

УДК 334.716.007.62

Іванченко А. М., к.е.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТИПОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ

В роботі проаналізовано основні аспекти оптимізації типологічних параметрів об'єктів нерухомості, як основних характеристик нерухомості. Здійснено групування аналіз основних параметрів об'єктів нерухомості.

Ключові слова: споживча корисність, нерухомість.

Ще зовсім недавно поняття оцінки корисності параметрів об'єктів житлової нерухомості приділялось зовсім мало уваги. У цьому аспекті їх оцінка ототожнювалась з оцінкою лише окремих характеристик, тобто вартість житла розумілася як вартість всього помешкання. Таке бачення питання досить ефективно використовувалося у процесі приватизації готових житлових об'єктів, де головною метою було не оцінити майбутні можливості житла, а визначити залишкову вартість, що перебували на балансі у житлово-комунальних підприємств. Але в умовах ринку при спорудженні нових об'єктів ринком висувається все більше запитів щодо майбутніх житлових будинків, все нові і нові додаткові характеристики.

Значну увагу оцінюванню вартості житлових об'єктів нерухомості у науковій літературі приділили Т. Коллер, Т. Коупленд, М. Міллер, Ф. Модільяні, Дж. Стюарт, К. Уолт, Дж. Фридман, Г. Харрісон, Дж. Хікс, У. Шарп та багато інших. Серед українських вчених можна виділити таких, як П. Круш, О. Кузьмін, Я. Маркус, В. Панков та інші.

Важливою особливістю об'єктів нерухомості є широке різноманіття кількісних і якісних характеристик, що обумовлює необхідність проведення морфологічного і типологічного аналізу споживчої корисності об'єктів з метою формування комплексного показника споживчої корисності об'єктів нерухомості одного типу. У цій сфері може бути використана методологія кількісного аналізу [2].

Аналіз споживчого попиту показує його достатню статистичну стійкість. Ця обставина дозволяє на основі розглянутих методів морфологічного аналізу і прогнозування сформулювати функцію попиту на житло і поставити задачу оптимізації типологічних параметрів ринку нерухомості (задачу оптимізації типажу об'єктів нерухомості).



Математична формула задачі вибору типу житла полягає у наступному.

Дана функція потреби $F(x)$ і функція питомої вартості $B(x)$. В якості аргументу x представляється за доцільне прийняти одиницю загальної площі житла. Відзначимо, що функція потреби може бути задана і у диференціальній формі (у вигляді щільності розподілу $F(x) = dF(x)/dx$).

Мінімальна питома вартість складається з вартості розробки (розробки концепції і проектування) $B_p(x)$, вартості виробництва (будівництва) $B_o(x)$ і вартості експлуатації за одиницю часу $B_{екс}(x)$.

Необхідно визначити таку оптимальну кількість n типів житла і значення їх аргументів, при яких сумарні витрати на забезпечення програми будівництва мінімізуються.

Якщо вважати, що кожний об'єкт i -го типу задовольняє попит у житловій нерухомості у діапазоні аргументу від x_{i-1} до x_i , то сумарні витрати на розробку, будівництво і експлуатацію N можуть бути визначені наступним чином:

$$S_{\Sigma N} = \sum_{i=0}^{n-1} F(x_{i+1}) - [F(x_i)] B_o(x_{i+1}) + \sum_{i=0}^{n-1} B_p(x_{i+1}) + \int_0^T B_{екс}(x_{i+1}) [F(x_{i+1}) - F(x_i)] N_{dt}, \quad (1)$$

де T – період планування.

Потрібно визначити такий набір x_i і число n , яке мінімізує сумарні витрати $S_{\Sigma N}$. Методи вирішення задачі типу залежать від розмірності і виду функцій $F(x)$, $B_o(x)$ та ін. Якщо припустити, що функції $F(x)$ і $B_o(x)$ є безперервними і диференційованими щонайменше один раз, а вартість розробки і експлуатації слабо залежить від значення аргументу x , то рішення задачі мінімізації суми (1) може бути зведено до рішення системи нелінійних рівнянь:

$$F(x_i) - F(x_{i-1}) = f(x_i) [B_o(x_{i+1}) - B_o(x_i)] / [d B_o(x_i) / dx_i], \quad i=1, \dots, n-1. \quad (2)$$

Оскільки пропозиції відносно неперервності і диференційованості введених у розгляд функцій $F(x)$ і $B_o(x)$ можуть і не виконуватись (наприклад, якщо в якості аргументу використовується така характеристика житлової нерухомості як кількість кімнат), то доцільно розглянути можливий метод вирішення цієї задачі, опираючись на найбільш загальні пропозиції про характер функцій потреби $F(x)$ і вартості $B_o(x)$. Насамперед відмітимо, що ці функції практично завжди позитивні неспадаючі функції аргументу x . Для таких функцій сума

$$S = \sum_{i=0}^{n-1} F(x_{i+1}) - [F(x_i)] B_0(x_{i+1}) \quad (3)$$

є верхньою інтегральною сумою Римана – Стильтеса, а послідовність, породжувана мінімумами верхніх інтегральних сум,

$$S_l = \min_{x_k} \sum_{k=0}^l [F(x_{i+1}) - F(x_k)] B_0(x_{k+1}) \quad (4)$$

є монотонно спадаючою і випуклою.

Звідки слідує, що на кожному з фіксованих відрізків $[x_{i-1}, x_i]$ виконуються при $l = 1, 2, \dots$ нерівності:

$$S_l \geq S_{l+1}, \quad S_l - 2S_{l+1} + S_{l+2} \geq 0 \quad \text{і} \quad \Delta_{li} \geq \Delta_{l+1i}, \quad (5)$$

де $\Delta_{jl} = S_{jl} - S_{j-l,l}$ і $S_{il} = \min S_i$, на відрізку $[x_{i-1}, x_i]$.

Ці нерівності означають, що зменшення мінімуму функції S від додавання чергової точки не більше, чим зменшення S від додавання попередньої точки. Використавши цей факт, можна отримати наступний алгоритм вирішення розглядуваної задачі.

На першому етапі обчислюється Δ_{ll} ($l=1, 2, \dots, \tau+1$) за залежністю

$$\Delta_{ll} = S_{ll} - S_{0l}, \quad (4)$$

де

$$S_l(x) = \min_{a \leq y \leq x} \{S_0(x) + [F(x) - F(y)]B_0(x)\},$$

$$S_0(x) = [F(x) - F(a)]B_0(x), \quad x = (a, \beta), \quad a = x_0 \leq x_l \leq \dots \leq x_{l+1} = \beta$$

на кожному відрізку.

Потім шукається максимальне серед Δ_{ll} . Якщо таким опинилось Δ_{lp} , то перша точка розміщується на p -ому інтервалі.

При розподілі другої точки необхідно відшукати такий відрізок, на якому досягається найбільше зменшення від додавання цієї точки. Таким відрізком може бути чи відрізок, на якому Δ_{ll} ($l \neq p$) – наступне по величині після Δ_{lp} (позначимо його через Δ_{lq}), чи p -ий відрізок, якщо $\Delta_{2p} > \Delta_{lq}$.

Щоб це з'ясувати, необхідно зробити ще один крок за залежностями:

$$\Delta S_{2p} = S_{2p} - S_{1p}, \quad S_2(x) = \min_{a \leq y \leq x} \{S_1(x) + [F(x) - F(y)]B_0(x)\}, \quad (5)$$

L в p -му відрізку і отримане Δ_{2p} порівняти з Δ_{lq} . Якщо більшим опинилось q , то другу точку розміщуємо в q -ий інтервал, а якщо більшим опинилось Δ_{2p} , то обидві точки направляють у p -ий інтервал. На наступних кроках необхідно чинити аналогічно, тобто виконувати черговий крок за формулою

$$S_j(x) = \min_{a \leq y \leq x} \{S_{j-1}(x) + [F(x) - F(y)]B_0(x)\}, \quad j=1, 2, \dots, n-1. \quad (6)$$

У тому інтервалі, в якому була направлена попередня точка, а потім отримане Δ_j порівняти з максимальними із залишених.

Цей процес повторюється до тих пір, поки усі n точок не будуть розподілені. За допомогою описаного алгоритму при фіксованому n



можна отримати оптимальний ряд величин x_1, x_2, \dots, x_{n-1} мінімізуючи витрати.

При оптимізації параметричного ряду об'єктів нерухомості виникає необхідність знаходити одночасно оптимальний ряд (типаж) для двох об'єктів, пов'язаних додатковими умовами сумісності. Одне з них можна прийняти в якості основного (загальна площа об'єкта), друге, що входить в нього, комплектуючими (інженерна інфраструктура, елементи сантехніки та ін.). Такого типу задачі прийнято називати багаторівневими. При збільшенні кількості як основних, так і комплектуючих об'єктів (елементів) швидко зростає розмірність і метод динамічного програмування окремо для основного і комплектуючого елементів об'єкта нерухомості можуть бути знайдені параметричні ряди, які дозволяють визначити нижню межу, необхідну для вирішення проблеми їх сумісності методом гілок і обмежень.

Математичне формулювання дворівневої задачі вибору оптимального типу об'єктів нерухомості може бути сформульована наступним чином [2]:

$$S = \sum_{i=1}^N B_i(x_i) + \sum_{j=1}^N D_j(y_j) \rightarrow \min \quad (7)$$

при обмеженнях:

$$\sum_{j=p}^N y_j \geq \sum_{i=p}^N x_i \geq \sum_{i=p}^N b_j, \quad p = 1, \dots, N, \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^N \text{sign } x_i \leq K, \quad \sum_{j=1}^N \text{sign } y_j \leq L, \quad K \leq N, \quad L \leq N, \quad x_i \geq 0, \quad y_j \geq 0, \quad i, j = 1, \dots, N, \quad (9)$$

де $B_i(x_i)$ – витрати, пов'язані з розробкою, будівництвом і експлуатацією основного об'єкта (елемента) типу i ;

$D_j(y_j)$ – витрати на розробку, виробництво (будівництво) і експлуатацію комплектуючого елемента типу;

b_j – потреба в об'єктах типу i ;

K – максимальна кількість типів основного об'єкта;

L – максимальне число типів комплектуючих елементів.

Процес вирішення поставленої задачі є за доцільне розбити на два етапи. На першому етапі необхідно отримати опорні послідовності, а на другому для отримання рішення використовувати метод гілок і границь. Для визначення нижньої границі рішення використовуються опорні послідовності, отримані на першому етапі. Вони можуть бути отримані у результаті рішення наступних задач визначення одномірних рядів.

Для основного об'єкта

$$C^1 = \sum_{i=1}^N B_i(x_i) \rightarrow \min. \quad (10)$$

При

$$\sum_{j=p}^N x_i \geq \sum_{i=p}^N b_i, p=1, \dots, N,$$

$$\sum_{i=1}^N \text{sign } x_i \leq K, K \leq N, L \leq N, x_i \geq 0, i=1, \dots, N. \quad (11)$$

Для комплектуючого елементу

$$D = \sum_{j=1}^N D_j ((y_j) - \min y_j). \quad (12)$$

$$\sum_{j=p}^N y_j \geq \sum_{i=p}^N b_j, p=1, \dots, N.$$

$$\sum_{j=1}^N \text{sign } y_j \leq L, L \leq N, x_i \geq 0, y_j \geq 0, j=1, \dots, N. \quad (13)$$

Вирішення цих задач доцільно здійснювати методом динамічного програмування. З цієї метою вводимо позначення:

$$f_n(k) = \min_{x_i} \sum_{i=1}^n B_i(x_i), n=0, 1, \dots, N; k=0, 1, \dots, K$$

при

$$\sum_{j=p}^n x_i \geq \sum_{i=p}^n b_i, p=n, n-1, \dots, 0.$$

$$\sum_{j=0}^N \text{sign } x_i \leq k, f_0(k) = 0, B_0(x_0) = 0, x_0 = m_0 = 0. \quad (14)$$

і аналогічно,

$$F_m(l) = \min_{y_j} \sum_{j=1}^m D_j(y_j), m=0, 1, \dots, M; l=0, 1, \dots, L.$$

$$\sum_{j=p}^m y_i \geq \sum_{i=p}^m b_i, p=m, m-1, \dots, 0.$$

$$\sum_{j=1}^m \text{sign } y_j \leq l, F_f=0, y_0=b_0=0. \quad (15)$$

Вирішення задач (10)-(15) зводиться до розв'язку рівнянь:

$$f_n(k) = \min_{0 \leq i \leq n} [f_j(k-1) + c_{in}], n=0, 1, \dots, N-K+k; k=0, 1, \dots, K \quad (16)$$

$$F_m(l) = \min_{0 \leq j \leq m} [F_j(l-1) + d_{im}], m=0, 1, \dots, M-L+l; l=0, 1, \dots, L \quad (17)$$

Вирішуючи рівняння (16) і (17), знаходимо плани X_0 і Y_0 . Якщо вони задовольняють умову (11), то є оптимальними, і рішення задачі знайдено. Якщо ж нерівність (11) не виконується, то необхідно перейти до другого етапу. Найбільш доцільний графічний спосіб вирішення задачі (16). Якщо по осі абсцис відкласти змінні; $k=0, 1, \dots, K$, а по осі ординат $n=0, 1, \dots, N$, то сітка, отримана у просторі цих двох змінних, дозволяє побудувати орієнтовний граф, довжини дуг якого визначаються величинами c_{in} . Рішення рівняння (16) зводиться до пошуку найкоротшого шляху з початкової вершини ($n=0, k=0$) у кінцеву ($n=N, k=K$). При цьому послідовно визначаються найкоротші шляхи з початкової вершини у будь-яку вершину графа ($n=0, 1, \dots, N-K+k; k=0, 1, \dots, K$).

Аналогічним чином може бути вирішене рівняння (17). Граф можливих варіантів параметричного ряду комплектуючого елементу будується у просторі двох перемінних: $m=0, 1, \dots, M; l=0, 1, \dots, L$, довжина дуги – d_{im} .



На другому етапі задача (10)-(15) вирішується методом гілок і обмежень [5].

При виборі нерухомості перед споживачем відкриваються різні перспективи. Хоча ці підходи ґрунтуються на даних, зібраних на одному і тому ж ринку нерухомості, кожний має справу з різними аспектами ринку. На ідеальному ринку всі підходи повинні привести до однієї і тієї ж споживчої величини вартості, яку здатний оплатити споживач з найкращими якісними характеристиками. Проте багато регіональних ринків ще є недосконалими, пропозиція і попит не завжди знаходяться у рівновазі. Потенційні користувачі можуть бути неправильно інформовані, виробники можуть бути неефективні. По цих, а також і із інших причин дані характеристики можуть давати різні показники вартості.

Становлення цивілізованих ринкових відносин в Україні сприяє зростанню актуальності реалізації все досконаліших об'єктів нерухомості і дослідження тих питань з моделювання, які завжди були об'єктом пильної уваги економістів усього світу.

1. Егерев. И. А. Стоимость бизнеса: Искусство управления : учеб. пособие. М. : Дело, 2003. 480 с. 2. Есипов В. Е., Маховикова Г. А., Терехова В. В. Оценка бизнеса. СПб. : Питер, 2002. 416 с. 3. Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні : Закон України від 12.07.2001 року № 2658-14. 4. Костирко Р. О., Тертична Н. В., Шевчук В. О. Комплексна оцінка вартості підприємства. Луганськ, 2007. 224 с. 5. Коупленд Т., Котлер Т., Мурин Д. Стоимость компаний: оценка и управление. Олимп-Бизнес, 2000. 578 с. 6. Національний стандарт № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав» : Постанова КМУ від 10 вересня 2003 р. № 1440. 7. Національний стандарт № 3 «Оцінка цілісних майнових комплексів» : Постанова КМУ від 29 листопада 2006 року № 1655. 8. Островська Г. Оцінювання вартості підприємства як основа ефективного управління. *Галицький економічний вісник*. 2011. № 1(30). 9. Посібник з оцінки бізнесу в Україні: навч. посібник / за ред. Я. І. Маркуса. К. : Міленіум, 2002. 320 с. 10. Брезіцька О. В. Сучасні методичні підходи до оцінки вартості підприємства. *Економіка. Фінанси. Право*. 2010. № 1. С. 3–8. 11. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання. К. : КНЕУ, 2003. 554 с.

Рецензент: к.е.н., професор Кушнір Н. Б. (НУВГП)

Ivanchenko A. M., Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

IMPROVEMENT OF TYPOLOGICAL PARAMETERS OF REAL ESTATE OBJECTS

The paper analyzes the main aspects of optimization of typological parameters of real estate as the main characteristics of real estate. Implemented grouping analysis of the main parameters of the property.

***Keywords:* consumer utility, real estate.**

Иванченко А. М., к.э.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

В работе проанализированы основные аспекты оптимизации типологических параметров объектов недвижимости, как основных характеристик недвижимости. Осуществлена группировка анализ основных параметров объектов недвижимости.

***Ключевые слова:* потребительская полезность, недвижимость.**
