УДК 332.2

П.М.СНЫТКО, *студент, Polina_Piter88@mail.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

P.M.SNYTKO, *student, Polina_Piter88@mail.ru*
Saint Petersburg State Mining University

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА РЫНОЧНУЮ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ В САДОВОДЧЕСКИХ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены наиболее существенные факторы, влияющие на формирование стоимости земельных участков в садоводческих некоммерческих организациях. На основании анализа влияния выявленных факторов на рыночную стоимость земли выведено функциональное уравнение множественной регрессии методом включения, которое позволяет рассчитать стоимость любого земельного участка, находящегося на территории Ленинградской области, имея информацию по нему.

***Ключевые слова*:** оценка, факторы, рыночная стоимость, уравнение множественной регрессии, земельный участок.

ESTIMATION OF INFLUENCE OF TERRITORIAL CONDITIONS ON MARKET COST OF THE GROUND AREAS IN THE GARDENING NONCOMMERCIAL ORGANISATIONS OF LENINGRAD REGION

In article the most essential factors influencing formation of cost of the ground areas in the gardening noncommercial organisations are presented. On the basis of the analysis of influence of the revealed factors on market cost of the earth the functional equation of plural regress is deduced by a method of inclusion which allows to calculate cost of any ground area which is in territory of Leningrad region, having the information on it.

***Key words*:** estimation, factors, market cost, the equation of plural regress, the ground area.

При определении стоимости земельного участка необходимо ориентироваться в ценовой политике. На процесс ценообразования оказывает влияние целый ряд факторов. Цена сотки земли в Ленинградской области может варьировать в достаточно широких диапазонах. Поэтому, выбирая для покупки или продавая участок земли в Ленинградской области, необходимо знать какие факторы оказывают существенное влияние на стоимость земельного участка, поскольку за одну и ту же цену можно приобрести совершенно разные по размеру, статусу и ландшафту участки. Кроме того, зная зависимость влияния различных факторов на стоимость земельного участка, можно упростить методы определения рыночной стоимости, используемых в оценочной деятельности.

В статье приведено уравнение, адекватно описывающее зависимость стоимости сотки земельного участка в садоводческих некоммерческих организациях Ленинградской области от влияющих на нее факторов. Данное уравнение в дальнейшем может быть использовано для анализа и прогноза.

Оценка земельных участков в садоводческих некоммерческих организациях про-

Таблица 1

Факторы стоимости земельного участка

Величина	Факторы	Значение переменных
x_1	Тип почв (дерново-карбонатные)	1 – да, 0 – нет
x_2	Тип почв (дерново-подзолистые)	1 – да, 0 – нет
x_3	Тип почв (болотные и торфяные)	1 – да, 0 – нет
x_4	Расстояние до трассы	км
x_5	Расстояние до Санкт-Петербурга	км
x_6	Наличие леса	1 – да, 0 – нет
x_7	Загрязнение воды (качество воды в водоемах, используемых для питьевого водоснабжения)	В процентах взятых проб, не соответствующих нормативам
x_8	Загрязнение атмосферы	Индекс загрязнения атмосферы
x_9	Доступность к заказникам	км
x_{10}	Вид права	1 – собственность, 0 – нет
x_{11}	Расстояние до реки	км
x_{12}	Наличие электричества	1 – да, 0 – нет
x_{13}	Наличие месторождения термальных вод	1 – да, 0 – нет
x_{14}	Категория земель	1 – сельскохозяйственная, 0 – нет
x_{15}	Площадь земельного участка	Сотка

водилась на основании анализа цен предложения по незастроенным участкам, интенсивности транспортного сообщения, наличия электрификации, удаленности от основных центров инфраструктуры, экологической обстановки в районе, иных факторов, влияющих на стоимость земли. Для исследования влияния факторов на рыночную стоимость земельных участков производились выборка земельных участков (95 штук) и отбор факторов [1].

Факторы, по которым проводилось исследование, приведены в табл.1.

Оценка влияния приведенных факторов на рыночную стоимость земельного участка проводилась построением уравнения множественной регрессии методом включения (см. рисунок).

На первом этапе предполагается, что на стоимость земельного участка влияют все факторы, перечисленные в табл.1.

Для определения наиболее значимых факторов был составлен отчет регрессии по пятнадцати переменным.

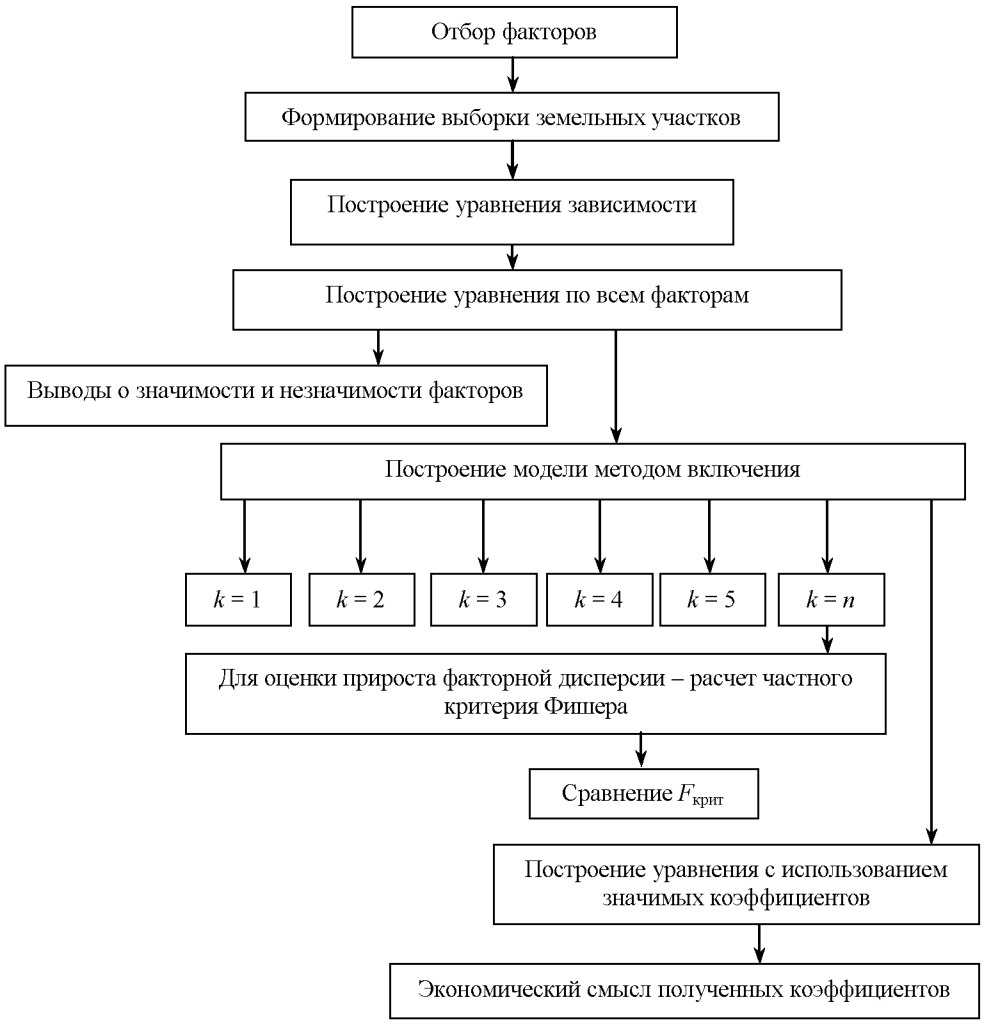
Уравнения множественной регрессии могут включать в качестве независимых переменных качественные признаки (тип почвы, наличие леса, вид права, наличие электричества, месторождение термальных вод, категория земель). Чтобы ввести такие переменные в регрессионную модель, их необходимо упорядочить и присвоить им те или иные значения, т.е. качественные переменные преобразовать в количественные. Данные переменные – фиктивные переменные. Построение уравнения регрессии проводилось с использованием MS Excel и языка программирования R (табл.2).

В результате было получено следующее уравнение регрессии:

$$y = 56{,}96 + 2{,}12x_1 + 4{,}15x_2 + 5{,}54x_3 + \\ + 1{,}38x_4 - 0{,}13x_5 + 0{,}29x_6 - 0{,}04x_7 - \\ - 7{,}89x_8 - 1{,}36x_9 + 9{,}51x_{10} - 9{,}01x_{11} + \\ + 13{,}79x_{12} - 3{,}09x_{13} + 6{,}32x_{14} - 0{,}75x_{15}.$$

P-значение сравнивается с выбранным уровнем значимости α: если $P>\alpha$ или $P=\alpha$, то коэффициент незначим, в обратном случае коэффициент существенно отличен от нуля, т.е. значим. Рассмотрев столбец P-значение (табл.2), приходим к выводу: шесть коэффициентов при независимых переменных (x_4, x_5, x_8, x_9, x_{11}, x_{12}) статистически значимо отличаются от нуля при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$. Остальные коэффициенты незначимы [3].

Анализ полученного уравнения дал следующие результаты:



Блок-схема построения уравнения зависимости стоимости земельного участка от различных факторов

1. Незначимыми коэффициентами являются коэффициенты при следующих переменных:

• x_1, x_2, x_3 – дерново-карбонатные почвы, дерново-подзолистые почвы, болотные и торфяные почвы;

• x_6 – наличие леса;

• x_7 – загрязнение воды;

• x_{10} – вид права;

• x_{13} – наличие месторождения термальных вод;

• x_{14} – категория земель;

• x_{15} – площадь земельного участка.

Коэффициент при x_{15} незначим, так как выборка содержит земельные участки с небольшим разбросом площадей (5-20 соток), этот интервал не позволяет выявить зависимость стоимости одной сотки от площади.

Предложение небольших по площади участков обусловлено спросом (данные на 2009 г.) на земельные участки:

Площадь участка, сотки	Спрос, %
Менее 10	34
12-18	37
20-30	14
Более 30	15

2. Значимыми коэффициентами являются коэффициенты при следующих переменных:

• увеличение расстояния до трассы на 1 км влечет увеличение стоимости 1 сотки земельного участка на 1378 руб. Это значит, что с экологической точки зрения выгоднее покупать участок подальше от трассы (загазованности и шума). Участки, которые рас-

положены в нескольких сотнях метров от дороги и видны с трассы, пользуются гораздо меньшим спросом;

• увеличение расстояния до Санкт-Петербурга на 1 км уменьшает стоимость 1 сотки земельного участка на 127 руб.;

• увеличение коэффициента загрязнения атмосферы снижает стоимость 1 сотки земельного участка на 7900 руб.;

• увеличение расстояния до заказников на 1 км снижает стоимость 1 сотки земельного участка на 1362 руб.;

• увеличение расстояния до реки на 1 км влечет снижение стоимости 1 сотки земельного участка на 9000 руб.;

• наличие электричества увеличивает стоимость 1 сотки земельного участка на 13788 руб.

Следующим этапом работы было построение матрицы парных линейных коэффициентов корреляции. Для получения данной матрицы использовалась надстройка Анализ данных – Корреляция в программе Excel. Значение коэффициентов линейной парной корреляции не очень высоки, но полученное уравнение множественной регрессии, включающее весь имеющийся набор факторов, неадекватно. Возможная причина – мультиколлинеарность факторов, включенных в модель. Чтобы исключить взаимозависимые факторы, необходимо построение модели методом включения, т.е. пошаговый отбор переменных. В результате был получен отчет по пяти переменным (табл.3).

В конечном итоге уравнение регрессии принимает вид

Таблица 2

Отчет регрессии по 15 переменным, полученный в Excel

Переменные	Коэффициенты	Стандартная ошибка	*t*-статистика	*P*-значение
Y-пересечение	56,96971	18,5394	3,072899	0,002909
*x*1	2,124167	8,823688	0,240735	0,810385
*x*2	4,154651	6,475524	0,641593	0,522995
*x*3	5,53527	7,391489	0,748871	0,456159
*x*4	1,378348	0,404713	3,405742	0,00104
*x*5	–0,12672	0,050642	–2,50231	0,014404
*x*6	0,294049	15,7082	0,018719	0,985112
*x*7	–0,03623	0,139988	–0,25882	0,796447
*x*8	–7,89864	3,724916	–2,12049	0,037102
*x*9	–1,3615	0,252006	–5,40266	6,74E-07
*x*10	9,512935	5,616957	1,69361	0,094279
*x*11	–9,00642	2,843554	–3,16731	0,002187
*x*12	13,78766	6,23564	2,211106	0,02992
*x*13	–3,0904	10,15336	–0,30437	0,761645
*x*14	6,31806	6,029756	1,047814	0,29792
*x*15	–0,74958	0,606162	–1,2366	0,2199

Таблица 3

Отчет регрессии по пяти переменным, полученный в Excel

Переменные	Коэффициенты	Стандартная ошибка	*t*-статистика	*P*-значение
Y-пересечение	53,16234	6,798313	7,819931	1,02E-11
*x*4	1,373784	0,326688	4,205185	6,2E-05
*x*5	–0,1517	0,037602	–4,03424	0,000116
*x*9	–1,4477	0,214646	–6,7446	1,49E-09
*x*11	–8,0235	2,313536	–3,46807	0,00081
*x*12	19,33283	5,613801	3,443803	0,000877

$$y = 53{,}16 + 1{,}374x_4 - 0{,}152x_5 - 1{,}448x_9 - \\ - 8{,}024x_{11} + 19{,}333x_{12}.$$

В данном уравнении все коэффициенты являются значимыми.

Полученное уравнение адекватно описывает зависимость стоимости сотки земельного участка в садоводческих некоммерческих организациях Ленинградской области от ряда факторов:

• увеличение расстояния до трассы на 1 км влечет увеличение стоимости 1 сотки земельного участка на 1374 руб.;

• увеличение расстояния до Санкт-Петербурга на 1 км приводит к уменьшению стоимости 1 сотки земельного участка на 152 руб.;

• увеличение расстояния до заказников на 1 км снижает стоимость 1 сотки земельного участка на 1448 руб.;

• увеличение расстояния до реки на 1 км снижает стоимость 1 сотки земельного участка на 8024 руб.;

• наличие электричества увеличивает стоимость 1 сотки земельного участка на 19333 руб.

К сожалению, данное уравнение невозможно использовать на территории Российской Федерации из-за важности различных факторов, которые в Ленинградской области принято считать незначимыми.

Для примера определим стоимость сотки земельного участка, расположенного в Кингисеппском районе Ленинградской области. Расстояние до трассы примем равным 0,3 км, расстояние до Санкт-Петербурга 100 км, расстояние до заказника 20 км, расстояние до реки 1,2 км, земельный участок снабжен электричеством.

В результате стоимость сотки такого земельного участка составляет 19000 руб.

В заключение отметим, что построение регрессионных моделей – длительный и трудоемкий процесс. Анализ качества обязательно должен включать кроме расчета статистических показателей еще и анализ логического смысла полученного уравнения регрессии.

Таким образом, построение уравнения множественной регрессии может практически применяться в следующих случаях:

• для определения стоимости земельного участка, выставляемого на продажу;

• для упрощения методов определения рыночной стоимости, которые используются в оценочной деятельности;

• для определения рыночной стоимости земельных участков в регионах с неразвитым рынком с целью кадастровой оценки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Симионова Н.Е.* Методы оценки и технической экспертизы недвижимости. М., 2006. 448 с.

2. *Тюрин Ю.Н.* Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н.Тюрин, А.А.Макаров / Под ред. В.Э.Фигурнова. М., 1998. 528 с.

3. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И.Елисеевой. М., 2001. 344 с.

REFERENCES

1. *Simionova N.E.* Methods for evaluation and technical expertise of real estate. Moscow, 2006. 448 p.

2. *Tyurin Yu.N., Makarov A.A.* Statistical analysis of data on your computer / Ed. by V.E.Figurnov. Moscow, 1998. 528 p.

3. Econometrics: A Textbook / Ed. by I.I.Eliseeva. Moscow, 2001. 344 p.

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент *Е.Н.Быкова*