

Горгорова Валентина Витальевна

GorgorovaValentinaVitalievna

к.т.н., доцент кафедры «Прикладная математика и вычислительная техника»

Ph.D., assistant professor of "Applied Mathematics and Computer Science"

Ростовский государственный строительный университет,

кафедра «Прикладная математика и вычислительная техника»

Rostov State University of Civil Engineering,

Department of "Applied Mathematics and Computer Science"

E-Mail: vgorgorova@yandex.ru

Горгорова Юлия Владимировна

GorgorovaJuliyaVladimirovna

к.т.н., доцент кафедры «Прикладная математика и вычислительная техника»

Ph.D., assistant professor of "Applied Mathematics and Computer Science"

Ростовский государственный строительный университет,

кафедра «Прикладная математика и вычислительная техника»

Rostov State University of Civil Engineering,

Department of "Applied Mathematics and Computer Science"

E-Mail: juligorgorova@freemail.ru

Кондратьева Татьяна Николаевна

Kondratieva Tatiana Nikolaevna

к. арх., доцент кафедры «Интерьер»,

PhD in Architecture, Associate Professor of "Interiors"

Южный федеральный университет, кафедра «Интерьер»

Southern Federal University, Department of "Interiors"

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики

E-Mail: ktn618@yandex.ru

Прогнозирование стоимости объектов недвижимости, сдаваемых в аренду

Forecasting price property that is leased

Аннотация: По статистическим данным на 21 сентября 2012 г., формирующим стоимость аренды объектов недвижимости г. Ростова-на-Дону, составлены регрессионные уравнения.

The Abstract: According to the statistics on September 21, 2012, forming the rent of properties in Rostov-on-Don, written regression equations.

Ключевые слова: Рынок жилья, статистические характеристики, объекты недвижимости, аренда.

Keywords: Market of dwelling, the statistical characteristics, rental, regression equation.

При сдаче квартиры в аренду возникает вопрос, какую арендную плату необходимо назначить? Получение адекватной оценки стоимости оплаты должно соответствовать существующим предложениям на рынке жилья.

Данное исследование посвящено прогнозированию арендной стоимости объекта недвижимости. Анализ выполнен по данным, взятым на сайте компании ОДЕОН [4], на 21 сентября 2012 г.

На основании данных сайта компании ОДЕОН, были ранее проведены анализ стоимости однокомнатных квартир на вторичном рынке жилья [1], сравнительный анализ формирования стоимости объектов недвижимости г. Ростова-на-Дону на июнь 2011 г. и сентябрь 2012 г. и сравнение стоимости квартир, предлагаемых на продажу и сдаваемых в аренду.

Представленные на сайте характеристики жилья, были избраны в качестве факторов, влияющих на стоимость аренды. Исходная база объектов недвижимости была проанализирована и очищена от объектов с неполными данными. Для выявления взаимосвязей между факторами использовался корреляционный анализ. Исследование соотношения между отдельными наблюдаемыми параметрами распространённая задача статистического исследования [2]. Раскрытие соотношения между факторами позволяет решать главную задачу научного исследования — прогнозирование развития ситуации при модификации конкретных характеристик объекта исследования. Располагая информацией о взаимосвязи между арендной стоимостью объекта недвижимости и его параметрами можно прогнозировать арендную стоимость конкретного объекта, предполагаемого для сдачи в аренду.

С помощью инструмента Анализа данных Excel Регрессия выполнен дисперсионный анализ по группам объектов недвижимости. По результатам дисперсионного анализа, составлены уравнения множественной регрессии, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Уравнения множественной регрессии

Объект недвижимости	Уравнение регрессии	
1 - комнатная	$\hat{y} = 4,15 + 0,08x_1 + 0,16x_2 - 0,02x_3 - 1,75x_4 + 0,25x_5 + 0,14x_6 - 0,07x_7$	(1)
2 - комнатная	$\hat{y} = -3,57 + 0,154x_1 + 0,07x_2 + 0,24x_3 - 0,58x_4 + 0,34x_5 + 0,04x_6 - 0,24x_7$	(2)
3 - комнатная	$\hat{y} = -3,61 + 0,21x_1 - 0,43x_2 + 0,55x_3 - 2,43x_4 + 0,52x_5 - 0,4x_6 + 0,47x_7$	(3)
4 - комнатная	$\hat{y} = -40,46 + 1,3x_1 + 1,62x_2 - 0,51x_3 + 1,16x_5 - 0,99x_6 - 0,15x_7$	(4)
дом	$\hat{y} = -6,32 + 0,133x_1 - 0,073x_2 + 0,41x_5$	(5)

В табл. 1 использованы следующие обозначения: \hat{y} – расчётное (полученное по уравнению регрессии) значение цены объекта недвижимости; x_1 - район; x_2 - этаж, на котором расположен объект недвижимости; x_3 - количество этажей здания; x_4 - материал стен здания; x_5 - общая площадь объекта недвижимости; x_6 - жилая площадь; x_7 - площадь кухни.

Оценку надежности полученных уравнений регрессии выполним по F-Критерию Фишера. Для всех видов объектов недвижимости выберем из итогов регрессионного анализа значения $F_{\text{факт}}$. Вычислим значения $F_{\text{табл}}$ на уровне значимости $\alpha = 0,05$ с помощью статистической функции Excel - F.ОБР.ПХ. Детерминированность результата от факторов $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ может быть оценена с помощью скорректированного коэффициента детерминации $\hat{R}_{y,x_1,\dots,x_7}^2$, который определяет тесноту связи вне зависимости от числа факторов модели, и

поэтому может сравниваться по разным моделям с разным числом факторов. Значения скорректированного коэффициента детерминации выберем из итогов регрессионного анализа, а значения $t_{\text{табл}}$ вычислим используя статистическую функцию Excel СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х. Полученные результаты поместим в табл. 2.

Таблица 2

Данные итогов регрессионной статистики и дисперсионного анализа

Объект недвижимости	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{табл}}$	$t_{\text{табл}}$	Скорректированный коэффициент детерминации $\hat{R}^2_{y, x_1, \dots, x_7}$
1 - комнатная	18,92	2,077	1,977	0,47
2 - комнатная	28,57	2,052	1,971	0,46
3 - комнатная	38,51	2,1	1,983	0,7
4 - комнатная	41,75	4,88	2,18	0,95
дом	68,27	3,197	2,1	0,92

Сравнивая числовые значения $F_{\text{факт}}$ и $F_{\text{табл}}$ в табл. 2 замечаем, что для всех объектов недвижимости $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$. Это означает, что на уровне значимости $\alpha = 0,05$, регрессионные уравнения (1-5) являются значимыми и могут быть использованы при прогнозировании арендной стоимости объекта недвижимости.

Сравнение полученных в результате дисперсионного анализа t-статистик с табличным значением t-критерия Стьюдента $t_{\text{табл}}$, определенного на уровне значимости $\alpha = 0,05$ для различных объектов недвижимости, позволяет судить о статистической значимости коэффициентов уравнений (1-5). Если значение $t_{\text{факт}}$ меньше $t_{\text{табл}}$, то соответствующие коэффициенты сформировались под воздействием случайных причин и факторы силу влияния, которых оценивают данные коэффициенты можно исключить, как несущественные. При этом качество построенной модели можно считать удовлетворительным, если при использовании регрессионного уравнения величина средней ошибки аппроксимации, вычисленная по формуле:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum |y - \hat{y}| \cdot 100\%,^1 \text{ имеет небольшое значение.}$$

Воспользуемся результатами дисперсионного анализа и по составленным уравнениям множественной регрессии спрогнозируем арендную стоимость отдельно взятых объектов недвижимости. А также сравним прогнозируемую арендную стоимость со стоимостью, представленной на сайте ОДЕОН. Характеристики рассматриваемых объектов недвижимости представлены в табл.3.

¹ Здесь y - фактическое значение цены объекта недвижимости.

Таблица 3

Характеристики объектов недвижимости, сдаваемых в аренду

Числовые значения	Параметры объектов недвижимости							Арендная стоимость (тыс. руб.)	
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5 (м ²)	x_6 (м ²)	x_7 (м ²)	Прогнозируемая	На сайте
1 - комнатная	Центр	4	7	Кирпич	57	30	17	22,56	24
2 - комнатная	Центр	5	10	Каркасно-монолитный	60	36	15	20,3	25
3 - комнатная	1 пос. Орджоникидзе	3	12	Кирпич	58	50	8	13,4	17
4 - комнатная	Западный жилой массив (ЗЖМ)	1	14	Кирпич	115	80	15	20,27	20
дом	1 пос. Орджоникидзе	1	-	Кирпич	35	-	-	8,09	10

Сравнение прогнозируемой арендной стоимости, вычисленной по уравнениям (1-5) со стоимостью, представленной на сайте ОДЕОН, показывает, что арендные стоимости, представленные на сайте завышены по отношению к прогнозируемым.

Рассмотренная регрессионная модель может быть построена для большего количества объектов недвижимости с использованием баз данных других риэлтерских компаний. Возможно изучение влияния неучтённых ранее факторов: количество лет эксплуатации дома, наличие лоджии, время движения до ближайшей остановки общественного транспорта, состояние квартиры, наличие мебели и предметов бытовой техники. В случае расширения базы объектов недвижимости необходимо произвести очистку данных так, чтобы расчётные значения асимметрии As и эксцесса Ex удовлетворяли неравенствам следующим неравенствам

$$|As| < 1,5 \cdot \sqrt{\frac{6(n-2)}{(n+1)(n+3)}}, \quad \left| Ex + \frac{6}{n+1} \right| < 1,5 \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}} \quad (6)$$

Значения коэффициентов асимметрии и эксцесса указывают на отсутствие значимой скошенности и остро - (плоско -) вершинности фактического распределения признаков по сравнению с их нормальным распределением. При выполнении неравенств (6) нормальное распределение остатков и доверительные интервалы прогнозов, построенные в предположении нормального распределения остатков, будут достаточно надёжными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горгорова В.В., Кондратьева Т.Н. Анализ цен однокомнатных квартир, «Строительство-2012»: Материалы Международной научно-практической конференции.- Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2012, 162-164 с.
2. Муравьева М.П. Количественная оценка зависимостей индикаторов рынка труда, «Строительство-2012»: Материалы Международной научно-практической конференции.- Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2012, 172-174 с.
3. Сайт компании ОДЕОН <http://www.odeon-an.ru/>