

Рубинштейн Евгения Даниэльевна

кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры финансов и кредита
Дальневосточного федерального университета

Осипенко Наталья Сергеевна

магистр экономики,
аналитик ассоциации по осуществлению оценочной
и консультационной деятельности
«Клуб Професионал», г. Владивосток

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕН НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ Г. ВЛАДИВОСТОКА

Rubinshtein Evgenia Danielevna

PhD in Economics, Assistant Professor,
Finance and Credit Department,
Far Eastern Federal University

Osipenko Natalia Sergeevna

Master of Economics, Analyst,
Appraisal and Consulting Association
"Club Professional"

FORECASTING OF PRICES AT RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET IN VLADIVOSTOK

Аннотация:

Объектом анализа в статье является рынок недвижимости, а именно прогнозирование цен на этом рынке. Выделяются переменные, от которых зависит цена квадратного метра недвижимости. Перечисляются свойства объекта недвижимости, иначе называемые «качествами объекта». Определяется, что множественный регрессионный анализ не может являться методом прогнозирования цен на недвижимость. Также в работе представлены результаты прогнозирования с использованием ARIMA-моделей и показано, что прогнозы различаются незначительно.

Ключевые слова:

рынок недвижимости, свойства объекта недвижимости, прогнозирование цен на рынке недвижимости, корреляционно-регрессионный анализ, множественная регрессия, трендовое прогнозирование, временной ряд, модель ARIMA.

Summary:

The real estate market is the subject of analysis in this paper, namely, the prediction of prices at this market. The authors consider the variables that affect the price of a square meter of the real estate. The characteristics of the property, also called "object properties" are listed. It has been found, that multiple regression analysis cannot be used as a method for the real estate prices forecasting. Also, the article presents results of the forecasting with application of ARIMA models, and it is shown that these forecasts differ slightly.

Keywords:

real estate market, real estate properties, price forecasting in the real estate market, regression analysis, multiple regression, trend forecasting, time series, ARIMA model.

Недвижимость, как и любой другой товар, подлежит процессу купли-продажи – в итоге возникает рынок недвижимости. На рынке недвижимости, в свою очередь, участникам необходимо знать будущую стоимость недвижимости; для этого используется прогнозирование цен.

Цена на недвижимость по большей части зависит от ее местоположения. Совокупность свойств местоположения определяется его характеристиками, такими как округ, район, город, район города, застройка в городе, транспортная доступность, доступность объектов социальной инфраструктуры, прилегающие территории [1].

Кроме того, существуют прочие свойства объекта недвижимости, непосредственно связанные с оцениваемым объектом и анализом аналогичных объектов. Такие свойства называют «качество объекта». Они включают в себя степень строительной готовности, качество строительства и эксплуатации, накопленный износ, физические параметры и характеристики объекта.

Кроме факторов, относящихся к качеству местоположения и объекта, значительный вклад в уровень удельных цен вносят свойства субъектов рынка: управляющей компании, застройщика, покупателя (арендатора). Эти свойства в совокупности составляют «качество субъектов» [2].

В г. Владивостоке существует большое количество многоквартирных жилых домов. Их можно различить по большому количеству признаков, но наиболее важный – строительная серия дома (или индивидуально спроектированного объекта). Каждая серия дома отличается следующими характеристиками: архитектурой объекта и его внешним окружением, наличием социальной инфраструктуры в районе и инфраструктурой дома, придомовой территорией двора, безопасностью и параметрами паркинга, внутренней отделкой общественных зон и внутренней отделкой квартир; не последнюю роль играют общая площадь квартир, площадь кухни и т. д.

Перечисленные качества очень важны, но в ходе исследования из предложенных параметров использовался только один – «количество комнат». Это связано с отсутствием достаточной

и полной информации для более глубокой детализации объектов; кроме того, для анализа использовался большой массив данных, поэтому прочие признаки не оказывали большого влияния.

В данном исследовании была рассчитана средняя стоимость 1 м² с детализацией по району города и количеству комнат.

Авторы работы считают, что на цену одного м² жилой площади оказывают влияние следующие факторы: курс доллара, средневзвешенная ставка по ипотеке и уровень инфляции. Целью исследования ставится определение зависимости средней цены м² жилой площади от этих факторов посредством корреляционно-регрессионного анализа, то есть изучение зависимости стоимости 1 м² жилой площади от курса доллара, инфляции, средневзвешенной ставки по ипотечным кредитам.

Начиная с 2010 г. колебания курса доллара были незначительными; сильный скачок произошел в начале 2015 г., потом последовало незначительное снижение, затем – очень небольшой рост. Что касается инфляции, то с декабря 2014 г. по апрель 2015 г. уровень инфляции был гораздо выше своих обычных значений, прежде не превышавших 1 % в месяц. Средняя же ставка по ипотеке лежала в диапазоне от 12 до 15 %; рост произошел в марте 2015 г. – ставка поднялась на 2,4 %.

Строить регрессию зависимости жилья от курса доллара, процента по ипотеке и инфляции обычным способом было бы неправильно, поскольку каждый из этих рядов имеет высокую автокорреляцию [3]. Чтобы от этого избавиться, необходимо включить параметр времени в независимые переменные; это позволило бы выделить регрессию на неучтенные в явном виде факторы, связанные со временем.

Так, если не включать время в уравнение регрессии, автокорреляция остатков составляет 0,95979. Если включать, автокорреляция снижается до 0,903, т. е. становится на 0,054 ниже изначально для линейного тренда, но тем не менее проблему это не решает. Поэтому авторами предлагается другой подход – использование модели ARIMA.

Данный метод также основан на построении математических зависимостей. Состояние экономического явления, а в данном случае речь идет о стоимости 1 м² недвижимости, в данный момент или период времени часто зависит от его состояний либо состояний окружающей среды в предшествующие моменты или периоды времени. Аналитическое представление динамических моделей включает значения переменных, относящиеся как к текущему, так и к предыдущим моментам/периодам времени. Имеющийся временной ряд должен быть преобразован в стационарный вычитанием тренда, а полученный стационарный ряд затем описывается с помощью процессов авторегрессии и скользящего среднего. Такие модели временных рядов в русской литературе называются АРПСС (авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего), а в англоязычной – ARIMA.

ARIMA-модель (АРПСС) может быть представлена в виде [4]:

$$Y_t = f_1 \times Y_{t-1} + f_2 \times Y_{t-2} + \dots + f_p \times Y_{t-p} + a_t - g_1 \times a_{t-1} - g_2 \times a_{t-2} - \dots - g_q \times a_{t-q}, \quad (1)$$

где Y_t – наблюдения временного ряда в моменты времени t , f_i – параметры авторегрессии, величина p задает порядок авторегрессии, a_t – случайная величина, имеющая нулевое среднее значение и постоянную, не зависящую от времени дисперсию («белый шум»), а коэффициенты g_i – коэффициенты процесса скользящего среднего.

Линейный тренд, который вычитался из исходного ряда линейного тренда, выглядит следующим образом:

$$Y_t = -61200 - 503t, \quad (2)$$

где t – номер месяца.

Как известно, большинство встречающихся на практике временных рядов можно с достаточной степенью точности аппроксимировать одной из 5 основных моделей, число параметров которых не больше двух. В результате получаем, что модели со значимыми параметрами (1,0,1), (2,0,0), (1,0,0) – именно те, которые будут использоваться для прогноза. Первая цифра – параметр p , вторая цифра – d , сдвиг на d уровней, третья цифра – q . В нашем случае $d = 0$, так как тренд уже был убран из ряда.

Графики прогнозов по этим моделям показаны на рисунке 1. В ходе прогнозирования цены 1 м² с помощью модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (АРПСС) было получено три варианта практически неотличимых друг от друга значений.

Таким образом, видно, что стоимость 1 м² со временем будет только расти.

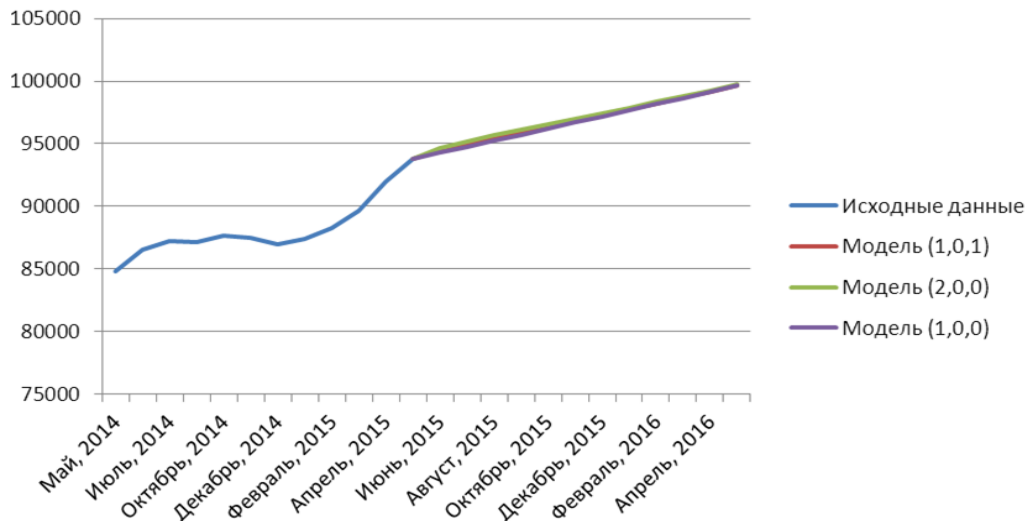


Рисунок 1 – Прогнозирование стоимости 1 м² жилой недвижимости на вторичном рынке в г. Владивостоке при помощи модели ARIMA

Ссылки:

1. Стерник Г.М., Стерник С.Г. Анализ рынка недвижимости для профессионалов. М., 2009. 601 с.
2. Печенкина А.В. Выбор метода прогнозирования средней цены предложения на рынке жилья города Перми [Электронный ресурс]. URL: <http://realtymarket.ru/III-Peterburgskii-ipote-nii-forum/Vibor-metoda-prognozirovaniya-srednei-ceni-predlozheniya-na-rinke-jilya-goroda-Permi.html> (дата обращения: 11.08.2015).
3. Четыркин Е.М., Калихман И.Л. Вероятность и статистика. М., 1982. 319 с.
4. Brockwell P.J., Davis R.A. Introduction to Time Series and Forecasting. Springer International Edition, 2009.

References:

1. Sternik, GM & Sternik, SG 2009, *Analysis of real estate market professionals*, Moscow, 601 p.
2. Pechenkina, AV 2015, *Selecting a method of forecasting the average price of housing supply the city of Perm*, retrieved 11 August 2015, <<http://realtymarket.ru/III-Peterburgskii-ipote-nii-forum/Vibor-metoda-prognozirovaniya-srednei-ceni-predlozheniya-na-rinke-jilya-goroda-Permi.html>>.
3. Chetyrkin, EM & Kalikhman, IL 1982, *Probability and statistics*, Moscow, 319 p.
4. Brockwell, PJ & Davis, RA 2009, *Introduction to Time Series and Forecasting*, Springer International Edition.