

УДК 338.517, 519.254

М.Г.Медведєв,

д-р тех. наук, проф.

В.М.Романенко,

канд. фіз.-мат. наук

Національний університет

харчових технологій

**МОДЕЛЮВАННЯ ЦІНОУТВОРЕННЯ
НА РИНКУ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ,
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
РОЗРАХУНКУ**

Представлена стаття дає змогу побудови економетричних моделей на базі метода Брандона для оцінки поточної ринкової вартості товарів та послуг, розробки комп'ютерного методу розрахунку такої вартості, яка відповідає реальній ситуації. Шляхом порівняння оцінюваного об'єкту з аналогічними, за якими будується математична модель, коригується його продажна ціна з врахуванням побажань продавця та покупця.

Ключові слова: *моделювання, економетрична модель, ринкова вартість, похибка, метод Брандона.*

Споживач на ринку товарів та послуг з однієї сторони порівнює ціни на них, з другої – властивості, які визначають їх якість та корисність.

Для визначення ціни товарів та послуг існує два підходи: експертний і статистичний. В першому оцінка проводиться по результатам даних анкетування покупців або експертів - товарознавців. Застосування статистичного підходу базується на даних маркетингових досліджень про ціни, об'єми продажу та властивості товарів і послуг за деякий період часу стабільного стану ринку.

Розглянемо застосування метода Брандона [4] для побудови економетричної моделі, яка дозволяє визначати вартість квартир в місті в залежності від їх якості та району, де вони розташовані.

З метою оцінки вартості квартир все місто умовно розбито на 4 райони в

залежності від їх престижності. Якість будинку та планування квартири визначається типом будинку: 1 - "сталінка", 2 - "хрущівка", 3 - сучасний будинок звичайного планування, 4 - сучасний будинок покращеного планування.

Вартість квартири оцінюємо за методом Брандона по формулі:

$$\widehat{V} = \bar{V} k_n k_p (r_1) k_b (r_2) S, \quad (1)$$

де \bar{V} - середня по місту вартість 1м^2 житла k_n, k_p, k_b - характеристики (коефіцієнти), які відповідно враховують поверх, на якому знаходиться квартира, район та якість будинку і планування квартири, S - загальна площа квартири, r_1, r_2 - індекси району та якості будинку ($r_1, r_2 = 1, 2, \dots$).

Значення коефіцієнтів k_n, k_p, k_b можна визначити експертним шляхом або на основі статистичних даних.

Нехай значення коефіцієнта k_n визначені експертним методом (по результатам опитування (анкетування) покупців або експертів-маклерів), наприклад:

$$k_n = \begin{cases} 0,91 & \text{для 1-го і останнього поверхів} \\ 1,01 & \text{для інших поверхів} \end{cases} \quad (2)$$

Розглянемо m квартир. Коефіцієнт поверху i -тої квартири позначимо k_{ni} ($i = \overline{1, m}$). Середня вартість 1м^2 житла по місту \bar{V} визначаємо за формулою:

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^m V_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (3)$$

де m - кількість квартир.

Коефіцієнт районності житла $k_p(r_1)$ фактично визначає у скільки разів середня вартість 1м^2 квартири деякого району r_1 ($r_1 = 1, 2, \dots$) відрізняється від відповідної характеристики \bar{V} по всьому місту:

$$k_p(r_1) = \frac{\sum_{i \in N(r_1)} V_i}{\bar{V} \sum_{i \in N(r_1)} k_{ni} S_i} \quad (4)$$

де $N(r_1)$ - множина квартир району r_1 . Як видно з формули $k_p(r_1)$ обчислюється з врахуванням поверхів, на яких знаходяться квартири району, що нас цікавить.

Аналогічно, коефіцієнт якості житла $k_b(r_2)$ визначає у скільки разів середня вартість 1 м² квартири даного типу будинків відрізняється від середньої вартості 1 м² житла \bar{V} по всьому місту:

$$k_b(r_2) = \frac{\sum_{i \in N(r_2)} V_i}{\bar{V} \sum_{i \in N(r_2)} k_{ni} k_{pi} S_i} \quad (5)$$

де $N(r_2)$ - множина квартир, які знаходяться в будинках типу r_2 . Коефіцієнт $k_b(r_2)$ обчислюється з врахуванням району та поверхів, на яких знаходяться квартири.

Зауважимо, що для більш уточненої оцінки вартості квартир в місті, при побудові економетричної моделі потрібно враховувати не тільки поверх, район, тип будинку і загальну площу квартири, а й додаткові "цінності" житла (відстань до метро, якість ремонту, додаткове обладнання і т. і.). Це можна зробити шляхом введення в модель відповідного коефіцієнта. Якість будинку та планування квартири визначається типом будинку.

Алгоритм цієї задачі запрограмований в середовищі Excel. Він дозволяє користувачу, опрацювавши початкову базу даних житла швидко оцінити вартість нової квартири, що з'явилася на ринку. Для цього необхідно лише ввести в програму характеристики житла, що нас цікавить.

Розроблена модель апробована на конкретному реальному статистичному матеріалі. Чим більша початкова база, тим точніше можемо скоригувати ринкову вартість житла.

Розглянемо комп'ютерну реалізацію запропонованої моделі

Нехай для прикладу початкова база складає $m = 25$ квартир.

	Загальна площа (м2)	Район	Тип будинку	Кількість поверхів	Поверх	Вартість квартири (тис.грн)	Вартість за моделлю (тис.грн)	Абсолютне відхилення (тис.грн)	Відносне відхилення (%)	
14									2,93	
15										
16	1	54	1	1	5	2	1 025	1 020	5	0,48
17	2	45	1	2	5	3	679	730	-51	7,47
18	3	60	1	4	9	8	1 280	1 211	69	5,40
19	4	48	1	3	9	2	855	844	11	1,25
20	5	45	1	3	9	8	790	792	-2	0,19
21	6	63	1	4	16	9	1 180	1 271	-91	7,75
22	7	50	2	1	6	6	736	730	6	0,82
23	8	47	2	2	5	2	670	654	16	2,43
24	9	42	2	2	5	3	600	584	16	2,64
25	10	51	2	3	9	9	680	693	-13	1,95
26	11	45	2	3	16	10	640	679	-39	6,08
27	12	60	2	4	9	4	999	1 039	-40	3,97
28	13	72	2	4	16	2	1 322	1 246	76	5,72
29	14	47	3	3	16	14	607	601	6	1,05
30	15	45	3	3	9	5	583	575	8	1,36
31	16	52	3	2	5	1	568	552	16	2,82
32	17	45	3	2	5	1	468	478	-10	2,07
33	18	55	3	1	5	4	744	755	-11	1,46
34	19	52	3	4	9	2	766	762	4	0,46
35	20	52	3	4	9	2	798	762	36	4,45
36	21	45	4	2	5	3	504	492	12	2,44
37	22	55	4	3	9	6	660	652	8	1,23
38	23	58	4	3	16	1	640	619	21	3,23
39	24	53	4	4	22	7	699	721	-22	3,11
40	25	67	4	4	16	8	880	911	-31	3,53

У таблицю вводимо статистичні дані про вартість цих квартир у місті в залежності від поверху, на якому знаходиться квартира, району, де розташований будинок, типу будинку та розміру загальної площі житла. З метою оцінки вартості квартир усе місто умовно розбито на 4 райони в залежності від їх престижності: 1 - центральний, 2 - райони, прилеглі до центру, 3 - віддалені райони від центру, 4 - найбільш віддалені райони. Якість будинку та планування квартири визначається типом будинку: 1 - "сталінка", 2 - "хрущівка", 3 - сучасний будинок звичайного планування, 4 - сучасний будинок покращеного планування.

За формулами (3)–(5) програма розраховує коефіцієнти k_p , k_g , які враховують район та якість будинку:

$$k_p(1) = 1,23; \quad k_p(2) = 1,06; \quad k_p(3) = 0,90; \quad k_p(4) = 0,83;$$

$$k_g(1) = 1,02; \quad k_g(2) = 0,88; \quad k_g(3) = 0,95; \quad k_g(4) = 1,09.$$

Ціну квартири отримуємо за методом Брандона, використовуючи формули (1)–(5) в колонці *Вартість за моделлю (тис. грн.)*

Визначивши *Вартість за моделлю*, перевіряємо як вона відрізняється від реальної ціни квартири, визначивши абсолютну та відносну похибки. В середньому відносна похибка складає приблизно 2,9%.

Зауважимо, що коефіцієнти k_n, k_p, k_b можна уточнювати, роблячи декілька ітерацій, причому коефіцієнт k_n можна також розраховувати, якщо експертні оцінки відсутні.

Нехай тепер на ринку житла з'явилися нові квартири. Введемо їх параметри в програму, яка швидко обчислить *Вартість за моделлю* на основі базових даних, де в колонці “G” стоїть ринкова вартість квартир.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
		Загальна площа, (м2)	Район	Тип будинку	Кількість поверхів	Поверх	Вартість квартири, (тис.грн)	Вартість за моделлю, (тис.грн.)	Абсолютне відхилення, (тис.грн.)	Відносне відхилення (%)
1		48	1	3	9	2	840	844	-4	0,51
2		52	3	2	5	1	568	576	-8	1,45
3		58	4	3	16	1	640	647	-7	1,03
4		50	2	1	6	6	736	762	-26	3,54
5										
6										
7		середня вартість 1м2, тис.грн.		14,81						
8										

Коли споживач хоче придбати житло з певними характеристиками, ввівши данні в програму, одержимо *Вартість за моделлю*. Це дає змогу споживачеві орієнтуватися в цінах на квартири. Якщо вартість якось суттєво відрізняється від її вартості за моделлю, це дає змогу покупцеві і продавцю прийняти відповідне рішення.

Висновки. Аналогічно вище викладеному метод Брандона можна використовувати для побудови економіко–математичних моделей ціноутворення на ринку інших товарів то послуг.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Налимов В.В.* Теория эксперимента /. – М.: Наука, 1979. – 208 с.
2. *Самарский А.А., Михайлов А.П.* Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 320с.
3. *Хартман К., Лецкий Э., Шеффер В.* Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов /. – М.: Мир, 1977. – 522 с.
4. *Чавкін А.М.* Методи моделі раціонального управління в ринковій економіці/. – М.: Фінанси і статистика, 2001. – 320 с.

Н.Г. Медведєв, В.Н.Романенко

Моделирование ценообразования на рынке товаров и услуг, компьютерный метод расчета стоимости

Представленная статья дает возможность построения эконометрических моделей на базе метода Брандона для оценки текущей рыночной стоимости товаров и услуг, разработки компьютерного метода расчета такой стоимости, которая отвечает реальной ситуации. Путем сравнения оцениваемого объекта с аналогичными, за которыми строится математическая модель, корректируется его продажная цена с учетом пожеланий продавца и покупателя.

Ключевые слова: *моделирование, эконометрическая модель, рыночная стоимость, погрешность, компьютерный метод расчета, метод Брандона.*

N.G. Medvedev, V.N.Romanenko

Modeling the market pricing of goods and services, a computer method for calculating the cost

Presented article allows us to make the construction of econometric models based on Brandon's method to determine the current market value of goods and services, the development of a computer method for calculating this value, which corresponds to the real situation. By comparing the estimated object with the same, followed by a mathematical model, adjusted its selling price, taking into account the wishes of the seller and the buyer.

Key words: *modeling, econometric model, market value, error, computer calculation method, the method of Brandon.*

e-mail: romvik1@mail.ru

Надійшла до редколегії 05.03.2013