

*Корнієнко І.В., Корнієнко С.П.*

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДЕКВАТНОСТІ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ЗЕМЛІ

*В статті наводиться аналіз адекватності даних, одержаних в результаті експертної оцінки земельних ділянок. Пропонується підхід до створення автоматизованої системи експертної оцінки землі.*

**Ключові слова:** експертна оцінка, автоматизована система

**Постановка проблеми.** Запровадження ринку землі та ефективність його функціонування однозначно пов'язані з питаннями об'єктивності та неупередженості експертної оцінки земельних ресурсів, розрахованих тим чи іншим методом. Один з основних методичних підходів експертної оцінки [1] передбачає визначення ціни земельної ділянки на основі ринкової вартості аналогічних земельних ділянок з урахуванням множини чинників (місце розташування, екологія, конфігурація, наявність інженерних комунікацій, обмеження тощо), які роблять земельну ділянку привабливіше або навпаки. Незважаючи на єдність методології оцінки в практичній діяльності експертів присутній фактор суб'єктивізму, який впливає на результат оцінки. Звідси виникає проблема забезпечення об'єктивності та обґрунтованості експертної оцінки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За останні роки питання, присвячені проблемам оцінки земель в Україні висвітлюються в значній кількості наукових праць вітчизняних учених, серед яких можна відмітити Балацького О.Ф., Веденічева П.В., Гнатковича Д.І., Горлачука В.В., Гуцуляка Г.О., Данилишина Б.М., Добряка Д.С., Дорогунцова С.І., Лукінова І.І., Магазинщикова Т.П., Маракуліна П. П., Мартина А.Г., Мельника Л. Г., Михасюка І.Р., Новаковського Л.Я., Пасхавер П.Ф., Розумний І.А., Саблук П.Т., Третяк А.М., Федоров М.М., Харченка Б.З., Шпичака О.М. та інших. Для масової нормативної оцінки земель успішно використовуються декілька програмних комплексів, серед яких найпоширенішими є LPS, ТЕРЕН, які, також, в певній мірі використовуються як інформаційна підтримка для експертної оцінки. У той же час залишається недостатньо дослідженим питання можливості автоматизації прийняття рішень експертної оцінки земель.

**Мета статті.** Розробка підходу до створення автоматизованої системи експертної оцінки землі та нерухомості.

**Виклад основного матеріалу.** Очевидно, що адекватність та об'єктивність експертної оцінки землі ґрунтується на принципах єдності трактування методології експертного оцінювання та однозначного підходу до визначення ступеня впливу кількісних і якісних характеристик земельної ділянки чи чинників прояву зовнішнього впливу на експертну оцінку. Проте, при порівнянні декількох земельних ділянок, які є аналогічними за технічними характеристиками, можна спостерігати, що їх експертна ціна може суттєво відрізнятися (особливо при їх оцінці різними експертами). Це пов'язано, перш за все, з суб'єктивним трактуванням експертами величини впливу якісних характеристик оцінюваного об'єкта та проявів зовнішніх чинників на ціну земельної ділянки (в подальшому об'єднаємо поняття якісних характеристик та проявів зовнішніх чинників в набір  $M \in \{m_1, m_2, \dots, m_{k-1}, m_k\}$ ).

Уникнення подібного суб'єктивізму, на думку авторів, можна шляхом запровадження автоматизованої інформаційної системи експертної оцінки побудованої на геоінформаційній платформі з актуальною і адекватною базою даних щодо інфраструктури населеного пункту. У цьому разі, справедливність автоматизованої оцінки буде визначатись алгоритмічним апаратом, який за своєю дією буде адекватний пріоритетам рішень експерта. Розглянемо їх докладніше.

Для формування однозначних принципів визначення впливу різних чинників  $m_k$  на ціну  $i$ -ї земельної ділянки  $c_i$ , тобто однозначності рішень експертів, можна дослідити ступінь проявів  $m_k \rightarrow c_i$ , скориставшись кореляційним аналізом. Тут можна використати наступні вихідні дані:

- є одна земельна ділянка, яка оцінена різними експертами;
- є декілька земельних ділянок оцінених різними експертами.

Реалізація першого підходу є проблемною через те, що на виробництві, не існує подібного статистичного матеріалу. До того ж, проведення експерименту є небажаним, так як є ризик того, що прийняття рішення експертом (за умов, що експерту відомо про експеримент) буде відрізнятися від його рішення при повсякденному оцінюванні.

Для іншого підходу статистичній обробці піддаються дані по декількох земельних ділянках, оцінених різними експертами, що дозволить визначити узагальнений (по вибірці експертів та об'єктів оцінки) вплив  $m_k \rightarrow c_i$ , якій можна з деяким припущенням прийняти за об'єктивний. Для цього скористаємось кореляційним аналізом [2–4] виконаним над реальними об'єктами оцінки. В нашому випадку аналізувалася обмежена кількість матеріалів оцінки з одного населеного пункту ( $I = 12$ ), які були відібрані випадковим чином і оцінені в один період часу. Вартість одиниці площі  $c_i^{m^2}$  земельних ділянок визначена експертами. За результатами опитування групи експертів для аналізу обрані найвагоміші чинники впливу, що враховуються ними на виробництві, як то: віддаленість від центральних частин населеного пункту  $m_1$ , конфігурація земельної ділянки (наближеність о правильної форми)  $m_2$ , розвиненість і наближеність транспортної інфраструктури  $m_3$ , розвиненість і наближеність інфраструктури інженерних мереж  $m_4$  та рівень облаштування території  $m_5$ , за якими в подальшому, тими ж експертами виконана бальна оцінка їх прояву чинників впливу на земельні ділянки (таблиця 1).

Таблиця 1

**Бальна оцінка прояву чинників впливу на земельну ділянку**

Кадастровий номер	Умовний номер $i$	$c_i^{m^2}$ , грн.	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	$m_5$
.....:03:014:0123	1	22,14	3	2	4	1	4
.....:04:014:0001	2	27,89	5	2	4	4	5
.....:03:023:0073	3	32,08	5	2	4	3	1
.....:03:023:0036	4	22,5	2	2	4	4	1
.....:04:007:0039	5	17,24	5	4	4	5	3
.....:04:006:0065	6	11,06	5	2	4	4	1
.....:02:008:0011	7	18,72	1	4	5	5	5
.....:04:004:0058	8	26,00	5	1	4	1	1
.....:03:014:0123	9	25,67	4	1	4	1	1
.....:02:015:0005	10	3,11	3	4	1	1	1
.....:04:022:0196	11	27,64	3	3	4	3	3
.....:04:002:0047	12	27,06	4	2	4	3	3

На основі сформованого статистичного ряду  $c_i^{m^2}$ , виконаного групування об'єктів оцінки і сформованих кореляційних таблиць була побудована гістограма (рис. 1), яка дає перше уявлення про неоднозначний характер залежності між вартістю земельних ділянок  $c_i^{m^2}$  і множиною чинників впливу  $m_k$ .

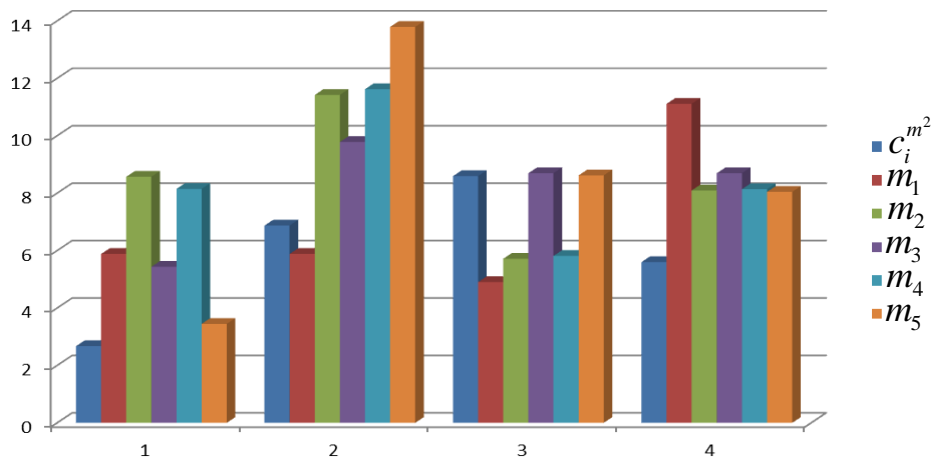


Рисунок 1 – Гістограма розподілу середньо-групових статистичних нормованих показників

Подальший аналіз дозволив визначити коефіцієнти кореляції  $m_k \rightarrow c_i$ , які наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Значення вибіркового коефіцієнту кореляції  $r_k$

$m_k \rightarrow c_i^{m^2}$	$m_1$	$m_2$	$m_3$	$m_4$	$m_5$
$r_k$	0,704	0,331	0,475	0	-0,233

Неважко бачити, що одержані коефіцієнти кореляції характеризують певним чином узагальнену «привабливість» об'єкта оцінки для експертів. Справедливо вважати, що така «привабливість» може бути покладена в основу механізму автоматизованої оцінки.

Схематично, механізм автоматизованої оцінки ринкової вартості земельної ділянки можна представити наступною, дещо спрощеною схемою (рис. 2).

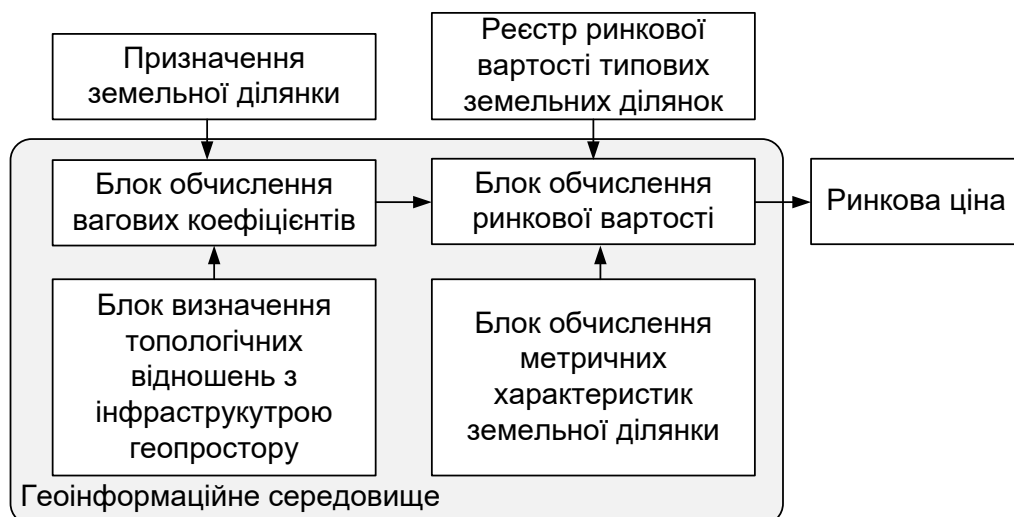


Рисунок 2 – Блок-схема механізму автоматизованого визначення ринкової вартості земельної ділянки

Тут блок визначення топологічних відношень з інфраструктурою геопростору формує значення проявів групи чинників впливу  $M \in \{m_1, m_2, \dots, m_{k-1}, m_k\}$  на  $i$ -тий об'єкт оцінки.

В [5] запропоновано визначення таких чинників у подібній, але іншій задачі, через деякій ваговий коефіцієнт  $\omega_i$  для  $i$ -ї земельної ділянки, який визначається множиною чинників  $\{m_1, m_2, \dots, m_{k-1}, m_k\}$ , при чому  $0 \leq \omega_i \leq 1$ . Тоді, для нашої задачі, визначувана вартість одиниці площі будь-якої  $i$ -ї земельної ділянки буде визначатися як  $c_i = \omega_i \bar{C}$ , де  $\bar{C}$  – середня вартість одиниці площі земельної ділянки, яка береться за еталон. Коефіцієнт вартості земельної ділянки  $\omega_i$  має складатися з часткових коефіцієнтів вартості за  $k$ -м чинником впливу –  $\omega_i^{m_k}$ , тобто  $\omega_i = \{\omega_i^{m_k}\}$ .

Наведено раніше, чинники впливу не є рівнозначними для формування вартості земельної ділянки, тому введемо коефіцієнт «привабливості»  $g_k$  у прояві  $\omega_i$  за чинником впливу  $m_k$ . Тоді ваговий коефіцієнт  $\omega_i$  для  $i$ -ї земельної ділянки має визначатися як згортка часткових вагових коефіцієнтів  $\omega_i^{m_k}$ , які чинять вплив на вартість земельної ділянки відповідних чинників  $m_k$

$$\omega_i = \sum_{k=1}^K g_k \omega_i^{m_k}; 0 < g_k \leq 1; \sum_{k=1}^K g_k = 1. \quad (1)$$

Природно, що введений  $g_k$  за фізичним смислом аналогічний до обчисленому раніше коефіцієнту кореляції. Проте, зважаючи, що межі коефіцієнтів кореляції  $-1 \leq r_k \leq 1$ , визначити коефіцієнт привабливості можна як

$$g_k = \frac{|r_k|}{\sum_{k=1}^K r_k}.$$

З урахуванням того, що  $\bar{C}$  – середня зважена ринкова вартість одиниці площі земельної ділянки в межах населеного пункту, ринкова вартість  $i$ -ї земельної ділянки має складати  $C_i = \bar{C} S_i \omega_i$ , де  $S_i$  – площа  $i$ -ї земельної ділянки;  $\omega_i$  – коефіцієнт вартості  $i$ -ї земельної ділянки,  $0 \leq \omega_i \leq +\infty$ .

Фізичний сенс заданих меж знаходження  $0 \leq \omega_i \leq +\infty$  полягає в тому, що якщо земельна ділянка має середні характеристики, то значення  $\omega_i = 1$ , інакше вводяться зміни у середню вартість, які зменшують або збільшують її. З цих же міркувань, при використанні бальної оцінки експертів переважності чинників у прояві на об'єкт оцінки, справедливо ввести нормований показник вартості  $\omega_i^{m_k^{norm}}$ , який буде задавати означені межі для  $\omega_i$ , для чого

$$\omega_i^{m_k^{norm}} = \frac{\omega_i^{m_k}}{\overline{\omega_i^{m_k}}}, \text{ де } \overline{\omega_i^{m_k}} \text{ – середнє значення прояву } k\text{-го чинника впливу у населеному пункті.}$$

Очевидно, що таке визначення  $\omega_i^{m_k^{norm}}$  забезпечить знаходження його меж в інтервалі  $0 \leq \omega_i^{m_k^{norm}} \leq +\infty$ .

За запропонованим підходом (1) з використанням визначених коефіцієнтів кореляції (табл. 2) виконаний перерахунок експертної оцінки, що наведений в таблиці 3.

Окремо слід зауважити на можливу мінливість факторів впливу внаслідок розвитку інфраструктури, змін економічного стану держави або регіону, або інших випадків, що може значно збільшувати похибку автоматизованого визначення вартості нерухомості по відношенню до експертної. Для мінімізації подібної похибки механізм кореляційного аналізу необхідно включити до автоматизованої системи експертної оцінки.

## Визначена вартість земельної ділянки

	Умовний номер земельної ділянки											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$C_i^{m^2}$	22,1 4	27,8 9	32,0 8	22,5	17,2 4	11,0 6	18,7 2	26,0 0	25,6 7	3,11	27,6 4	27,0 6
$C_i$	24,5 5	37,3 1	29,4 6	25,3 3	38,4 9	31,8 1	34,7 6	23,9 6	21,8 0	15,5 1	28,6 7	30,0 5

**Висновки.** Розглянута проблема є частиною проблеми автоматизації земельних відносин у державі. Запропонований підхід може використовуватись при створенні автоматизованих комплексів експертної оцінки землі і нерухомості.

Одержувана таким чином експертна оцінка в значній мірі позбавлена суб'єктивізму. Точність оцінки визначатиметься обсягом вибірки статистичних даних, а достовірність – актуальністю первинних даних та рівня наповненості геоінформаційної моделі оцінюваного міста або району.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2002 р. N 1531. Офіційний вісник України від 01.11.2002 – 2002 р. – № 42. – С.144.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. / В. Е. Гмурман – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
3. Корнієнко І. В. Статистичні методи в автоматизації експертного оцінювання / І. В. Корнієнко, С. П. Корнієнко // Статистичне забезпечення управління сталим розвитком економіки та соціальної сфери : зб. матеріал. Міжнар. Наук.-практ. конф., (Чернігів, 5 груд. 2015 р.) : – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т. 2015. – С. 184 – 185.
4. Корнієнко І. В. Спосіб автоматизації процесу експертного оцінювання земельних ресурсів / І. В. Корнієнко // Технічні науки та технології : науковий журнал / Черніг. нац. технол. ун-т. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2015. – № 2 (2). – С 129–134.
5. Корнієнко І.В., Лось В.М., Корнієнко С.П. Підхід до розв'язування задачі розподілу ресурсу в неточно визначених умовах. / Вісник Чернігівського національного педагогічного університету № 83. – Чернігів: ЧДПУ, 2011. – С. 36 – 39.

**Korniyenko I., Korniyenko S.**

**THE ADEQUACY OF EXPERT ESTIMATIONS OF THE LAND**

*The article provides an analysis of the adequacy of the data obtained as a result of expert evaluation of land plots. An approach to creation of automated system of expert assessment of land.*

**Key words:** *expert evaluation, the automated system.*

**Корниенко И.В., Корниенко С.П.**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ЗЕМЛИ**

*В статье приводится анализ адекватности данных, полученных в результате экспертной оценки земельных участков. Предлагается подход к созданию автоматизированной системы экспертной оценки земли.*

**Ключевые слова:** *экспертная оценка, автоматизированная система*