков и диаграмм;
- снижается трудоемкость сбора исходной информации;
- уменьшаются объемы хранимой информации;
- увеличивается скорость обработки данных.

Отбор значимых факторов может быть осуществлен экспертными и статистическими методами. Поскольку экспертные методы не лишены субъективизма, предпочтение отдано статистическим методам, в частности идеологии расчета показателя уровня развития, описанной в [8], и кластерному анализу.

Однородность факторов или их наборов в настоящем исследовании определяется евклидовым расстоянием между ними [10].

Для определения значимых факторов разработана двухэтапная методика.

– На первом этапе осуществляется динамический анализ исходных данных, в результате которого определяются интегральные показатели $PD = \|pd_{ij}\|$, описывающие в обобщенной форме динамику изменений каждого из набора исследуемых признаков (факторов) $j = \overline{1,13}$ на множестве регионов $i = \overline{1,33}$ [10].

– На втором этапе с помощью кластерного анализа значений признаков из множества PD выявляются значимые признаки.

Исходными данными для расчета интегральных показателей PD послужили матрицы наблюдаемых исходных данных $MID_i = \|mid_{ij}^t\|$, где $i = \overline{1,33}$ (33 региона РФ), $j = \overline{1,13}$ (13 факторов), $t = \overline{1,11}$ (11 периодов времени). Наблюдаемые данные, описывая разные свойства объектов, разнородны с позиций статистического исследования и имеют разные единицы измерения, поэтому необходимо провести их стандартизацию, которая осуществляется в соответствии с формулами [10]:

$$sm_{ij}^t = \frac{mid_{ij}^t - \overline{mid}_i^t}{sd_i^t}, \quad \text{где} \quad \overline{mid}_i^t = \frac{1}{11} \sum_{t=1}^{11} mid_{ij}^t, \quad sd_i^t = \sqrt{\frac{1}{11} \sum_{t=1}^{11} (mid_{ij}^t - \overline{mid}_i^t)^2},$$

здесь i – индекс региона ($i = \overline{1,33}$), j – индекс фактора ($j = \overline{1,13}$), t – индекс периода времени $t = \overline{1,11}$.

На следующем этапе процедуры снижения признакового пространства следует построить искусственную точку идеального значения всех показателей для каждого региона. Точка идеального значения – это искусственный момент времени, имеющий наилучшие значения всех показателей $sm_{ij}^0 = \max_t (sm_{ij}^t)$ или $\min_t (sm_{ij}^t)$ в зависимости от характера влияния на развитие рынка недвижимости.

Интегральные показатели для каждого фактора по каждому региону pd_{ij} определяются по следующим формулам [8]:

$$pd_{ij} = 1 - \frac{c_{ij}^0}{c_i^0}, \quad \text{где} \quad c_{ij}^0 = \sqrt{\sum_{t=1}^{11} (sm_{ij}^t - sm_{ij}^0)^2}, \quad i = \overline{1,33}, \quad j = \overline{1,13},$$

$$c_i^0 = \overline{c_i^0} + 2S_i^0, \text{ где: } \overline{c_i^0} = \frac{1}{13} \sum_{j=1}^{13} c_{ij}^0, S_i^0 = \sqrt{\frac{1}{13} \sum_{j=1}^{13} (c_{ij}^0 - \overline{c_i^0})^2}.$$

Расчет pd_{ij} для регионов был выполнен в системе электронных таблиц *Excel*.

Кластерный анализ значений признаков из множества PD для снижения признакового пространства и выявления значимых признаков проведен методом *K*-средних с использованием инструментального средства *Statistica 6.0*. В результате кластерного анализа показатели (переменные – на рис. 2 обозначаются VAR) объединились в два класса (рис. 2).

Элементы кластера номер 1 (Таблица данных1) и расстояния до центра кластера. Кластер содержит 7 перемен.							
перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.
Var3	Var4	Var6	Var7	Var9	Var10	Var11	
Расст.	0,094128	0,060518	0,050750	0,046857	0,122938	0,082300	0,089003

Элементы кластера номер 2 (Таблица данных1) и расстояния до центра кластера. Кластер содержит 6 перемен.						
перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.	перемен.
Var1	Var2	Var5	Var8	Var12	Var13	
Расст.	0,056030	0,165020	0,121738	0,093755	0,103280	0,115436

Рисунок 2. Элементы кластеров и расстояния до центров класса.

Первый из классов определяет внешние (экзогенные) факторы, в разной степени характеризующие экономическое и социальное развитие региона, – в качестве интегрированной характеристики такого кластера факторов выбрали валовой региональный продукт (ВРП). Ко второму кластеру относятся факторы, описывающие внутренние (эндогенные) механизмы ценообразования объектов недвижимости, определяющие в целом себестоимость строительства жилья в рассматриваемых регионах. В качестве квалитметрической характеристики такого кластера факторов был выбран индекс стоимости строительства 1 кв. м общей площади жилых помещений. Выбор в пользу этих доминирующих факторов в каждом кластере статистически обоснован наибольшей близостью к центру кластера (на основе евклидовых расстояний до центра), то есть данные показатели в среднем характеризуют каждый кластер.

Заключение

Новизной разработанного инструментария снижения признакового пространства является сочетание таксономического показателя развития, представляющего в общем

динамику изменений каждого показателя во времени, и кластерного анализа, позволяющего выбрать представителей каждого кластера, несущих в себе эти обобщенные свойства выделенных групп показателей. Подобный инструментарий позволяет работать с данными пространственно-временной структуры, что позволит в дальнейшем построить эконометрическую модель ценообразования на рынке недвижимости по панельным данным.

Список литературы

1. Асаул А.Н. Развитие рынка жилой недвижимости как самоорганизующейся системы / А.Н. Асаул, Д.А. Гордеев, Е.И. Ушакова и др.; под ред. засл. строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н. Асаула. - СПб. : ГАСУ, 2008. – 334 с.
2. Грибовский С.В., Сивец С.А. Математические методы оценки стоимости недвижимого имущества. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 368 с.
3. Оценка недвижимости : учебник / под ред. А.Г. Грязновой, М.А. Федотовой. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 496 с.
4. Об утверждении методики определения норматива стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по Российской Федерации и средней рыночной стоимости одного квадратного метра общей площади жилого помещения по субъектам Российской Федерации : утв. Приказом Госстроя от 05.03.2013 N 66/ГС.
5. Методологические рекомендации по наблюдению за уровнем и динамикой цен на рынке жилья : утв. Приказом Росстата № 7 от 20.01.2009 г.
6. Методология и другие материалы по рейтингу регионов по качеству жизни : в PDF-формате. - URL: http://vid1.rian.ru/ig/ratings/life_2012.pdf.
7. Максименко З.В., Розанова Л.Ф. Моделирование макроэкономического равновесия и динамики. – Уфа : УГАТУ, 2008. – 81 с.
8. Лакман И.А. Разработка уровней стратегий развития социальной инфраструктуры на основе моделирования показателя текучести кадров // Системы управления и информационные технологии. – 2008. – № 3.1 (33). – С. 168-171.
9. Розанова Ж.Б. Управление конкурентоспособностью малых предприятий на основе соревновательной системы стимулирования : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – 2009. – 24 с.
10. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях: методы таксономии и факторного анализа. – М. : Статистика, 1980. – 151 с.

Рецензенты:

Бахитова Р.Х., д.э.н., профессор, зав. кафедрой математических методов в экономике, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа.

Картак В.М., д.ф.-м.н., зав. кафедрой прикладной информатики, ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа.