УДК 332.362

Ю.И.САПОЖНИКОВА, *студентка, JuliaSapognikova@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

J.I.SAPOZHNIKOVA, *student, JuliaSapognikova@mail.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Выполнен статистический анализ с целью получения значимых факторов, оказывающих влияние на стоимость земельных участков в Санкт-Петербурге для индивидуального жилищного строительства (ИЖС). Полученная модель содержит факторы транспортной доступности, экологические факторы и факторы уровня развития инженерной инфраструктуры. По итогам регрессионного анализа рассчитана стоимость сотки земельного участка в пос. Левашово Выборгского района Санкт-Петербурга, сделаны предложения по расчету коэффициентов дифференциации.

***Ключевые слова*:** экологические факторы, кадастровая оценка земель, статистический анализ, коэффициенты дифференциации.

IMPROVEMENT OF THE TECHNIQUE OF CADASTRAL LAND VALUATION IN THE CONTEXT OF PRIVATE HOUSING CONSTRUCTION TAKING INTO ACCOUNT AN ECOLOGICAL STATE OF THE TERRITORY (ON AN EXAMPLE OF SAINT PETERSBURG)

The statistic analysis for the purpose of receiving the influence of significant factors on the cost of the land for individual housing construction in Saint Petersburg is made. The result model contains factors of transport accessibility, ecological factors and engineering infrastructure factors. According to the results of regression analysis is calculated the value of hundred square meters of land in Levashovo village of Vyborg district of Saint Petersburg, are made suggestions for calculating the coefficients of differentiation.

***Key words*:** ecological factors, cadastral assessment of lands, statistic analysis, coefficients of differentiation.

Для обеспечения возможности полноценного оборота городской земли прежде всего необходима информация о ее стоимости с учетом сложившейся ситуации на рынке. В настоящее время земельный рынок России начал реагировать на экологическую составляющую, о чем свидетельствует увеличение спроса и, соответственно, стоимости участка в экологически чистых районах.

На современном этапе базой для расчета налоговых платежей является кадастровая стоимость, которая определяется исходя из рыночной стоимости, поэтому особенно важен учет экологической составляющей при кадастровой оценке земель населенных пунктов.

На текущий момент методика государственной кадастровой оценки земель насе-

ленных пунктов не учитывает ряд экологических факторов, в то же время учет включенных в методику факторов проводится субъективно, а зачастую вследствие нехватки информации вообще не осуществляется.

В связи с этим актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования принципов оценки кадастровой стоимости земель, в которых существенная роль должна отводиться экологическим факторам.

В Санкт-Петербурге одним из самых востребованных и предлагаемых видов разрешенного использования на земельном рынке являются земли под индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), о чем говорят возрастающий объем, разнообразная структура предложения, а также активизация потребительского спроса. Отсюда следует, что масштабы данного сегмента рынка позволяют установить закономерности, определяющие зависимость рыночных цен земельных участков от их параметров.

Анализ рынка земли Санкт-Петербурга под ИЖС позволил выявить зависимость между спросом на земельные участки и экологическим состоянием районов. Так, лидирующие позиции на рынке недвижимости занимают Курортный, Приморский, Петродворцовый и Выборгский районы, которые наиболее благоприятны с точки зрения экологической обстановки.

Для выявления зависимости стоимости земельных участков от ценообразующих факторов используется множественный регрессионный анализ. При использовании этого метода путем математической обработки имеющейся информации о рыночных ценах и параметрах большого числа однородных объектов определяется математическая зависимость цены от параметров, которая наилучшим, в некотором стандартном математическом смысле, образом соответствует имеющейся информации. Получаемые при этом результаты зависят в основном от представленной на обработку информации и в меньшей степени от вариантов стандартных методов ее обработки.

В качестве зависимой переменной в нашей модели была выбрана цена предложения, а независимыми переменными – факторы стоимости, определенные на основе проведенного анализа методик государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов, Стандарта российского общества оценщиков «Учет в процессе оценки экологических факторов» СТО РОО 25-02-98, Международного стандарта оценки ECO2000 и российской практики оценки индивидуальной стоимости объектов недвижимости. К этим факторам, которые могут оказывать влияние на рыночную стоимость земельных участков, предназначенных для индивидуального жилищного строительства, относятся: наличие электроснабжения, водоснабжения, газоснабжения, канализации; расстояние до центра Санкт-Петербурга; близость к зонам рекреации; близость к водным объектам; расстояние до заказников, заповедников; доступность школ, детских садов, продовольственных магазинов; расстояние до остановок общественного транспорта; до трассы; уровень загрязнения атмосферы, почвы, водопроводной сети, радиационного загрязнения; наличие поблизости ЛЭП; попадание в зону загрязнения от промышленных объектов.

В качестве модели массовой оценки используется смешанная модель:

$$Y = B_0 + B_1 T_1 + \ldots + B_n T_n,$$

где B_i – коэффициенты регрессии,

$$T_i = \begin{cases} x_i \\ \ln(x_i) \\ \exp(x_i) \\ x_i^2 \end{cases},$$

т.е. в аддитивную модель входят или сами факторы, или их логарифмы.

Смешанная модель наиболее точно может описать связь факторов и признака, а также отражает реальную ситуацию на рынке.

Построение уравнения множественной регрессии производилось с помощью программы SPSS Statistics, поскольку она является комплексной системой анализа данных и обладает рядом преимуществ относительно других статистических программных продуктов.

Сбор исходной информации проводился на основе данных, полученных из периодических объявлений, помещенных на сайте «Бюллетень недвижимости Санкт-Петербурга и Ленинградской области», экологического доклада Санкт-Петербурга за 2011 г., а также с использованием электронных карт и других источников.

Выборка содержит 120 земельных участков, предназначенных для ИЖС в Санкт-Петербурге, что является достаточным условием для выявления зависимости рыночной стоимости от 19 факторов. Количество земельных участков находится в прямой зависимости от количества факторов: $n = 6(m + 1)$, где n – количество земельных участков; m – количество факторов (Приказ Федерального агентства кадастра объектов недвижимости от 29 июня 2007 г. № П/0152. «Технические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов»).

На первом этапе построения модели была проведена проверка на мультиколлинеарность факторов, которая заключалась в получении матрицы парных линейных коэффициентов корреляции по Спирмену.

Анализ полученной матрицы коэффициентов парной корреляции показал, что уровни загрязнения атмосферы, радиационного загрязнения, загрязнения почвы взаимозависимы, так как коэффициент корреляции между ними $r_{xixj} \geq 0,7$. Однако если между факторами существует высокая корреляция, то нельзя определить влияние на результирующий показатель и параметры уравнения оказываются неинтерпретируемыми. Таким образом, для дальнейшего исследования был оставлен фактор «Уровень загрязнения почвы», поскольку коэффициент частной корреляции между ним и стоимостью наивысший ($r_{xiyi} = -0,18$).

Вторым этапом оценки было построение статистически значимой модели в виде уравнения множественной регрессии. В модель вошли четыре рассматриваемых фактора, остальные переменные были исключены из модели ввиду незначимости коэффициентов регрессии:

$$y = 1260,72 + 242,89x_1 - 105,73\ln(x_6) - 213,57\ln(x_5) - 10,90x_{14}, \quad (1)$$

где x_1 – наличие электричества; x_6 – расстояние до зон рекреации; x_5 – расстояние от объекта до центра Санкт-Петербурга; x_{14} – уровень загрязнения почвы.

Важным условием применения множественного регрессионного анализа является проверка остаточной компоненты модели. Наиболее важными ее свойствами являются:

1) равенство математического ожидания уровней ряда остаточной компоненты нулю;

2) условие гомоскедастичности ряда остаточной компоненты (постоянство дисперсии);

3) случайность уровней ряда остаточной компоненты;

4) соответствие нормальному закону распределения уровней ряда остаточной компоненты*.

Следовательно, на завершающем этапе построения модели были проверены все вышеуказанные условия. Остаточные компоненты полученной модели удовлетворяют всем требованиям, что говорит о том, что уравнение достаточно адекватно и позволяет определить стоимость любого земельного участка, расположенного на территории Санкт-Петербурга для функционального использования территории под ИЖС.

Анализируя полученную модель, нельзя не отметить тот факт, что экологические факторы вошли в модель и оказались статистически значимыми переменными. Также на стоимость земельных участков оказывают влияние территориальные факторы и факторы развития инженерной инфраструктуры.

С помощью уравнения регрессии (1) была рассчитана стоимость одной сотки земельного участка в пос.Левашово Выборгского района Санкт-Петербурга по значениям факторов стоимости, тыс.руб./сот.:

---

* *Кремер Н.Ш.* Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. Н.Ш.Кремера / Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко. М., 2002. 311 с.

Kremer N.Sh., Putko B.A. Ekonometrika: The textbook for higher education institutions / Ed. by N.Sh.Kremer. Moscow, 2002. 311 p.

$$y = 1260{,}72 + 242{,}89 \cdot 1 - 105{,}73 \cdot \ln(0{,}43) -$$
$$- 213{,}57 \ln(23{,}05) - 10{,}90 \cdot 35{,}99 = 520{,}27 . \quad (2)$$

Значения коэффициентов дифференциации для фактора «Уровень загрязнения почвы»:

Фактор	Значение
Наличие электричества	1
Расстояние до зон рекреации, км	0,43
Расстояние от объекта до центра Санкт-Петербурга, км	23,05
Уровень загрязнения почвы, усл.ед.	35,99

В статистике наиболее достоверным считается интервальное прогнозирование. Интервальной оценкой для данного участка является доверительный интервал стоимости с надежностью 95 % (428,93; 611,61 тыс.руб./сот.) Эти значения показывают, что с вероятностью 95 % стоимость такого участка лежит в указанных пределах. Цена земельного участка на рынке составляет 604,166 тыс.руб./сот., что вновь подтверждает хорошую точность модели.

На основе проведенного статистического анализа можно рассчитать вес экологических факторов в рыночной стоимости земельных участков под ИЖС, используя которые можно получить коэффициенты дифференциации кадастровой стоимости земель населенных пунктов для ИЖС.

Коэффициент дифференциации определим по формуле

$$K_{\text{диф}} = \frac{C_{\text{ст.з.у}} \pm C_{\text{ст.факт}}}{C_{\text{ст.з.у}}} = 1 \pm \frac{C_{\text{ст.факт}}}{C_{\text{ст.з.у}}} =$$
$$= 1 \pm \frac{C_{\text{ст.з.у}} K}{C_{\text{ст.з.у}}} = 1 \pm K, \quad (3)$$

где $C_{\text{ст.з.у}}$ – средняя рыночная стоимость земельного участка, тыс.руб./сот.; $C_{\text{ст.факт}}$ – вес фактора в рыночной стоимости земельного участка, тыс.руб./сот.; K – вес фактора, доли ед., ± в формуле выбирается исходя из положительного или отрицательного влияния факторов.

Коэффициенты дифференциации можно использовать в следующих случаях:

1. Корректировка рыночной стоимости

$$C_{\text{скор}} = C_{\text{ст.рын}} K_{\text{диф}}, \quad (4)$$

где $C_{\text{ст.рын}}$ – рыночная стоимость земельного участка, тыс.руб./сот.; $K_{\text{диф}}$ – значение коэффициента дифференциации, учитывающее совокупность действующих факторов,

$$K_{\text{диф}} = K_{\text{диф1}} K_{\text{диф2}}, \quad (5)$$

$K_{\text{диф 1, 2}}$ – значения коэффициентов дифференциации для рассматриваемых факторов.

2. Корректировка кадастровой стоимости (КС) земель населенных пунктов под ИЖС:

$$\text{КС} = \text{УПКС П} K_{\text{диф}}, \quad (6)$$

где УПКС – удельный показатель кадастровой стоимости, руб./м^2; П – площадь земельного участка, м^2.

3. Определение инвестиционной привлекательности территории посредством создания тематических карт экологических факторов с целью предоставления потенциальному инвестору (покупателю) информации для оценки экологической обстановки исследуемого района.

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент *В.В.Беляев*, канд. техн. наук, доцент *Е.Н.Быкова*