

УДК 332.3

Ю. Ф. Дехтяренко,
к. е. н., доцент, заст. начальника відділу стратегічного планування та інформаційно-аналітичного забезпечення Національної академії державного управління при

Президентів України

Ю. М. Манцевич,

д. е. н., доцент, зав. секретаріату Комітету Верховної Ради України з питань будівництва, містобудування і житлово-комунального господарства та регіональної політики

Ю. М. Палеха,

д. з. н., доцент, заступник директора з наукової роботи Державного підприємства "Український державний науково-дослідний інститут проектування міст

"ДІПРОМІСТО" імені Ю.М. Білокозя

ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ РИНКУ ЗЕМЛІ ПРИ ЗІСТАВЛЕННІ ЦІН ПРОДАЖУ ПОДІБНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК

Y. Dechtyarenko,

Y. Mantsevitch,

Y. Palekha

EXPERT MONETARY ASSESSMENT OF LAND PARCELS PROVIDING, BASED ON THE USE OF STATISTICAL ANALYSIS OF THE LAND MARKET BY COMPARING SALE PRICES OF SIMILAR LANDS

У результаті проведеного аналізу помилок, виявлених членами державної екзаменаційної комісії у звітах про стажування, викладені конкретні пропозиції щодо поліпшення якості звітів на основі статистичного аналізу ринку землі, сутність якого полягає в застосуванні сучасних економіко-математичних та статистичних моделей для визначення вартості земельної ділянки на підставі даних про ціни продажу земельних ділянок аналогів та їх кількісних характеристик.

The analysis of errors, identified by members of the State Examination Commission reports on scholarships, provide specific suggestions for improving the quality of reports based on the statistical analysis of the land market, the essence of which is the use of modern economic-mathematical and statistical models to determine the value of the land on the basis of the sale price of land-analogues and their quantitative characteristics.

Ключові слова: експертна грошова оцінка, земельна ділянка, математичні методи.

Key words: expert monetary assessment, land parcel, mathematical Methods.

ВСТУП

Упродовж останніх років автори неодноразово висвітлювали тему застосування математичних методів при проведенні експертної грошової оцінки земельних ділянок. Сучасні теоретичні та практичні проблеми формування ринку міських земель в Україні на прикладі м. Києва були досліджені в рамках методичного підходу зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок у статті "Вплив грошової оцінки на ринок земель у місті Києві: стан, проблеми та пер-

спективи розвитку" [1]. У наступній статті "Фактори, що впливають на формування ціни землі у місті Києві" [2] було вивчено практичні аспекти взаємозв'язку грошової оцінки і ринку земель у м. Києві, а також проведено аналіз результатів продажу більш як шестисот земельних ділянок на первинному ринку.

У згаданих статтях здебільшого були розглянуті загальні тенденції та основні теоретичні підходи до удосконалення методичного підходу, що базується на зіставленні цін про-

дажу подібних земельних ділянок при застосуванні математичних методів. Автори вважають, що необхідно більш ґрунтовно розглянути на конкретному прикладі практичні аспекти застосування математичних методів при проведенні експертної грошової оцінки земельних ділянок.

ВИХІДНІ ПЕРЕДУМОВИ

Основні проблеми важкого становлення експертної грошової оцінки земель в Україні пов'язані з двома аспектами: а) чинна нормативно-правова база в основному була сформована в кінці 90-х років минулого століття та лише частково удосконалена на початку минулого десятиріччя й потребує суттєвого переосмислення, виходячи з сучасних реалій; б) відсутність механізму жорсткого контролю за якістю звітів призвела до закріплення на ринку оцінки значної кількості професійно не підготовлених, але "пробивних" керівників оціночних фірм, які своєю діяльністю дискредитують саму професію оцінювача. Основою для покращення ситуації автори вважають перехід від описових і суб'єктивних методів оцінки до застосування чітких і однозначних механізмів, які ґрунтуються на об'єктивному механізмі аналізу вихідних даних, їх математичній обробці та коректній інтерпретації.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Нормативно-правові аспекти експертної грошової оцінки в Україні широко обговорюються фахівцями. Серед авторів, які досліджують застосування в оцінці земельних ділянок та інших об'єктів нерухомого майна математичних методів, слід назвати В. Вороніна [3–5], С. Грибовського [6], М. Литвина [3; 5], С. Сивця [6]. Разом з тим, досі відсутній комплексний науково-прикладний погляд на удосконалення виконання експертної грошової оцінки земельних ділянок шляхом застосування математико-статистичних методів.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На основі аналізу системних помилок при проведенні грошової оцінки земельних ділянок, виявлених в звітах стажерів при складанні державних іспитів, розкрити механізм застосування математичних методів при проведенні розрахунків, аналізі та інтерпретації отриманих результатів у рамках застосування методичного підходу, що ґрунтується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Працюючи над циклом статей "Системні помилки при проведенні експертної грошової оцінки земельних ділянок", автори зрозуміли, що основною завадою на шляху суттєвого підвищення якості грошової оцінки в Україні є відсутність відкритої бази даних результатів реальних трансакцій по переходу прав власності на земельні ділянки. Серед реальних, а не надуманих причин відсутності такої бази, можна назвати страх землевласників перед невідворотністю оприлюднення реальних статків, продовження процесів незаконного володіння земельними ресурсами та удосконалення схем "оптимізації" оподаткування.

Сприяє подальшому ускладненню ситуації те, що в переважній більшості випадків оцінювачі слабо розуміють математико-статистичні методи дослідження, а тому уникають їх застосування. Насправді ж застосування цих методів у практичній площині є не тільки значно більш технологічним, але й суттєво полегшує сам процес оцінки, оскільки не потребує великої кількості розлогих по-

яснень мотивації оцінювача при здійсненні процедури оцінки. Відсутність же професійних пояснень перетворює звіти на недолугі штампи псевдолітературного жанру.

Автори пропонують своє бачення подальшого розвитку механізмів оцінки, розуміючи, що дана стаття не є підручником, а лише підказкою до поліпшення якості роботи добросовісних оцінювачів.

За наявності достатньої кількості продажів подібних земельних ділянок на ринку для визначення вартості шляхом зіставлення цін продажів можуть бути застосований метод статистичного аналізу ринку землі [7]. Сутність методу полягає у застосуванні сучасних економіко-математичних та статистичних моделей для визначення вартості земельної ділянки на підставі даних про ціни продажу подібних земельних ділянок та їх кількісних характеристик, що суттєво впливають на вартість. Одним з дієвих математичних механізмів при цьому виступає кореляційно-регресійний аналіз.

Узагальнена модель множинної регресії має наступний вигляд:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n, u),$$

де y — залежна змінна;

x_1, x_2, \dots, x_n — факторні змінні величини, що впливають на зміну y ;

n — кількість факторних змінних;

u — відхилення;

y, u — випадкові змінні, інші параметри в регресійній моделі вважаються не випадковими.

Побудова будь-якої регресійної моделі проводиться у декілька етапів [6].

Етап 1. Змістовна постановка задачі дослідження та формування масиву вихідної інформації. На даному етапі на основі економічної теорії виявляються основні причинно-наслідкові зв'язки у досліджуваній системі, висувуються гіпотези про взаємозв'язки. Такий попередній аналіз дозволяє визначити результативний показник (залежну змінну) і намітити перелік факторних змінних. На цьому етапі також проводиться збір та перевірка на однорідність вихідних статистичних даних.

Етап 2. Специфікація моделі. На даному етапі приймаються рішення відносно того, які з факторів, що впливають на результативний показник y доцільно включити в модель, а також аналізуються особливості впливу цих факторів на показник y (лінійна залежність, або більш складна залежність).

Етап 3. Калібровка моделі. На даному етапі розраховуються коефіцієнти регресійної моделі, проводиться перевірка якості отриманої моделі, змістовна інтерпретація її коефіцієнтів, перевірка їх відповідності теоретичним уявленням.

Етап 4. Застосування моделі для прогнозу та прийняття рішення. Побудована модель застосовується для знаходження прогнозного значення результативного показника y , а також для аналізу ступеня впливу факторних змінних на результативний показник.

Уся множинність видів функціональних зв'язків поділяється на лінійні та нелінійні моделі.

У практиці оцінки найбільш розповсюджені отримали лінійні моделі, в яких вплив відібраних факторів на результативний показник підсумовується наступним чином:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + u \quad (2),$$

де y — результативна змінна;

a_0 — вільний член;

a_1, a_2, \dots, a_n — параметри (коефіцієнти) рівняння множинної регресії;

x_1, x_2, \dots, x_n — факторні змінні;

n — кількість факторних змінних;

Таблиця 1. Фактичні ціни продажу

№ з/п відібраних подібних земельних ділянок	Ціна продажу (y), грн.
1	167750
2	227500
3	141810
4	158790
5	108400
6	172900
7	106560
8	164000
9	218500
10	189000

u — випадкова величина, в якій проявляється вплив на результативну змінну інших, неврахованих у моделі факторів.

Досить часто в практиці оцінки використовуються мультиплікативні моделі. Для оцінки параметрів мультиплікативної моделі її необхідно перетворити до адитивного вигляду шляхом логарифмування. Після логарифмування отримуємо лінійну модель. Якщо деякі змінні приймають нульові або від'ємні значення, слід використовувати гібридні функції, в яких поєднуються лінійні та мультиплікативні компоненти.

Переходимо до третього етапу побудови регресійної моделі — калібровка моделі. На даному етапі проводиться оцінка параметрів регресійної моделі та проводиться перевірка її якості.

Класичним підходом до оцінювання параметрів лінійної регресії є застосування методу найменших квадратів.

У середовищі MS Excel для оцінювання параметрів лінійної регресії використовується функція LINEST (ЛИНЕЙН у російськомовній версії).

Множинний регресійний аналіз, процедура адаптивної оцінки і аналогічні моделі, розроблені для освоєних ділянок землі, можуть надати істотну допомогу при аналізі, якщо модель враховує або, принаймні, тестує характеристики земельних ділянок. За допомогою цих методів можна виявити кількісне співвідношення між характеристиками земельних ділянок і їх ринковою вартістю.

Приклад застосування методу статистичного аналізу ринку землі.

Вихідні дані.

Відібрано 10 подібних земельних ділянок, що були продані, та визначено 8 факторів, що суттєво впливають на їх вартість:

x_1 — умови продажу (типова, прискорений продаж);

x_2 — дата продажу (кількість місяців, що пройшли до дати побудови моделі);

x_3 — місцеположення (відстань до центру, км);

x_4 — площа (кв. м);

x_5 — конфігурація (ступінь наближення до квадратної або прямокутної форми, що близька до квадратної);

x_6 — підтопленість ґрунтовими водами (наявність чи відсутність);

x_7 — близькість до громадських центрів (якісна характеристика);

x_8 — близькість до швидкісного транспорту (якісна характеристика).

Фактичні ціни продажу 10-ти подібних земельних ділянок (y) відповідно складають (табл. 1).

Для параметрів x_1 , x_6 та x_7 були використані бінарні змінні, для x_5 застосовувалася шкала "1—9" а для x_8 — шкала "1—5". Параметр x_2 (дата продажу) показує кількість місяців від дати побудови моделі (дата оцінки) до дати продажу об'єкта порівняння. Параметр x_3 (місцеположення) показує відстань від центру до земельної ділянки-аналога.

Вихідні дані сформовані в таблицю в середовищі MS Excel (табл. 2).

У середовищі MS Excel для оцінювання параметрів лінійної регресії (формула 2) була використана функція LINEST (ЛИНЕЙН).

Визначені параметри лінійної регресії дозволяють записати модель таким чином (табл. 2):

$$y = 154978,1 + 2195,9x_1 - 1667,0x_2 - 33359,3x_3 + 27,9x_4 + 2314,4x_5 - 4416,6x_6 - 159,9x_7 + 8805,7x_8$$

Найбільш важливим для оцінки ступеню зв'язку між результативним показником y та факторною змінною x при наявності лінійної залежності є коефіцієнт кореляції, який у нашому випадку дорівнює 0,99, що підтверджує існування сильного лінійного зв'язку.

Побудована модель використана нами для визначення вартості земельної ділянки шляхом підставлення

Таблиця 2. Приклад побудови лінійної моделі

№ з/п	Умови продажу (x1)	Дата продажу (x2)	Місце положення (x3)	Площа (x4)	Конфігурація (x5)	Підтопленість (x6)	Близькість до громадських центрів (x7)	Близькість до швидкісного транспорту (x8)	Ціна продажу (y)
1	1	-5	1,8	850	5	0	0	3	167750
2	1	-7	0,8	910	7	0	1	5	227500
3	0	-5	2,3	870	4	1	0	3	141810
4	1	-3	1,9	790	4	0	1	3	158790
5	1	-6	2,6	680	2	1	0	1	108400
6	1	-8	2,1	950	5	0	0	4	172900
7	0	-10	2,9	720	3	1	0	1	106560
8	1	-2	1,6	800	5	0	1	3	164000
9	1	-1	0,9	950	8	0	1	5	218500
10	1	-4	1,1	1000	7	0	0	2	189000
	a_8	a_7	a_6	a_5	a_4	a_3	a_2	a_1	a_0
a_n	8805,7	-159,9	-4416,6	2314,4	27,9	-33359,3	-1667,0	2195,9	154978,1
se_n	2196,177481	7973,36152	7917,836287	3782,64789	49,756386	9819,64458	732,678931	7776,726141	57254,443
r^2	0,998726345	4313,39862	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
F	98,01778297	1	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
ss_{reg}	14589286482	18605407,7	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Характеристики земельної ділянки, що оцінюється									
	1	1	0,7	900	6	0	1	4	206173

Таблиця 3. Вихідна інформація

№ з/п	Умови продажу (x1)	Дата продажу (x2)	Місце положення (x3)	Площа (x4)	Конфігурація (x5)	Підтоплованість (x6)	Близькість до громадських центрів (x7)	Близькість до швидкісного транспорту (x8)	Ціна продажу (y)
Об'єкт оцінки	1	1	0,7	900	6	0	1	4	?
1	1	-5	1,8	850	5	0	0	3	167750
2	1	-7	0,8	910	7	0	1	5	227500
3	0	-5	2,3	870	4	1	0	3	141810
4	1	-3	1,9	790	4	0	1	3	158790
5	1	-6	2,6	680	2	1	0	1	108400
6	1	-8	2,1	950	5	0	0	4	172900
7	0	-10	2,9	720	3	1	0	1	106560
8	1	-2	1,6	800	5	0	1	3	164000
9	1	-1	0,9	950	8	0	1	5	218500

замість невідомих x_1, \dots, x_8 відповідних значень об'єкта оцінки:

$$x_1 = 1; x_2 = 1; x_3 = 0,7; x_4 = 900; x_5 = 6; x_6 = 0; x_7 = 1; x_8 = 4.$$

Розрахунки показали, що найбільш ймовірна вартість земельної ділянки складає 206173 грн.

Зустрічаються випадки, коли оцінювачі при застосуванні методичного підходу, що базується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок, використовують метод розрахунку вартості земельної ділянки за допомогою рішення системи лінійних рівнянь. На нашу думку, цей метод має чітке математичне обґрунтування і може бути застосований в практиці експертної грошової оцінки земельних ділянок.

Особливістю даного методу є те, що кількість відібраних об'єктів-аналогів на одиницю повинно перевищувати кількість ціноутворюючих факторів, за якими проводиться порівняння об'єкта оцінки з аналогами, що пов'язано з математичними вимогами при проведенні операцій з матрицями.

Відповідно до положень методики експертної грошової оцінки земельних ділянок скоригована ціна продажу подібної земельної ділянки визначається за формулою:

$$Ц_{за} = Ц_a + \sum_{j=1}^m \Delta Ц_{aj} \quad (3),$$

де $Ц_{за}$ — скоригована ціна продажу а-ї подібної земельної ділянки (у гривнях);

$Ц_a$ — фактична ціна продажу а-ї подібної земельної ділянки (у гривнях);

m — кількість факторів порівняння;

$\Delta Ц_{aj}$ — різниця (поправка) в ціні (+,-) продажу а-ї подібної земельної ділянки стосовно земельної ділянки, що оцінюється, за j-м фактором порівняння.

Дану формулу можливо представити через систему n лінійних рівнянь з $n = m + 1$ невідомими.

$$\begin{cases} Ц_{з0} = Ц_{з1} + \Delta Ц_{11} + \Delta Ц_{12} + \dots + \Delta Ц_{1m} \\ Ц_{з0} = Ц_{з2} + \Delta Ц_{21} + \Delta Ц_{22} + \dots + \Delta Ц_{2m} \\ \vdots \\ Ц_{з0} = Ц_{zn} + \Delta Ц_{n1} + \Delta Ц_{n2} + \dots + \Delta Ц_{nm} \end{cases} \quad (4).$$

Після певних перетворень математично доводиться, що знайти рішення цієї системи можливо матричним способом:

$$\Delta Ц * Ц = Цз,$$

де

$$\Delta Ц = \begin{pmatrix} 1 & -\Delta Ц_{11} & \dots & -\Delta Ц_{1m} \\ 1 & -\Delta Ц_{21} & \dots & -\Delta Ц_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & -\Delta Ц_{n1} & \dots & -\Delta Ц_{nm} \end{pmatrix} \quad Ц = \begin{pmatrix} Ц_{з0} \\ \Delta Ц_1 \\ \dots \\ \Delta Ц_m \end{pmatrix} \quad Цз = \begin{pmatrix} Ц_{з1} \\ Ц_{з2} \\ \dots \\ Ц_n \end{pmatrix} \quad (5).$$

Таблиця 4. Результати побудови матриці $\Delta Ц$

1,00	0,00	-6,00	1,10	-50,00	-1,00	0,00	-1,00	-1,00
1,00	0,00	-8,00	0,10	10,00	1,00	0,00	0,00	1,00
1,00	-1,00	-6,00	1,60	-30,00	-2,00	1,00	-1,00	-1,00
1,00	0,00	-4,00	1,20	-110,00	-2,00	0,00	0,00	-1,00
1,00	0,00	-7,00	1,90	-220,00	-4,00	1,00	-1,00	-3,00
1,00	-1,00	-9,00	1,40	50,00	-1,00	0,00	-1,00	0,00
1,00	0,00	-11,00	2,20	-180,00	-3,00	1,00	-1,00	-3,00
1,00	0,00	-3,00	0,90	-100,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00
1,00	0,00	-2,00	0,20	50,00	2,00	0,00	0,00	1,00

Таблиця 5. Вихідна матриця $Цз$ (вектор)

Вихідна матриця $Цз$ (вектор)
167750
227500
141810
158790
108400
172900
106560
164000
218500

Рішення системи (5) існує, якщо визначник матриці $\Delta Ц$ не дорівнює нулю. У такому випадку система має єдине рішення:

$$Ц = \Delta Ц^{-1} * Цз,$$

де $\Delta Ц^{-1}$ — зворотна матриця до матриці $\Delta Ц$;

$Цз$ — вектор цін продажу подібних земельних ділянок.

Обчислювальні процедури даного методу із застосуванням можливостей MS Excel передбачають застосування вбудованих функцій щодо операцій з матрицями: — функція MINVERSE (МОБР) — повертає обернену матрицю для матриці, яка зберігається в масиві; — функція MMULT (МУМНОЖ) — повертає матричний добуток двох масивів.

Приклад застосування розглянутого вище методу до оцінки земельної ділянки в рамках методичного підходу, що базується на зіставленні цін продаж подібних земельних ділянок.

Для проведення розрахунків беремо вихідну інформацію, яку використовували для застосування методу

Таблиця 6. Зворотна матриця ΔC

5,51613	1,774194	5,51613	2,4193548	-6,45161	-5,51613	0,93548	0,83871	-4,032258
3,45161	0,677419	2,45161	3,2419355	-3,64516	-3,45161	1,19355	-2,51613	-1,403226
-0,09677	-0,14516	-0,09677	-0,016129	0,20968	0,09677	-0,1129	-0,03226	0,193548
-4,83871	-2,25806	-4,83871	-0,806452	5,48387	4,83871	-0,64516	-1,6129	4,677419
0,08065	0,020968	0,08065	0,0467742	-0,10806	-0,08065	0,02742	-0,00645	-0,06129
-2,16129	-0,74194	-2,16129	-1,693548	2,51613	2,16129	-0,35484	0,6129	1,822581
1,09677	0,645161	2,09677	1,016129	-1,70968	-2,09677	0,6129	-0,96774	-0,693548
2,35484	1,032258	3,35484	2,2258065	-4,93548	-3,35484	1,58065	0,45161	-2,709677
-4,45161	-1,17742	-4,45161	-1,241935	6,14516	4,45161	-1,69355	-1,48387	3,903226

Таблиця 7. Результати розрахунку вартості об'єкта оцінки

Вартість об'єкта оцінки	198463
ΔC_1	11586,3
ΔC_2	-1112,42
ΔC_3	-19821,00
ΔC_4	-23,9839
ΔC_5	615,968
ΔC_6	-3347,58
ΔC_7	-5576,13
ΔC_8	21743,7

статистичного аналізу ринку землі. При цьому ми виключили дані 10-ї земельної ділянки-аналога, щоб дотриматися умов застосування даного методу: кількість відібраних об'єктів-аналогів на одиницю повинно перевищувати кількість ціноутворюючих факторів, за якими проводиться порівняння об'єкта оцінки з аналогами. Оскільки ми відібрали 8 параметрів, що суттєво впливають на вартість земельних ділянок, то кількість аналогів повинна бути на 1 більше, тобто 9.

Вихідна інформація представлена в таблиці 3.

Розрахунки проводяться у такій послідовності в середовищі MS Excel.

1. Будуємо матрицю ΔC . Результати наведено в таблиці 4.

2. Представляємо дані цін продажу подібних земельних ділянок у формі матриці (вектора C_z) (таблиця 5).

3. Розраховуємо зворотну матрицю ΔC за допомогою функції МОБР. Результати наведено в таблиці 6.

4. Шляхом перемноження зворотної матриці ΔC на вектор цін земельних ділянок-аналогів C_z , застосовуючи функцію МУМНОЖ, отримуємо вектор (табл. 7), в якому на першому місці знаходиться вартість об'єкта оцінки, а далі — показники впливу кожного з 8 параметрів на кінцеву величину.

$\Delta C_1 = 11586$ — поправка до вартості земельної ділянки при покращенні умов продажу;

$\Delta C_2 = -1112$ — поправка до вартості земельної ділянки при віддаленості від дати оцінки;

$\Delta C_3 = -19821$ — поправка до вартості земельної ділянки при погіршенні віддаленості від центру міста;

$\Delta C_4 = -24$ — поправка до вартості земельної ділянки при зменшенні площі земельної ділянки;

$\Delta C_5 = 616$ — поправка до вартості земельної ділянки при покращенні її конфігурації на бал;

$\Delta C_6 = -3348$ — поправка до вартості земельної ділянки при погіршенні її фізичних характеристик за рахунок фактору підтопюваності;

$\Delta C_7 = -5576$ — поправка до вартості земельної ділянки при віддаленості від громадських центрів;

$\Delta C_8 = 21744$ — поправка до вартості земельної ділянки при покращенні показника близькості до швидкісного транспорту на 1 бал.

Таким чином, розрахована вартість складає 198463 грн., що різниться з результатом, отриманим за методом статистичного аналізу ринку землі, в межах 4%.

ВИСНОВКИ

У цілому слід зазначити, що метод статистичного аналізу ринку землі за останній час починає застосовуватися у все більшому обсязі, але вдала побудова моделей оцінки землі залежить від достатності даних з продажу земельної власності та інформації про її характеристики. У цих умовах використання методів математичної статистики і, зокрема кореляційно-регресійного аналізу, доступного кожному оцінювачу в пакеті MS Excel, значно полегшує процедуру оцінювання й дозволяє визначити результативну зміну (вартість земельної ділянки) через значення факторних змінних, які у найбільшій мірі впливають на вартість.

Література:

1. Вплив грошової оцінки на ринок земель у місті Києві: стан, проблеми та перспективи розвитку / Дехтяренко Ю.Ф., Манцевич Ю.М., Палеха Ю.М., Тарнопольський А.В. // Землеустрій і кадастр. — №1. — 2008. — С. 59—68.

2. Фактори, що впливають формування ціни землі у Києві / Дехтяренко Ю.Ф., Манцевич Ю.М., Палеха Ю.М., Тарнопольський А.В. // Землеустрій і кадастр. — №2. — 2008. — С. 39—51.

3. Воронін В., Маркус Я., Литвин М. Математичне моделювання і проблема точності в оцінці нерухомості // Вісник оцінки. — №3(7). — 2003. — С. 64—67.

4. Воронін В., Маркус Я., Новаківський І., Литвин М., Поздняков Ю. Проблема узгодження результатів оцінки при визначенні ринкової вартості об'єкта // Вісник оцінки. — №1(9). — 2004. — С. 48—54.

5. Воронін В., Маркус Я. Загальні положення визначення похибки та узгодження результатів оцінки при визначенні ринкової вартості об'єкта // Вісник оцінки. — №3. — 2005. — С. 26.

6. Грибовский С.В., Сивец С.А. Математические методы оценки недвижимого имущества: учеб. пособие / С.В. Грибовский, С.А. Сивец; под ред. С.В. Грибовского, М.А. Федотовой. — М.: Финансы и статистика, 2008. — 368 с.

7. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2002 р., №1531 // Офіційний вісник України. — 2002. — №42 (01.11.2002). — Ст. 1941.

Стаття надійшла до редакції 27.03.2013 р.