

1.4. РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ МАССОВОЙ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Лапко К.С., аспирант

*Всероссийская государственная
налоговая академия Минфина РФ*

Статья посвящена изучению вопросов практического применения методов массовой оценки недвижимости для целей налогообложения в России. Показаны результаты применения метода корреляционно-регрессионного моделирования (КРМ) и метода дискретного пространственно-параметрического моделирования (ДППМ) в массовой оценке недвижимости с использованием базы данных, характеризующейся большим колебанием цен предложения (все районы Москвы), проведен сравнительный анализ вышеуказанных методов.

Разработан принцип и расчетный метод моделирования факторов, влияющих на массовую оценку стоимости недвижимости в методе ДППМ.

Одной из основных задач модернизации Российской Федерации является обеспечение стабильного роста национальной экономики, который невозможен без создания эффективной налоговой системы. Приоритеты налоговой политики на 2008-2010 гг. Президент РФ осветил в Бюджетном послании Федеральному Собранию РФ от 9 марта 2007 г. Среди основных направлений налоговой политики в указанный период была названа необходимость принятия главы Налогового кодекса РФ, регулирующей взимание налога на жилую недвижимость граждан, исчисляемого от рыночной цены объекта недвижимости. Основываясь на докладе Министерства финансов РФ «Об основных направлениях налоговой политики в 2009-2011 годах», введение налога на недвижимость должно стать основным этапом в реформировании системы поимущественного налогообложения в РФ.

Обсуждения и практические шаги¹, связанные с необходимостью переоценить по рыночной стоимости квартиры, дома, дача и иные строения, а так же земельные участки, которые находятся в собственности физических лиц, и ввести единый налог – на строение и землю под ним, идут уже давно. Активность Правительства РФ в данном направлении очевидна:

- повышение роли собственных доходов региональных и местных бюджетов, в том числе региональных и местных налогов, создание предпосылок для перехода к долгосрочной перспективе формирования доходов бюджетов каждого уровня в основном за счет собственных налогов;
- заинтересованность и активизация местных властей по улучшению инфраструктуры (развитие и улучшение инфраструктура влечет увеличение доходности местного бюджета).

Однако в связи с рядом проблем (основные проблемы возникают с доведением кадастра объектов недвижимости и выбором методики ее оценки исходя из рыночной, а не инвентаризационной стоимости объектов) принятие решения по налогу на недвижимость неоднократно переносится по срокам.

В настоящее время существует отработанная методика органов технической инвентаризации для проведения оценки инвентаризационной стоимости имущества для целей налогообложения.

¹ В 2009 г. состоялся эксперимент, связанный с введением налога на недвижимость в соответствии с Федеральным законом «О проведении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери» №110-ФЗ.

Определение суммарной инвентаризационной стоимости для целей налогообложения осуществляется по восстановительной стоимости, уменьшенной на величину стоимостного выражения физического износа на момент оценки. Восстановительная стоимость рассчитывается по сборникам укрупненных показателей, затем пересчитывается с учетом индексов и коэффициентов. Физический износ жилых зданий, т.е. утрата ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека, определяется по Ведомственным строительным нормам ВСН 53-86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий», утвержденным приказом Государственного комитета СССР по строительству от 24 декабря 1986 г. №446.

Действующая система определения инвентаризационной и балансовой остаточной стоимости не обеспечивает соответствия оценки налоговой базы реальным стоимостям. При этом в проигрыше оказываются наименее обеспеченные и защищенные налогоплательщики (удаленные новостройки, чаще дороже домов старой застройки, расположенных в центральной части городов).

Во всех развитых странах для определения налоговой базы применяется массовая оценка. Массовая оценка – практика оценки по множеству объектов имущества на данную дату путем систематического и единообразного применения методов оценки и методик, которые учитывают статистическое обозрение и анализ результатов. Опыт применения методов массовой оценки отражен в международных стандартах оценки (MP 13 МСО), стандартах международной ассоциации налоговых оценщиков (IAAO), американских стандартах оценки (USPAD), европейских стандартах оценки (TEGOVA).

Для осуществления массовой оценки в большинстве случаев придерживаются методов сравнительного подхода к оценке стоимости. Сравнительный подход к оценке с точки зрения сравнения продаж основывается на прямом сравнении оцениваемого объекта с другими объектами недвижимости, которые были проданы или включены в реестр на продажу. Сравнительный подход эффективен в случае существования развитого активного рынка сопоставимых объектов собственности. Данный подход неприменим для оценки уникальных объектов. Если сделок было мало и моменты их совершения разделяет длительный период; если рынок находится в аномальном состоянии, на нем происходят быстрые изменения, то действенность сравнительного подхода снижается.

На современном этапе развития методик массовой оценки в РФ наибольшее распространение получила общепринятая в мировой практике методология корреляционно-регрессионного моделирования (КРМ) [1]. Указанная методология предполагает построение статистических моделей, описывающих количественную зависимость исследуемого результирующего признака (стоимость, ставка аренды) от характеристик (влияющих признаков, ценообразующих факторов) объектов-аналогов, для которых известна рыночная ценовая информация.

Несмотря на широкое освещение различных аспектов использования метода КРМ и альтернативных методов, существующие научные исследования и публикации носят однонаправленный характер освещения и развития изучаемой методики автором и не обеспечивают сравнительный анализ эффективности исполь-

зования в РФ методик массовой оценки для целей налогообложения или освещают вопросы сравнения методов на рынках с небольшим разбросом цен, что нехарактерно для массовой оценки.

Альтернативная методология представляет собой дискретное пространственно – параметрическое моделирование (ДППМ), базирующееся на кластерном анализе данных, целью которого является классификация объектов на относительно однородные группы, исходя из рассматриваемого набора переменных. Данная методология разработана в интересах анализа рынка недвижимости и широко опубликована [3, 6].

Опубликованы и частично протестированы также способы использования дискретных моделей (ДППМ) в интересах массовой оценки квартир для целей налогообложения [9, 2, 7, 8, 4] и других объектов недвижимости [5].

В ходе применения методов КРМ и ДППМ, при работе с базой недвижимости московского региона, с целью выявления рыночной стоимости для ее дальнейшего использования в налогообложении недвижимости были получены следующие ниже перечисленные результаты и выводы.

Вывод 1

Для правильного и точного определения уровней значимости и применения статистических тестов в КРМ при исследовании выборок необходимо выявить форму распределения изучаемой статистической совокупности. Распределение многих статистик в экономике является гауссовским (нормальным) или может быть приведено к нормальным с помощью некоторых преобразований. Оно характеризуется симметричностью – число точек, находящихся слева и справа от среднего значения равно между собой и односторонностью – имеется только один диапазон с максимальным числом точек. Свойство нормального распределения состоит в том, что 68% из всех его наблюдений лежат в диапазоне ± 1 стандартное отклонение от среднего, а диапазон ± 2 стандартных отклонения включает 95% значений. Исходя из проведенных исследований, большинство распределений цен предложений на недвижимость имеют левую асимметрию и положительный (островершинный) эксцесс (рис. 1).

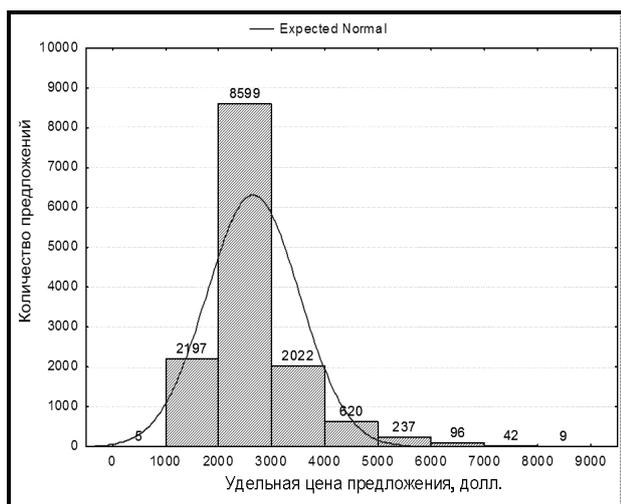


Рис. 1. Распределение удельных цен предложения вторичного рынка недвижимости с наложенным графиком нормального распределения

Выявленные особенности распределения цен на жилье показывают их принципиальную ненормальность. Это накладывает ограничение на использование критериев разработанных для нормального распределения или дает погрешность в результатах. Таким образом, несмотря на принцип центральной предельной теоремы – при возрастании объема выборок (что характерно для массовой оценки), форма распределения статистики критерия приближается к нормальной, даже если распределение исследуемых переменных не является нормальным, использование параметрических методов в массовой оценке носит ограниченный характер и тем более ставит под сомнение итоговые результаты оценки стоимости в условиях использования малых выборок. При этом применение непараметрических критериев (Вальда-Вольфовица, Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова, Краскела-Уоллиса, медианный тест) приведет к усложнению расчетов и повысит стоимость проводимых работ по оценке.

Вывод 2

При исследовании алгоритма КРМ и данных [1] формирующей выборку, на основе которых строится регрессионная модель, можно визуально наблюдать зависимость результирующего показателя от факторных переменных (местоположение, уровень отделки, наличие гаража, площадь земельного участка). При практическом анализе выборок (n = от 10000 до 30000), полученных от риэлтерской компании, явной закономерности между результирующим показателем и факторами (местоположение, тип, количество комнат, наличие гаража, охрана и т.д.) не прослеживается (пример по количеству комнат см. рис. 2). При этом даже в пределах одной ценовой зоны (местоположение является важнейшим ценообразующим фактором) наблюдается значительное колебание удельной цены предложения.

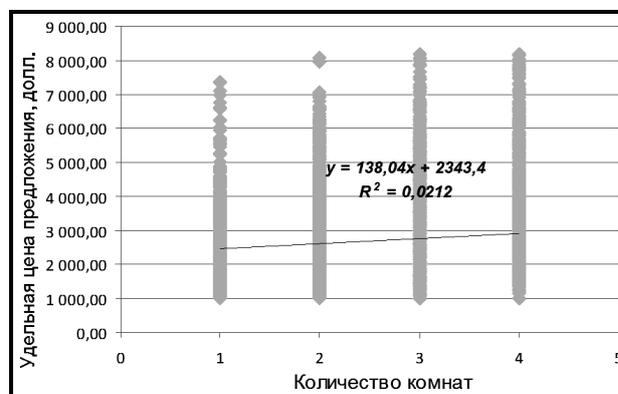


Рис. 2. Диаграмма рассеивания: зависимость удельной цены квартиры от количества комнат

Таким образом, формирование репрезентативной выборки в методе КРМ требует детальной подборки и подгонки, базирующиеся на подходах и суждениях специалиста формирующего данные для выборки.

Вывод 3

Следует также отметить, что метод КРМ накладывает ограничения на количество факторных переменных. Указывается [1], что введение большого числа факторов нежелательно, следует отбирать факторы, находящиеся в тесной корреляционной связи с выбранным ре-

зультурирующим показателем. Указанный подход может повлечь обратный эффект, когда специалист при формировании выборки будет «уходить» от репрезентативности и искать объекты с нужными для него значениями факторов, которые обеспечивали бы корреляционную связь.

Таким образом, формирование исходной информации и анализ спецификации модели являются ключевыми этапами КРМ. Несмотря на достаточно проработанный алгоритм, метод требует скрупулезной «подборки» исходной информации, что накладывает ограничения на дальнейшее практическое использование полученной регрессионной модели в масштабах массовой оценки, а также необходимости проверки построенной модели на контрольных выборках, сформированных случайным образом из генеральной совокупности. В связи с этим в массовой оценке, которая характеризуется большим разбросом цен, следует использовать альтернативные методы оценки.

Вывод 4

На основе проведенных исследований нескольких выборок, с количеством предложений более 14 000, полученных от риэлтерской компании по вторичному рынку жилья г. Москвы, было выявлено, что использование критерия Смирнова-Граббса для проверки резко отклоняющихся значений от общей массы (выбросов), отсекает предложения находящиеся «с право» («элитную» недвижимость), что недопустимо для целей налогообложения.

Вывод 5

Проверка тесноты связи между количественными факторами: (удельная цена предложения – количество комнат; удельная цена предложения – этажность) по таблице Чеддока свидетельствовала о слабом или умеренном характере связи (0,2-0,3). На рис. 2 показано, что согласно значению коэффициента детерминации линейной функции, только 2,1% удельной цены квартиры объясняется влиянием количества комнат.

Результаты построенных линейной и мультипликативной регрессионной модели по качественным и количественным признакам (тип, месторасположение и количество комнат), с предварительным применением однофакторного анализа для проверки на статистическую значимость влияния данных факторов на удельную цену предложения представлены в таблицах 1-6. Для оцифровки качественных признаков использовались бинарные переменные. В качестве базового свойства для местоположения был выбран Центральный административный округ, для типа квартиры – кирпич с большой кухней и кирпич с малой кухней, для количества комнат – двух и трехкомнатные квартиры. Объединение было проведено согласно результатам однофакторного дисперсионного анализа.

Таблица 1

РЕГРЕССИОННАЯ СТАТИСТИКА ЛИНЕЙНОЙ АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ

Показатели	Значения
Множественный R	0,5607
R-квадрат	0,3143
Нормированный R-квадрат	0,3137
Стандартная ошибка	724,4292
Наблюдения	13 827

Таблица 2

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ

Показатели	df (число степеней свободы)	SS (сумма квадратов отклонений)	MS (дисперсия)	F	Значимость F
Регрессия	14	3 323 155 994	237 368 285,3	452,3043587	0
Остаток	13 812	7248505775	5 247 97,6958	-	-
Итого	13 826	10 571 661 768	-	-	-

Таблица 3

ПАРАМЕТРЫ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ

Показатели	Кoeffициенты	Станд. ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
У-пересечение	3224,584	14,485	222,613	0	3196,191	3252,976
Однокомнатные	33,886	14,744	2,298	0,021564144	4,985	62,787
Четырехкомнатные	164,364	23,632	6,955	3,68277E-12	118,041	210,686
ЗАО	-113,221	22,230	-5,093	3,5674E-07	-156,795	-69,648
ЮЗАО	-237,954	22,328	-10,657	2,04018E-26	-281,720	-194,189
САО	-529,382	22,430	-23,602	8,9643E-121	-573,347	-485,416
ЮАО и ВАО	-604,148	18,437	-32,768	7,1622E-227	-640,287	-568,009
СВАО	-487,364	23,827	-20,455	1,23626E-91	-534,068	-440,661
СЗАО	-537,324	26,574	-20,220	1,29621E-89	-589,414	-485,235
ЗелАО	-1088,622	51,574	-21,108	2,29723E-97	-1189,714	-987,531
Монолитно-кирпичные дома повышенной комфортности	636,869	27,216	23,401	8,452E-119	583,522	690,215
Панель с малой кухней	-526,251	19,121	-27,522	2,2172E-162	-563,731	-488,771
Типовая панель	-502,652	18,384	-27,343	2,3697E-160	-538,687	-466,618
Улучшенная панель и Хрущевки кирпич	-508,723	17,736	-28,683	8,4094E-176	-543,489	-473,958
Хрущевки панель	-602,092	32,621	-18,457	3,63682E-75	-666,033	-538,151

Таблица 4

РЕГРЕССИОННАЯ СТАТИСТИКА ЛИНЕАРИЗОВАННОЙ (МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ) МОДЕЛИ

Показатели	Значения
Множественный R	0,5574
R-квадрат	0,3107
Нормированный R-квадрат	0,3100
Стандартная ошибка	0,2311
Наблюдения	13827

Таблица 5

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ЛИНЕАРИЗОВАННОЙ МОДЕЛИ

Показатели	df (число степеней свободы)	SS (сумма квадратов отклонений)	MS (дисперсия)	F	Значимость F
Регрессия	14	332,4233645	23,74452603	444,6705004	0
Остаток	13812	737,533507	0,053398024	-	-
Итого	13826	1069,956871	-	-	-

Таблица 6

ПАРАМЕТРЫ ЛИНЕАРИЗОВАННОЙ МОДЕЛИ

Показатели	Кoeffициенты	Станд. ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
8,022	0,005	1736,151	0	8,013	8,031	
0,026	0,005	5,568	2,62433E-08	0,017	0,035	
0,036	0,008	4,779	1,78248E-06	0,021	0,051	
-0,015	0,007	-2,120	0,034016524	-0,029	-0,001	
-0,049	0,007	-6,819	9,5584E-12	-0,063	-0,035	
-0,155	0,007	-21,713	8,0643E-103	-0,169	-0,141	
-0,191	0,006	-32,469	6,3654E-223	-0,202	-0,179	
-0,142	0,008	-18,654	1,01975E-76	-0,157	-0,127	
-0,160	0,008	-18,924	7,18156E-79	-0,177	-0,144	
-0,430	0,016	-26,151	3,5604E-147	-0,462	-0,398	
0,162	0,009	18,666	8,30141E-77	0,145	0,179	
-0,180	0,006	-29,516	9,9325E-186	-0,192	-0,168	
-0,170	0,006	-29,047	4,1431E-180	-0,182	-0,159	
-0,172	0,006	-30,404	1,3751E-196	-0,183	-0,161	
-0,211	0,010	-20,323	1,69493E-90	-0,232	-0,191	

Несмотря на то, что интерпретация коэффициентов полученной модели вполне согласуется с экономическим смыслом, качество моделей является неудовлетворительным: в соответствии с полученными результатами прогнозных оценок, средняя ошибка аппроксимации составляет 18,7% и 17,5% соответственно.

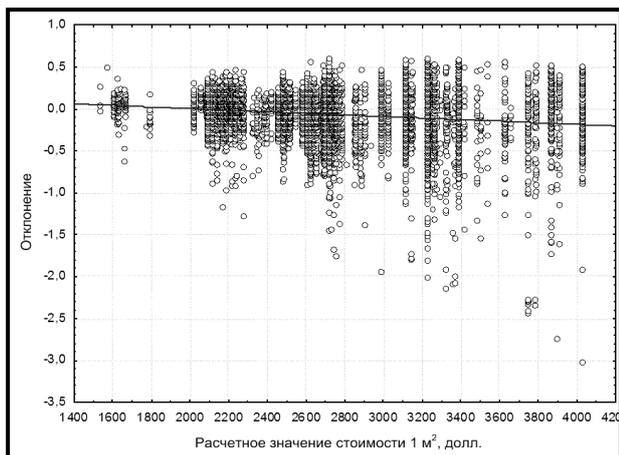


Рис. 3. График отклонений линейной регрессионной модели

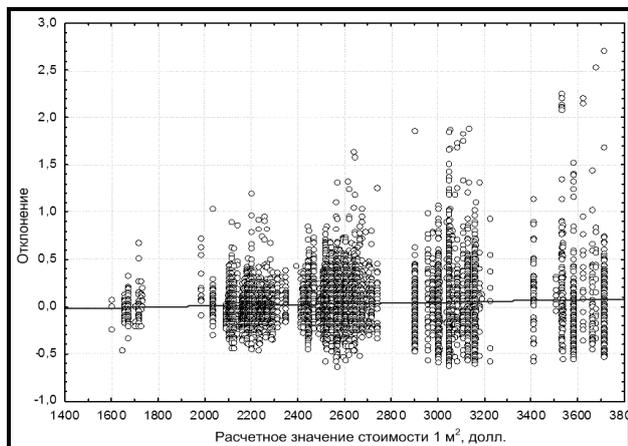


Рис. 4. График отклонений линейризованной регрессионной модели

Графические изображения зависимости величины отклонений от расчетных значений по обеим моделям представлено на рис. 3 и 4. Отклонения расположены относительно равномерно вокруг оси x. В соответствии с гистограммой (рис. 5), отклонения 68% расчетных значений лежат в пределах от - 20% до + 20% от фактических значений результирующего показателя.

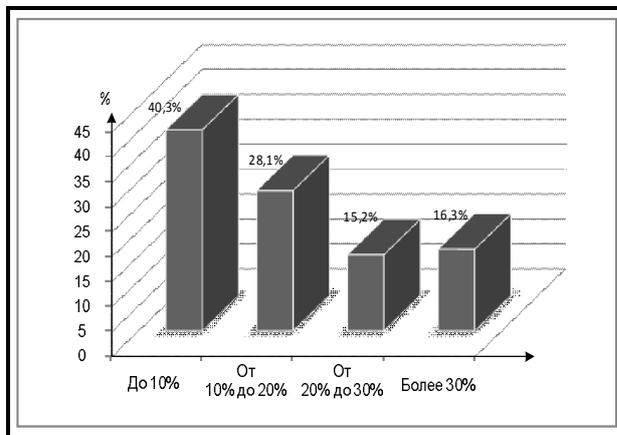


Рис. 5. Гистограмма распределения отклонений (по модулю) по шкале 10%, 20%, 30% и более 30%

Вывод 6

В соответствии с методикой ДППМ исключение высказывающих значений базируется на модифицированном правиле трех сигм, в связи с асимметричным распределением цен на рынке недвижимости: значение C_i отбрасывается, если $C_i \leq (-2)S$ и $C_i > 4S$. Дополнительно вводиться проверка на количество исключаемых предложений, которое не должно превышать 1% слева и справа.

Таблица 7

ФРАГМЕНТ ИСХОДНОЙ ДППМ

Районы	Тип	Кирпич с большой кухней				Итого
		Кол. комнат				
	Показатели	1	2	3	Более 4	1-2-3-4
Богородское (BAO)	Количество предложений	5	8	7	0	20
	Минимум	1621,62	1727,27	1804,12	-	1621,62
	Среднее	2166,10	2058,69	2042,49	-	2079,87
	Максимум	2500,00	2647,06	2200,00	-	2647,06
	СКО	366,84	299,94	166,76	-	270,03
	Погрешность	366,84	226,74	136,16	-	123,90
	Погрешность %	16,94	11,01	6,67	-	5,96
Вешняки (BAO)	Количество предложений	0	4	0	0	4
	Минимум	-	2343,75	-	-	2343,75
	Среднее	-	2392,39	-	-	2392,39
	Максимум	-	2500,00	-	-	2500,00
	СКО	-	72,76	-	-	72,76
	Погрешность	-	84,02	-	-	84,02
	Погрешность %	-	3,51	-	-	3,51
Восточное измайлово (BAO)	Количество предложений	0	4	9	0	13
	Минимум	-	2074,63	1500,00	-	1500,00
	Среднее	-	2299,82	2173,72	-	2212,52
	Максимум	-	2428,57	3050,85	-	3050,85
	СКО	-	164,68	466,01	-	393,99
	Погрешность	-	190,16	329,52	-	227,47
	Погрешность %	-	8,27	15,16	-	10,28

В противном случае соответствующий критерий сдвигается влево (вправо) на **0,5S**. При этом проверка выскакивающих значений происходит в малых выборках, т.е. после максимального рассечения общей выборки по местоположению, качеству, размеру и другим признакам (факторам), пример фрагмента исходной ДППМ представлен в табл. 7. В результате данный подход не отсекает в выборке предложения по «элитной недвижимости», а также обеспечивает более прозрачное, объективное формирование исходных данных не подверженных суждению специалиста.

Вывод 7

В методологии ДППМ существует достаточно простая методика, и она составляет один из ключевых моментов моделирования рынка и настройки (оптимизации) модели по критерию минимальной априорной погрешности.

Приближенная оценка погрешности в определении математического ожидания случайной величины по данным репрезентативной выборки ее случайных значений при доверительной вероятности 0,95 равна:

$$\delta = + / - (2s\sqrt{(N-1)}) .$$

Настройка (оптимизация) ДППМ производится путем дополнительного расчленения или слияния выборок по критерию минимума погрешностей в определении средних.

Оптимизация модели начинается с проверки размаха выборки и их дисперсий. Условие оптимизации – минимизация размаха каждой выборки при ориентировочном равенстве коэффициентов варьирования. Уменьшение размаха можно получить за счет ее разделения на две, путем введения дополнительного признака или разбиение диапазона какого-либо признака.

Следующая процедура направлена на проверку целесообразности объединения выборок. Для этого производится попарная проверка значимости различия выборок по типам, по размерам, по смежным районам. Она включает проверку различия дисперсий (по критерию Фишера) и средних (по критерию Стьюдента) при заданных критериальных значениях уровня значимости **p**, выбираемых исследователем. По результатам проверки выборки с незначимыми различиями объединяются, и значения параметров объединенных выборок пересчитываются. На практике возможно применение более простого условия объединения выборок: выборки считаются различающимися незначимо, если разность их средних меньше суммы половины погрешностей. Пример проверки различия средних удельных цен районов ВАО по типу «кирпич с большой кухней» показан в табл. 8.

Таким образом, в методе ДППМ не требуется нормальное распределение, так как разработаны специальные эмпирические правила оценки асимметричных распределений.

Вывод 8

Исходя из средних удельных цен предложений, представленных в оптимизированной модели ДППМ (табл. 9), прослеживается прямая линейная зависимость увеличения количества комнат и средней в Центральном и Западном Административных округах (рис. 6), нелинейная зависимость: «провисание» двух-, в большинстве случаев трехкомнатных квартир, в остальных округах (рис. 7), за исключением Юго-восточного и Зеленоградского округов, в которых наблюдается обратная линейная зависимость (рис. 8). По фактору «количество комнат» использовался диапазон: однокомнатные, двухкомнатные, трехкомнатные, четыре и более комнат.

Таблица 8

ПРОВЕРКА РАЗЛИЧИЯ СРЕДНИХ УДЕЛЬНЫХ ЦЕН РАЗЛИЧИЯ РАЙОНОВ ВАО ПО ТИПУ «КИРПИЧ С БОЛЬШОЙ КУХНЕЙ» (ФРАГМЕНТ)

Тип	Районы	Кол-во предложений	Среднее значение	Погрешность	Богородское (ВАО)	Вешняки (ВАО)	Восточное измайлово (ВАО)	Гольяново (ВАО)	...
Кирпич с большой кухней	Богородское (ВАО)	20	2 079,87	123,90	0	Нет	Объединить	Объединить	...
	Вешняки (ВАО)	4	2 392,39	84,02	Нет	0	Нет	Объединить	...
	Восточное измайлово (ВАО)	13	2 212,52	227,47	Объединить	Нет	0	Объединить	...
	Гольяново (ВАО)	7	2 278,54	319,42	Объединить	Объединить	Объединить	0	...
	Измайлово (ВАО)	40	2 291,32	90,39	Нет	Нет	Объединить	Объединить	...
	Измайлово северное (ВАО)	3	2 162,27	446,65	Объединить	Объединить	Объединить	Объединить	...
	Новогиреево (ВАО)	14	2 226,33	178,88	Объединить	Нет	Объединить	Объединить	...
	Новокосино (ВАО)	9	2 172,89	194,11	Объединить	Нет	Объединить	Объединить	...
	Перово (ВАО)	22	2 246,49	140,79	Нет	Нет	Объединить	Объединить	...
	Преображенское (ВАО)	16	2 618,70	207,60	Нет	Нет	Нет	Нет	...
	Соколиная гора (ВАО)	58	2 453,94	170,23	Нет	Объединить	Нет	Объединить	...
Сокольники (ВАО)	36	2 649,70	207,20	Нет	Нет	Нет	Нет	...	

Таблица 9

ФРАГМЕНТ ОПТИМИЗИРОВАННОЙ ДППМ

Округ	Тип	Количество комнат	Все комнаты						
		Район / показатели	Кол-во	Мин.	Сред.	Макс.	СКО	Погр-ть	Погр-ть %
Все округа итоги	Все типы	Все районы	13694	609,52	2685,05	17391,30	985,65	16,85	0,63
Итоги по ВАО	Все типы	Все районы	1434	1000,00	2286,89	5915,49	409,49	21,63	0,95

Округ	Тип	Количество комнат	Все комнаты						
		Район / показатели	Кол-во	Мин.	Сред.	Макс.	СКО	Погр-ть	Погр-ть %
Восточный	Кирпич с большой кухней	Итоги	242	1 500,00	2 371,01	5 915,49	492,13	63,40	2,67
		Богородское (BAO)	20	1 621,62	2 079,87	2 647,06	270,03	123,90	5,96
		Вешняки (BAO)	4	2 343,75	2 392,39	2 500,00	72,76	84,02	3,51
		Гольяново, Восточное Измайлово, Измайлово северное, Новогиреево, Перово (BAO)	99	1 500,00	2 257,01	3 292,68	315,31	63,70	2,82
		Новокосино (BAO)	9	1 866,67	2 172,89	2 702,70	274,52	194,11	8,93
		Преображенское, сокольники (BAO)	52	1 809,52	2 640,16	4 102,56	552,75	154,80	5,86
		Соколиная гора (BAO)	58	1 647,73	2 453,94	5 915,49	642,59	170,23	6,94
		Итоги	270	1 534,48	2 412,37	5 000,00	450,97	54,99	2,28
	Кирпич с малой кухней, хрущевки кирпич	Богородское (BAO)	44	1 534,48	2 307,97	3 600,00	399,59	121,88	5,28
		Восточное Измайлово, Измайлово северное (BAO)	31	1 818,18	2 568,76	5 000,00	567,46	207,21	8,07
		Гольяново (BAO)	14	1 666,67	2 176,31	2 580,65	271,76	150,74	6,93
		Ивановское, Косино-Ухтомский, Новогиреево, Перово (BAO)	58	1 578,95	2 281,78	3 444,44	363,30	96,24	4,22
		Измайлово (BAO)	45	1 676,47	2 407,51	4 230,77	391,74	118,12	4,91
		Метрогородок (BAO)	3	1 951,22	1 992,64	2 075,47	71,74	101,45	5,09
		Преображенское, соколиная гора (BAO)	57	1 693,55	2 506,16	4 076,92	489,02	130,70	5,21
		Сокольники (BAO)	18	1 935,48	2 787,73	3 673,47	417,86	202,69	7,27
	Монолитно-кирпичные дома повышенной комфортности	Итоги	32	1 404,76	2 767,42	5 157,89	966,25	347,09	12,54
		Богородское, сокольники, соколиная гора (BAO)	15	1 902,17	3 246,69	5 157,89	987,93	528,07	16,26
		Восточное Измайлово, измайлово (BAO)	7	1 728,97	2 901,64	3 703,70	806,46	658,47	22,69
		Гольяново (BAO)	2	1 404,76	1 877,59	2 350,43	668,69	1337,37	71,23
		Ивановское, перово (BAO)	8	1 481,48	1 973,81	2 393,44	324,14	245,03	12,41
	Типовая панель; улучшенная панель; панель с малой кухней	Итоги	752	1 000,00	2 214,94	3 750,00	304,83	22,25	1,00
		Богородское (BAO)	18	1 746,03	2 247,97	3 103,45	302,36	146,67	6,52
		Вешняки, Ивановское, Косино-Ухтомский, Новогиреево, Перово (BAO)	315	1 466,67	2 156,28	3 083,33	225,49	25,45	1,18
		Восточное измайлово (BAO)	29	1 893,62	2 265,78	2 818,18	233,57	88,28	3,90
		Гольяново (BAO)	105	1 000,00	2 096,02	3 026,32	308,74	60,55	2,89
		Измайлово, Измайлово северное, Преображенское, Соколиная гора (BAO)	145	1 119,40	2 393,99	3 400,00	309,64	51,61	2,16
		Метрогородок (BAO)	17	2 054,05	2 356,95	3 289,47	327,64	163,82	6,95
		Новокосино (BAO)	97	1 628,21	2 067,16	2 547,17	188,15	38,41	1,86
		Сокольники (BAO)	26	1 812,50	2 786,20	3 750,00	381,59	152,64	5,48
		Итоги	138	1 578,95	2 174,51	2 926,83	263,40	45,01	2,07
	Хрущевки панель	Богородское, Гольяново (BAO)	29	1 578,95	2 191,41	2 696,97	234,94	88,80	4,05
		Восточное Измайлово (BAO)	10	1 956,52	2 381,91	2 689,66	217,39	144,93	6,08
		Измайлово, Измайлово северное, Новогиреево, Перово, Преображенское, Соколиная гора (BAO)	79	1 727,27	2 178,05	2 926,83	255,56	57,87	2,66
		Метрогородок (BAO)	20	1 655,17	2 032,31	2 709,68	289,86	133,00	6,54

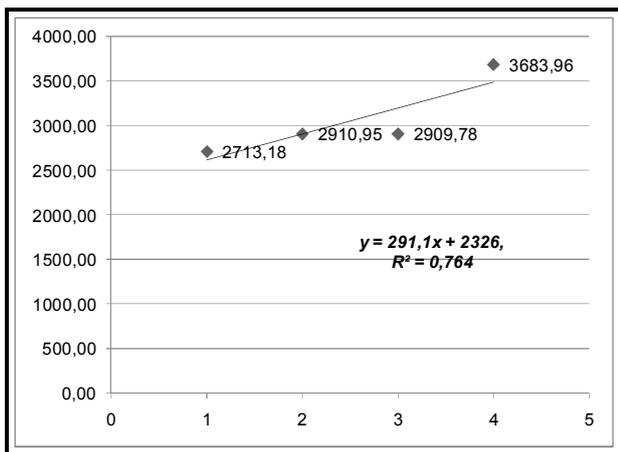


Рис. 6. График зависимости средней удельной цены (долл.) в ЗАО от количества комнат

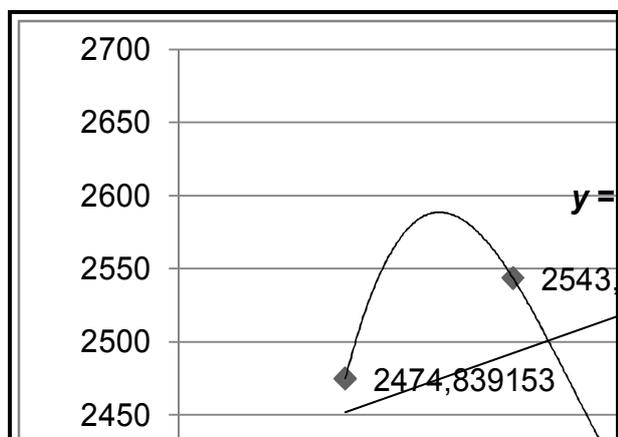


Рис. 7. График зависимости средней удельной цены (долл.) в САО от количества комнат

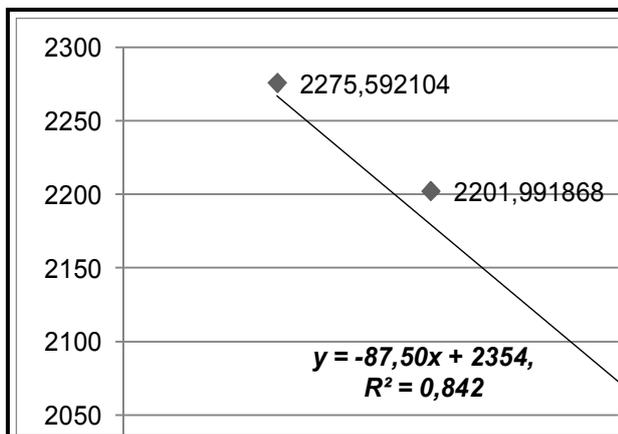


Рис. 8. График зависимости средней удельной цены (долл.) в ЮВАО от количества комнат

Таким образом, в «дорогих» округах спрос на большую площадь и многокомнатные квартиры обеспечивает высокие цены, в более «дешевых» направлениях востребованы однокомнатные квартиры.

В связи с формированием точечных средних значений в рамках каждого кластера, полученного на основе последовательного сечения факторных переменных,

методология ДППМ избегает вышеуказанных проблем (выводы №2, №3, №5).

Вывод 9

Согласно результатам, полученным по дискретной пространственно-параметрической модели, модель характеризуется хорошей точностью, уровень средней ошибки аппроксимации составляет 11%.

Графическое изображение зависимости величины отклонений от расчетных значений представлено на рис. 9.

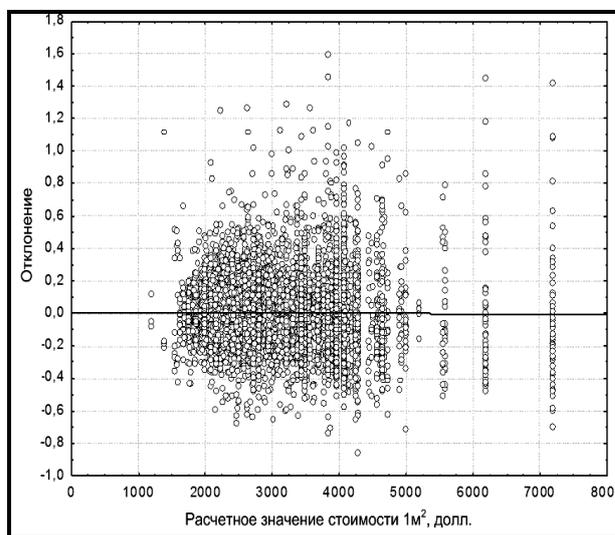


Рис. 9. График отклонений ДППМ

Коэффициент детерминации дискретной пространственно – параметрической модели показывает, что 61% вариации результирующего показателя (удельная стоимость) объясняется влиянием включенных в модель факторных переменных (район, тип, количество комнат).

В соответствии с диаграммой (рис. 10), отклонения 84% расчетных значений лежат в пределах от - 20% до + 20% от фактических значений результирующего показателя.

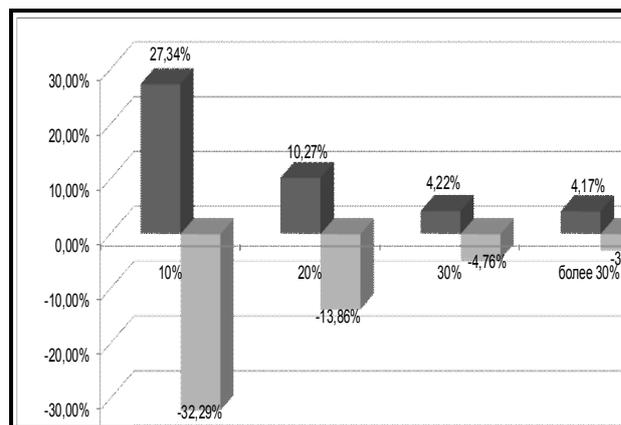


Рис. 10. Гистограмма распределения отклонений по шкале 10%, 20%, 30% и более 30%

Таким образом, основные показатели ДППМ существенно лучше выше рассмотренных регрессионных моделей. При сравнении графиков отклонений расчетных значений модельной удельной стоимости видно, что в моделях КРМ, наибольший разброс в максимальных значениях рассчитанной (модельной) стоимости, т.е.

оставшаяся в фактических данных асимметрия оказывает значительный отрицательный эффект на результат модели. В связи с этим, преследуя принцип справедливости налогообложения и в соответствии с неудовлетворительными результатами модели КРМ, можно поставить под сомнение использование одной модели КРМ для разных сегментов («эконом» и «элиты»).

Вывод 10

Следует отметить, что в методологии ДППМ существует упущение, связанное с очередностью проведения последовательного сечения в рамках ценообразующих факторов.

При использовании в расчетах ДППМ данных генеральной совокупности (в расчетах использовалась база данных загородной недвижимости) очередность проведения последовательного сечения ценообразующих факторов не имеет значения, так как при любом ранжировании факторов образуется кластер с одним и тем же набором предложений и расчетной (модельной) стоимостью.

Следует отметить, что в данном случае при последовательном сечении (отношение средней первого фактора к средней по выборке, средней второго фактора в рамках первого к средней первого фактора и т.д.) логично провести расчет мультипликаторов, выбрав определенные характеристики каждого фактора, например, материал стен – кирпич, местоположение – район «N», площадь – от 60 м² до 80 м² и т.д. Если получается что мультипликатор, при каком – либо факторе, например площадь, равен 1, и последующие мультипликаторы в рамках данного фактора равны единицы, то их можно не использовать, так как при факторе «площадь» достигнуто максимальное рассечение. Следовательно, можно облегчить работу при построении ДППМ.

При этом при использовании выборочных данных, где проводится проверка малых выборок в исходной ДППМ на значимость различия средних и их объединение в случае незначимости при построении оптимизированной ДППМ, ранжирование ценообразующих факторов оказывает влияние на модельную стоимость. Исходя их проведенных исследований для выборочных данных можно предложить следующий алгоритм выявления значимых ценообразующих факторов перечисленных ниже.

Этап 1

На основе сформированной исходной ДППМ, необходимо рассчитать отношение среднего значения результирующего показателя в рамках каждого ценообразующего фактора (например: средние по всем типы, средние по всем количествам комнат и т.д.) к среднему значению в целом по выборке, а также отклонение от среднего (табл. 10 и 11);

Таблица 10

РАСЧЕТ ОТКЛОНЕНИЙ ПО ФАКТОРУ «КОЛИЧЕСТВО КОМНАТ»

Фактор «количество комнат»	Кол-во предложений	Ср. значение, долл.	Отношение ср. значения к ср. значению по выборке (2 682,78 долл.)
1	3 195	2 516,47	0,938
2	5 206	2 642,43	0,984
3	4 356	2 652,36	0,988
4 и более	1 008	3 549,78	1,323
Итого	-	2 840,26	1,058

Таблица 11

ОТКЛОНЕНИЯ ПО ФАКТОРАМ: ТИП», «РАЙОН», «КОЛИЧЕСТВО КОМНАТ»

Фактор	Отношение средних	Отклонение, %
Количество комнат	1,058	5,87
Район	0,945	-5,49
Тип	1,018	1,82

Этап 2

По значениям отклонений выбрать фактор с наименьшим отклонением, который будет соответствовать самому значимому (в данном примере – тип), следующий фактор с наименьшее отклонение – второму по значимости и т.д.

Модель с ранжированием факторов: «тип», «район», «количество комнат», при проведении последовательного сечения характеризуется следующими значениями (табл. 12).

Таблица 12

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ МОДЕЛИ

Диапазон отклонения	Среднее отклонение	Доля объектов %
Менее -30	-32,60	0,66
-(20,01-30)	-24,09	2,21
-(10,01-20)	-13,52	11,06
-(0-10)	-4,54	39,82
0 и менее	-7,54	53,76
+(0,01-10)	3,79	29,20
+(10,01-20)	13,42	10,84
+(20,01-30)	23,62	4,42
Более +30	36,23	1,77
Более 0	9,19	46,24
0 +/-10	-1,02	69,03
10,01 +/-20	-0,19	21,90
20,01 +/-30	7,71	6,64
Более +/-30	17,46	2,43
Среднее отклонение	0,19	100

Средняя ошибка аппроксимации – 8,3%.

Модель с ранжированием факторов: «количество комнат», «район», «тип», при проведении последовательного сечения характеризуется следующими значениями (табл. 13).

Таблица 13

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ МОДЕЛИ

Диапазон отклонения	Среднее отклонение	Доля объектов %
Менее -30	-31,95	0,44
-(20,01-30)	-24,95	1,99
-(10,01-20)	-13,07	9,07
-(0-10)	-4,69	37,17
0 и менее	-7,33	48,67
+(0,01-10)	4,09	30,31
+(10,01-20)	14,10	13,50
+(20,01-30)	24,25	5,31
Более +30	39,68	2,21
Более 0	10,34	51,33
0 +/-10	-0,74	67,48
10,01 +/-20	3,18	22,57
20,01 +/-30	10,83	7,30
Более +/-30	27,74	2,65
Среднее отклонение	1,74	100

Средняя ошибка аппроксимации – 8,87%.

Неоднократные расчеты при противоположном ранжировании факторов по степени значимости исходя из предложенной методики с использованием различных кластеров в исходной ДППМ (районы СВАО, кирпич с большой кухней, одно- и двухкомнатные квартиры; районы ВАО, кирпич с большой кухней, кирпич с малой кухней и панель с малой кухней, одно- и двухкомнатные квартиры) подтверждают полученные результаты. Средняя ошибка аппроксимации при ранжировании факторов по степени значимости (влияния), исходя из предложенной методики, уменьшается на 0,5-1,5%.

Таким образом, снижается трудоемкость проведения последовательного сечения с одновременным повышением качества получаемой модели, а также отсутствует необходимость использования экспертных методик для определения влияния факторов.

Литературы

1. Грибовский С.В. Математические методы оценки стоимости недвижимого имущества [Текст] / С.В. Грибовский. С.А. Сивец. – М. : Финансы и статистика, 2008.
2. Методология массовой оценки квартир для налогообложения [Текст] / Грибовский С.В., Федотова М.А., Стерник Г.М., Житков Д.Б. // Бюллетень финансовой информации. – 2005. – №1. – С. 14-29.
3. Стерник Г.М. Анализ рынка недвижимости для профессионалов [Текст] / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник. – М. : Экономика, 2009. – 601 с.
4. Стерник Г.М. Массовая оценка недвижимости для целей налогообложения: проблемы и пути их решения [Текст] / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник // Реестр оценщиков. – 2010. – №2.
5. Стерник Г.М. Массовая оценка недвижимости на основе дискретного пространственно-параметрического моделирования рынка (на примере таунхаусов западного сектора ближнего Подмосквья) [Текст] / Г.М. Стерник, С.Г. Стерник // Оценочная деятельность. – 2010.
6. Стерник Г.М. Технология анализа рынка недвижимости [Текст] / Г.М. Стерник. – М. : АКСВЕЛЛ, 2005. – 203 с.
7. Стерник С.Г. Применение числовых дискретных пространственно-параметрических моделей как дополнительная альтернатива регрессионно-корреляционному моделированию в индивидуальной оценке рыночным подходом [Текст] / С.Г. Стерник // Методы оценки имущества, основанные на современных технологиях анализа статистических данных. – Нижний Новгород : Поволжская ассоциация оценщиков, 2007.
8. Стерник С.Г. Развитие оценки недвижимости сравнительным подходом на основе методологии дискретного пространственно-параметрического анализа и моделирования рынка [Текст] / С.Г. Стерник // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №5.
9. Экономико-математические модели оценки недвижимости [Текст] / Грибовский С.В., Федотова М.А., Стерник Г.М., Житков Д.Б. // Финансы и кредит. – 2005. – №3. – С. 24-43.

Ключевые слова

Сравнительный подход; методы массовой оценки недвижимости; налог на недвижимость; корреляционно-регрессионное моделирование; дискретное пространственно-параметрическое моделирование.

Лапко Константин Сергеевич

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. В практическом применении метода КРМ для массовой оценки стоимости недвижимости существует ряд методических недостатков. В этой связи актуальной научной проблемой, имеющей важное народнохозяйственное значение, является развитие и практическое обоснование использования альтернативных методов (дискретное пространственно-параметрическое моделирование) в

массовой оценке для целей налогообложения с целью получения корректных статистически достоверных результатов.

Научная новизна и практическая значимость. Автором выявлены неудовлетворительные результаты использования метода КРМ в массовой оценке на рынках с большим количеством ценовых зон, определена и теоретически обоснована целесообразность и эффективность использования метода дискретного пространственно-параметрического моделирования (ДППМ) в массовой оценке недвижимости для целей налогообложения, разработан принцип и расчетный метод моделирования факторов, влияющих на массовую оценку стоимости недвижимости.

Заключение: рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию в журнале, рекомендуемом ВАК.

Стерник С.Г., д.э.н., профессор кафедры антикризисного управления Всероссийской государственной налоговой академии Минфина РФ

1.4. IMPROVEMENT OF MASS APPRAISAL METHODS OF PROPERTY (REAL ESTATE) FOR TAXATION PURPOSES

K.S. Lapko, Postgraduate Student

Tax academy of Russian Federation

This article dedication to research questions of practice of mass appraisal methods of property (real estate) for taxation purposes in Russia. It is shown results of using method of regression-correlated modeling and method of discrete space-parametric modeling in mass appraisal with use of database which include considerable quantity of areas (all Moscow districts), comparative analysis above methods is also carried out.

Approach and calculation method of factors modeling, which have influence on mass appraisal of property in method of discrete space-parametric modeling are developed.

Literature

1. S.V. Gribovskij, S.A. Sivets. Mathematical method of real-estate valuation. – М.: «Finances and statistics», 2008.
2. G.M. Sternik. The technology of real-estate market analysis. – М.: AKSVELL, 2005. – 203 p.
3. G.M. Sternik, S.G. Sternik. Real-estate market analysis for experts. – М.: «Economy», 2009. – 601 p.
4. S.V. Gribovskij, M.A. Fedotova, G.M. Sternik, D.B. Zhitkov. Economy-mathematical real-estate estimate models // «Finances and credit» №3 (171) p. 24-43, January 2005.
5. S.V. Gribovskij, M.A. Fedotova, G.M. Sternik, D.B. Zhitkov. Creating the methodical recommendations of apartments estimate for tax purposes // «Newsletter of financial information» №1 (116) p. 14-2, 2005.
6. S.G. Sternik. Application of numerical sampling space-parametric models as the additional alternative for regression-correlated modulation in the individual estimate by market approach. – The paper on 2nd Volga region's scientific-practical conference «The methods of property estimate which are based on modern technologies of statistics analysis», Nizhni Novgorod, September 2007. – www.realtymarket.ru.
7. S.G. Sternik. Real-estate estimate development by comparative approach on the basis of methodology of sampling space-parametric analysis and market modulation // «Audit and financial analysis» №5, 2009
8. G.M. Sternik, S.G. Sternik. Mass valuation of property (real estate) for taxation purposes: problems and tracks of their solution. «Appraisers list» №2, 2010.
9. G.M. Sternik, S.G. Sternik. Mass valuation of property (real estate) base on

10. discrete space-parametric modeling (by example of western sector of Moscow area townhouses). // Evaluation occupation, 2010.

Keywords

Comparative approach; mass appraisal methods of property (real estate); real-estate tax; regression-correlated modeling; discrete space-parametric modeling.