

**VI Международная студенческая электронная научная конференция  
«Студенческий научный форум 2014»**

**Экономические науки**

**Секция «Математическое моделирование экономических процессов»,  
научный руководитель – Орлова И.В., канд. эконом. наук, профессор**

**ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
СТОИМОСТИ КВАРТИР В ГОРОДЕ МОСКВА,  
РАЙОНЕ ГОЛЬЯНОВО**

Бурмистрова Н.М.,  
руководитель Орлова И.В.

*Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия*

Перестройка в российской экономике в 1990-ых годах создала новый вид товара - недвижимость. Существует два типа рынка недвижимости – вторичный и первичный. Первичный рынок - рынок нового жилья, вторичный рынок - рынок уже использованного жилья, с определенной степенью износом.

Недвижимость является весомой частью национального богатства России. Корректная оценка стоимости недвижимости будет обеспечивать условие для стабильного развития национальной экономики. Таким образом, моделирование стоимости квартир является интересной и значимой темой.

В данной работе выполнено эконометрическое моделирование стоимости квартир на вторичном рынке в городе Москва, районе Гольяново. В качестве рассмотренного рынка был взят именно вторичный, так как в этом районе на текущий момент в свободной продаже небольшой объем новых квартир. Район Гольяново находится в Восточном Автономном Округе. Гольяново – один из крупнейших по площади и населению район в Москве. Общая площадь района составляет 1178 га, численность населения – более 142 тысяч человек.

В районе развернута сеть образовательных учреждений 19 школ, 1 гимназия, 3 музыкальные школы, 30 дошкольных учреждений, детский дом. Также здесь работают 6 поликлиник (из них две детские и детская стоматологическая), и кожно-венерологический диспансер.

Стоимость квартир в данном районе довольно высока, соответствует ценам других окраинных районах Москвы, но всё же ниже чем в Центральном Автономном Округе.

Цель данной работы – определить модель, описывающую рынок вторичного жилья в городе Москва, районе Гольяново, определить факторы, влияющие на стоимость квартиры и степень их влияния. Однако данные и, соответственно, расчеты на данном рынке быстро теряют свою актуальность. Постоянный рост цен на жилье, не дает в полной мере создать постоянную модель, со временем не требующую корректировок. Данные для анализа взяты с сайта ИНКОМ недвижимость<sup>1</sup> по состоянию на 01.11.2013. Мною было сделано 85 наблюдений.

В качестве рассматриваемых факторов, влияющих на стоимость квартиры, взяты следующие:

- общая площадь
- жилая площадь
- этаж
- удаленность от метро
- наличие балкона
- тип дома

Данные факторы являются наиболее влияющими и отличающими продаваемые квартиры.

Для описания вторичного рынка, необходимо получить модель, состоящую из значимых параметров, по которой можно будет дать экономическую интерпретацию влияния каждого из них.

1) В первую очередь, необходимо подготовить полученные данные к анализу. Для этого было произведено введение фиктивных переменных:

1. Тип дома - панельный обозначен «0», кирпичный «1»
2. Наличие балкона обозначено «1», отсутствие «0»

После подготовки данных необходимо приступить к анализу данных.

2) Проверка данных на наличие мультиколлинеарности анализом матрицы коэффициентов парной корреляции и методом Фаррара-Глоубера. Исключить, если имеются, переменные, создающие мультиколлинеарность в регрессии.

2.1 Проверим переменные на мультиколлинеарность методом Фаррара-Глоубера по 1 виду статистических критериев (критерий "хи-квадрат")

Формула для расчета значения статистики Фаррара-Глоубера:

$$FG_{набл} = - \left[ n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5) \right] \ln(\det[R]),$$

Определитель матрицы парных корреляций равен 0,081342333.

Расчетное значение  $FG_{набл} = 203,65$   
Табличное значение, при  $0,5K(K-1)$ ,  $K=6$   $FG_{набл, таб} = 24,99$

Расчетное значение больше чем табличное, следовательно, в массиве объясняющих переменных существует мультиколлинеарность.

2.2 Проанализируем коэффициенты парной корреляции.

Коэффициент корреляции между Общей площадью

Коэффициент парной корреляции между Общей площадью (X1) и Жилой площадью (X2) составил 0,92, что больше 0,8, следовательно явление мультиколлинеарности между этими показателями установлено.

Коллинеарные факторы фактически дублируют друг друга в модели, существенно ухудшая качество. Поэтому наименее тесно связанный фактор необходимо убрать. В данном случае Жилая площадь (X2) является наименее тесно связанным фактором.

3) Отбор факторов в модель множественной регрессии пошаговым методом.

3.1 После исключения фактора Жилая площадь (X2) проанализируем данные при помощи функции в Excel «Регрессия».

Сопоставим фактическое значение t-статистики Стьюдента с критическим.

СТЮДРАСПОБР при  $\alpha = 0,05$  и числа степеней свободы  $n - k - 1$ , где  $n$  – число наблюдений,  $k$  – число факторов в модели.

<sup>1</sup> <http://www.incom.ru/>

Таблица 1

Анализ значений t-статистики Стьюдента

Общая площадь м.кв, X1	11,53	>1,99
Этаж, X3	3,06	>1,99
Удаленность от метро, X4	3,05	>1,99
Балкон, X5	0,87	<1,99
Тип дома, X6	3,28	>1,99

Фактор Балкон (X5) является незначимым, т.к. фактическое значение t-статистики Стьюдента меньше критического. Фактор X5 необходимо исключить. 3.2 Повторим процедуру без фактора Балкон (X5).

Таблица 2

Анализ значений t-статистики Стьюдента

	К-ты	Станд. ошибка	t-стат-ка	P-Знач	Нижн 95%	Верхн 95%	Нижн 95,0%	Верхн 95,0%
Y-пересечение	0,01	0,55	0,03	0,98	-1,08	1,11	-1,08	1,11
Общая площадь м.кв, X1	0,14	0,01	11,77	0,00	0,12	0,16	0,12	0,16
Этаж, X3	0,13	0,04	2,94	0,00	0,04	0,22	0,04	0,22
Удаленность от метро, X4	-0,19	0,06	-3,32	0,00	-0,30	-0,07	-0,30	-0,07
Тип дома, X6	1,41	0,44	3,24	0,00	0,54	2,28	0,54	2,28

t –статистики Стьюдента критическое = 2,6

Итак:

1. Нижние и верхние показатели не проходят через 0.
2. Абсолютное значение t-статистики больше чем t-статистики критическое.

Переменные X1, X3, X4, X6 являются значимыми переменными.

Финальная модель:

$$Y = 0,01 + 0,14X1 + 0,13X3 - 0,19X4 + 1,41X6$$

Коэффициент регрессии при факторе Общей площади (X1) равен 0,14, следовательно при увеличении общей площади на 1 квадратный метр в квартире в среднем на 140 тысяч руб. увеличивается цена, стоимость за квадратный метр варьируется от 120 до 160 тысяч рублей. По фактическим данным рассчитанные значения отражают действительность, что отражено в выводах.

Коэффициент регрессии при факторе Этаж (X3) равен 0,13, связь прямая следовательно при увеличении на один этаж, на котором расположена квартира, стоимость увеличивается в среднем на 130 тысяч.

Коэффициент регрессии при факторе Удаленность от метро (X4) равен 0,19, связь обратная, следовательно при удалении на один километр от метро, стоимость квартиры уменьшается на 190 тысяч.

Коэффициент регрессии при факторе Тип дома (X6) равен 1,41, связь прямая, следовательно квартира в кирпичном доме обойдется в среднем дороже чем в панельном доме на 1,41 миллион рублей.

4) Оценка качества модели. Проверка значимости уравнения регрессии через коэффициент детерминации, среднюю ошибку аппроксимации и F – критерия Фишера.

4.1 Коэффициент детерминации и коэффициент множественной корреляции выдается протоколом в регрессионной статистике.

Множественный R	0,86
R-квадрат	0,74

В многофакторной регрессии добавление дополнительных объясняющих переменных увеличивает

коэффициент детерминации. Следовательно, он должен быть скорректирован с учетом числа независимых переменных.

Скорректированный R-квадрат также выдается в протоколе в регрессионной статистике:

Нормированный R-квадрат	0,73
-------------------------	------

Коэффициент детерминации показывает долю вариации результативного признака, находящегося под воздействием изучаемых факторов, т.е. определяет какая доля вариации признака Y учтена в модели и обусловлена влиянием на него факторов.

Чем ближе R-квадрат к 1, тем выше качество модели.

4.2 F-критерий Фишера.

F-критерий Фишера расчетный находит по следующей формуле:

$$F = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(n - k - 1)}$$

F-критерий Фишера табличный находится при помощи формулы в Excel ФРАСПОБР.

Результаты:

Критерий Фишера расчетный	57,96
Критерий Фишера табличный	2,49

Расчетное значение больше табличного, модель признается значимой

Средняя относительная ошибка аппроксимации находится по формуле

$$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\% = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{y_i} \right| \times 100\%$$

Для этого необходимо при помощи функции регрессии вывести остатки.

Средняя ошибка аппроксимации равна 14,96%, что больше значения в 7%. Это говорит о большом рассеянии эмпирических точек вокруг теоретической линии регрессии и свидетельствует о не очень хоро-

шем качестве модели, однако по остальным показателям модель дала хорошие результаты.

Для каждого коэффициента регрессии вычислим коэффициент эластичности по формуле:

$$\dot{Y}_j = a_j \cdot \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}} \approx \frac{\delta y}{\bar{y}} / \frac{\delta x}{\bar{x}}$$

$$\mathcal{E}_1 = 0,97$$

$$\mathcal{E}_3 = 0,09$$

$$\mathcal{E}_4 = -0,07$$

$$\mathcal{E}_6 = 0,03$$

Коэффициент эластичности показывает, что при увеличении общей площади на 1%, стоимость квартиры увеличится на 0,97%; при увеличении этажа на 1%, стоимость квартиры увеличится на 0,09%; при удалении от метро на 1%, стоимость квартиры упадет на 0,07%;

Вычислим бета-коэффициент по формуле:

$$\beta_j = \hat{a}_j \cdot \frac{S_{x_j}}{S_y}$$

$$B_1 = 0,76$$

$$B_3 = 0,18$$

$$B_4 = -0,19$$

$$B_6 = 0,19$$

Бета-коэффициент показывает, что при увеличении общей площади на 14,53 квадратных метра, стоимость квартиры увеличится на 2,06 миллиона; при увеличении этажа на 3,82, стоимость квартиры увеличится на 500 тысяч рублей; при удалении от метро на 2,84 километра, стоимость квартиры упадет на 2,73; при изменении типа дома стоимость квартиры увеличится на 3,91 миллиона.

Рассчитаем дельта коэффициенты по формуле:

$$\Delta_j = r_{y,x_j} \cdot \beta_j / R^2$$

$$\Delta_1 = 0,80$$

$$\Delta_3 = 0,12$$

$$\Delta_4 = 0,04$$

$$\Delta_6 = 0,05$$

Дельта коэффициенты показывают долю влияния каждого фактора в суммарном влиянии всех факторов. Наиболее влиятельный фактор Общая площадь (X1).

Подводя итоги расчетов, можно утверждать, что в городе Москва в районе Гольяново стоимость квартир зависит в основном от четырех параметров: общая площадь, этаж, удаленность от метро, тип дома.

Конечно, наиболее значимым параметром является общая площадь. В соответствии с расчетами в среднем стоимость квартиры возрастает на 140 тыс. руб. при увеличении ее жилой площади на 1 м<sup>2</sup>. Это подтверждается проведенным анализом рынка вторичного жилья в районе Гольяново на портале «Индикаторы Рынка Недвижимости». Также по данным интернет журнала «МетрИнфо» средний уровень цен на жилье в районе Гольяново - 141 348 рублей за м<sup>2</sup>, изменение стоимости за месяц - 1,0%. Оценка источника также соответствует результатам модели.

Вторым по значимости фактором является тип дома. Жилье в кирпичном доме дороже, поскольку кирпичный дом является более экологичным, надежным, долговечным и эстетичным. Кирпичные дома хорошо противостоят различным погодным условиям, не гниют. Также у кирпича высокая теплоемкость.

#### Список литературы

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: учеб. пособие. –

3-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. – 389 с.

2. Данные агентства недвижимости «ИНКОМ»: <http://www.incom.ru/> (ноябрь 2013г.)

3. Расчетная модель портала «Индикаторы Рынка Недвижимости»: <http://www.irn.ru/price/>

4. Интернет журнал «МетрИнфо»: <http://www.metrinfo.ru>

#### УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ РЕГИОНАЛЬНЫХ БАНКОВ (НА ПРИМЕРЕ ОАО

#### БАНК «АСКОЛЬД»)

Гусаров А.И., Гусарова О.М.

Финансовый университет при Правительстве РФ, Смоленский филиал, Смоленск, Россия

Согласно проведенным исследованиям в условиях мирового финансового кризиса для большинства кредитных организаций проблема управления рисками является краеугольным камнем и неотъемлемой составной частью деятельности, от эффективного решения которой зависят не только результаты финансово-хозяйственной деятельности, но и существование организации на рынке финансовых услуг.

Кредитным организациям для сохранения конкурентоспособности в настоящее время требуется эффективное управление финансовыми рисками, необходимость формирования единой нормативно-методической базы по управлению рисками и комплексной оценке финансового состояния коммерческих банков.

Проблема управления финансовыми рисками и сохранения платежеспособности особенно актуальна для региональных банков. Так при исследовании финансовой деятельности ОАО Банк «Аскольд» за период 2006-2012 годы установлено, что банк продолжал стратегическую линию на развитие кредитования реального сектора экономики и физических лиц. Кредитные вложения на 01.01.2011 составили 60,9% от общего размера работающих активов. Кредитный портфель на 01.01.2011 сформирован в размере 1337,5 млн. руб. и по сравнению с соответствующей отчетной датой прошлого года увеличился на 13,2%. По состоянию на 01.01.2012 общий объем привлеченных средств ОАО Банк «Аскольд» составил 2359,4 млн. руб. и вырос по сравнению с предшествующим отчетным годом на 335,6 млн. руб. или на 16,6%. [1]

Средний процент по кредитным операциям головного банка и филиала банка по размещенным кредитам юридическим и физическим лицам в рублях за 2012 год составил соответственно 15,8% и 17,7%. Средний процент по кредитным операциям филиала банка по размещенным кредитам юридическим и физическим лицам в долларах США и евро за 2011 год составил соответственно 25,1% и 23,0%. [2]

В исследуемом периоде банк продолжал проводить операции с ценными бумагами. Остатки вложений денежных средств в операции с ценными бумагами на 01.01.2012 составили 451,5 млн. руб. и выросли по сравнению с предыдущим годом на 393,9 млн. руб. или на 684,4% за счет вложения Московским филиалом денежных средств на сумму 276,7 млн. руб. в учтенные векселя и вложения головным банком денежных средств в сумме 115,7 млн. руб. в акции российских компаний и в сумме 59,1 млн. руб. в долговые обязательства. В 2012 году ОАО Банк «Аскольд» в рамках диверсификации активных операций проводил операции с ликвидными учтенными векселями, оборот по размещению в которые составил за отчетный год 2002,3 млн. руб. и увеличился по сравнению с предшествующим годом на 1311,1 млн. руб. или на 189,7%. Удельный вес доходов по активным операциям банка от общего размера валового дохода за 2012 год сложился следующим образом: от