

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО РЫНКА ЖИЛЬЯ РАЙОНОВ Г. МИНСКА

Д. А. Гришанова

*ГУО «Институт бизнеса Белорусского государственного
университета», г. Минск;
dariagrishanova17@gmail.com;
науч. рук. – Г. А. Хацкевич, д-р экон. наук, проф.*

В статье рассматривается эконометрическая модель множественной линейной регрессии на примере рынка недвижимости районов города Минска. Исследуется зависимость темпа изменения стоимости жилья от факторов, которые влияют на ценовую динамику рынка недвижимости. Предлагается вывод о наличии закономерностей связи темпа изменения стоимости жилья с уровнем инфраструктуры районов, темпом изменения заработной платы, с количеством комнат, а также с процентной ставкой по кредитам на недвижимость.

Ключевые слова: эконометрика; темп изменения стоимости; линейно-регрессионная модель; рынок недвижимости; анализ рынка недвижимости.

Актуальность исследования состоит в значительном влиянии многих факторов на рынок недвижимости, что в свою очередь влияет на качество жизни населения и на равновесную стоимость жилья.

При написании данной работы мы опирались на статью [1], в которой представлено репрезентативное социологическое исследование, в рамках которого были выделены факторы влияния при выборе квартиры.

Цель данной работы – построить модель, описывающую рынок жилья в районах города Минска, определить факторы, влияющие на темп изменения стоимости, оценить степень влияния этих факторов, проверить адекватность применения методов эконометрического анализа при оценке объектов рынка недвижимости.

Данная модель будет иметь практическое значение для агентств по недвижимости, так как они смогут отслеживать и прогнозировать спрос на рынке недвижимости, а также для физических лиц, которые хотят приобрести недвижимость и отслеживают положение на рынке жилья.

На основе данных по объектам жилой недвижимости в районах города Минска была сформирована выборка, включающая в себя информацию о темпах изменения стоимости. Количество наблюдений – 468, период февраль 2019 г. – февраль 2020 г.

В таблице 1 показан расчет уровня инфраструктуры по районам с весовым коэффициентом.

Таблица 1

Расчет уровня инфраструктуры в районах города Минска

Районы	Метро, транспорт	Мед. учреждения	Школы, ВУЗы	Пром-предприятия	Парки	Сумма	Ср. арифметическое с учетом веса
Заводской	3	3	4	1	1	12	0,52
Ленинский	2	4	5	3	3	18	0,7
Московский	5	4	6	7	7	29	1,12
Октябрьский	1	1	4	8	8	16	0,5
Партизанский	2	2	3	2	2	12	0,48
Первомайский	6	4	2	6	6	24	0,96
Советский	2	3	1	5	5	15	0,54
Фрунзенский	4	3	7	2	2	21	0,88
Центральный	4	2	5	6	6	20	0,76
Вес	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2		

Примечание – Источник: собственная разработка

Итоговая модель для рынка жилья выглядит следующим образом:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4,$$

где y – темп изменения стоимости жилья, x_1 – количество комнат, x_2 – уровень инфраструктуры района, x_3 – процентная ставка по кредиту на недвижимость, x_4 – темп изменения средней заработной платы сотрудника на крупнейшем предприятии района, b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 – коэффициенты (параметры модели).

Для корреляционного анализа составим матрицу парных коэффициентов (таблица 2).

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции между темпом изменения стоимости на рынке жилья и факторами, на них влияющими

Показатель	y	x_1	x_2	x_3	x_4
y	1	0,86	0,71	0,45	0,38
x_1	0,86	1	0,1	-0,012	0,55
x_2	0,71	0,1	1	-0,015	0,26
x_3	0,45	-0,012	-0,015	1	-0,1
x_4	0,38	0,55	0,26	-0,1	1

Примечание – Источник: собственная разработка

В данной модели не существует проблемы мультиколлинеарности, т.к. в матрице нет достаточно выраженной межфакторной парной корреляции ($0.7 > r_{x_1x_2}$).

Проверим значимость полученных парных коэффициентов корреляции с помощью t-критерия Стьюдента. Рассчитаем наблюдаемые значения t-статистики для r_{yx_1} по формуле:

$$t_{nabl} = r_{yx_1} \frac{\sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-r_{yx_1}^2}}$$

где r_{yx1} – коэффициент корреляции, n – число наблюдений, m – число экзогенных(факторных) переменных.

Получили $t_{1nabl} = 36,22$. Аналогично рассчитываем другие значения t -статистики. Получим $t_{2nabl} = 21,67$, $t_{3nabl} = 10,83$, $t_{4nabl} = 8,83$. По таблице Стьюдента находим $T_{табл}$ (уровень значимости $\alpha = 0,05$): $t_{крит}(n-m-1; \alpha/2) = (463; 0.025) = 1,965$. Поскольку $t_{набл} > t_{крит}$ во всех случаях, значит коэффициент корреляции значим во всех случаях.

С помощью матрицы парных коэффициентов корреляции построена модель (MSE Excel), характеризующая влияние фактора на темп изменения стоимости квартиры (y) в долларовом выражении:

$$y = 10,47 + 23x_1 + 14x_2 + 3x_3 + 1,3x_4$$

(4,81) (36, 22) (21,67) (10,83) (8,83)

Модель показывает, что на темп изменения стоимости квартиры наиболее сильное влияние оказывает количество комнат, уровень инфраструктуры, чуть меньше влияет темп изменения заработной платы процентная ставка по кредиту на недвижимость.

В соответствии с полученными оценками ($R = 0,87$; R -квадрат = $0,74$; нормированный R -квадрат = $0,74$; стандартная ошибка = $2,31$), скорректированный коэффициент детерминации показывает, что изменение темпа изменения стоимости квартир, в среднем, на 74 % объясняется вариацией факторов, включенных в модель. Следовательно, полученное уравнение регрессии является достаточно эффективным.

С целью уточнения и проверки адекватности модели в работе были построены модели для каждого района, сгруппированных по уровню инфраструктуры (таблица 3).

Таблица 3

Значения эконометрических моделей районов города Минска, сгруппированных по уровню инфраструктуры

Районы	b0	b1	b3	b4	R	R ²	Норм.R ²	Стандарт ошибка	Качество модели
Московский	6,94	23	-3	1,56	0,89	0,76	0,76	1,41	высокое
Первомайский	7,31	22,67	-3,13	1,62	0,87	0,77	0,77	1,23	высокое
Фрунзенский	8,24	24,76	-4,01	1,55	0,83	0,79	0,79	2,13	высокое
Центральный	7,38	22,99	-2,9	1,7	0,85	0,73	0,73	1,53	высокое
Ленинский	6,92	21,4	-3,05	1,52	0,8	0,71	0,71	2,83	высокое
Советский	7,21	21,9	-2,74	1,54	0,81	0,72	0,72	1,92	высокое
Заводской	6,35	21,63	-2,06	1,47	0,83	0,71	0,71	1,243	высокое
Октябрьский	6,98	21,89	-2,67	1,29	0,75	0,69	0,69	2,04	среднее
Партизанский	7,24	21,43	-2,46	1,25	0,78	0,67	0,67	1,98	среднее

Примечание – Источник: собственная разработка

С учетом проведенных оценок моделей (табл.3) для 5 % уровня значимости, можно сделать вывод, что полученные уравнения регрессии являются эффективными. Было определено, что показатель «темп изменения заработной платы сотрудника на крупнейшем предприятии рай-

она» значительно влияет на корреляционные связи переменных модели для районов с более высоким уровнем инфраструктуры.

Сделав точечный прогноз, путем подстановки в уравнение регрессии прогнозного значения, получим (таблица 4):

Таблица 4

Прогнозируем темп изменения стоимости (y) на двухкомнатную квартиру в районах города Минска за 2-ой квартал 2020 года

Район	Темп изменения	Динамика
Заводской	0,001	отрицательная
Ленинский	0,016	положительная
Московский	0,08	положительная
Октябрьский	0,006	положительная
Партизанский	0,0012	отрицательная
Первомайский	0,2	положительная
Советский	0,011	положительная
Фрунзенский	0,02	положительная
Центральный	0,013	положительная

Примечание – Источник: собственная разработка

Проведенное исследование показало, что модель в целом значима. Коэффициент детерминации показывает, что темп изменения стоимости квартиры в среднем на 74 % объясняется вариацией факторов, включенных в модель. Самое большое влияние имеет фактор «Количество комнат», каждая дополнительная комната увеличивает темп изменения стоимости квартиры на 23 %. Уровень инфраструктуры увеличивает темп изменения стоимости квартиры на 14 %. Влияние процентной ставки по кредиту на недвижимость и темпа изменения заработной платы сотрудников крупнейших предприятий в районе присутствует в меньшей степени.

При построении моделей для каждого района, было выявлено, что для общей модели районов с наиболее низким уровнем инфраструктуры выделяется сильная корреляционная связь показателя «темп изменения стоимости квартиры» с показателем «темп изменения заработной платы сотрудника на крупнейшем предприятии района» квартиры, а также умеренная связь, с показателями «количество комнат».

Библиографические ссылки

1. Шеплюков, О.Н. Какое жилье нужно минчанам / О.Н.Шеплюков // Белорусы и рынок –№ 4. – 2020. – 20 апреля. – С. 25.
2. Русилко, Т. В. Эконометрика: учебное пособие / Т. В. Русилко, Г. А. Хацкевич. – Гродно: ГрГУ, 2014. – 20 с.