

УДК 332:528.11

Тадєєва О. О., ст. 5 курсу ФЗГ, Тадєєв О.А., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

### **РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ У РАЙОНАХ АКТИВНИХ СУЧАСНИХ РУХІВ ТА ЗСУВІВ ПОВЕРХНІ**

Представлено результати апробації вдосконаленої методики нормативної грошової оцінки земель у районах активних сучасних рухів та зсувів поверхні. Розкрито перспективи і практичні рекомендації застосування цієї методики.

**Ключові слова:** нормативна оцінка землі, районування, деформації.

Представлены результаты апробации усовершенствованной методики нормативной денежной оценки земель в районах активных современных движений и оползней поверхности. Раскрыты перспективы и практические рекомендации применения этой методики.

**Ключевые слова:** нормативная оценка земли, районирование, деформации.

The results of tests of the improvement methods by standard evaluating of lands on the area with the active of recent movements and displacements of the earth surface are presented. The prospects and practical references for use of these methods are exposed.

**Keywords:** the evaluating of land, zoning, deformation.

Грошова оцінка землі є основою економічного регулювання земельних відносин. Тому питання об'єктивного встановлення вартості земельних ресурсів дуже актуальні і постійно є предметом обговорень та дискусій серед науковців, службовців та виробників. На сьогоднішній день розроблено усталену методичну основу грошової оцінки земель в Україні [2]. Задача оцінки землі вирішується шляхом побудови моделі території та встановлення оціночних коефіцієнтів для кожної з її ознак. Кінцеве рішення опирається на алгоритм дій з коефіцієнтами і залежить від ступеню вираження ознак, яким надають перевагу за вагою відповідних їм характеристик. На цій основі прийнято і запроваджено у дію низку нормативно-правових актів, які регламентують визначення нормативної та експертної вартості земель [6].

У роботі [8] проаналізовано чинні методики оцінки земель та обґрунтовано необхідність їх вдосконалення, зокрема при веденні оціночних робіт у районах активних сучасних рухів та зсувів земної поверхні. Така потреба вмотивована недостатньою об'єктивністю системи ціноутворення земель у межах зазначених територій – кінцеве рішення залежить, практично, лише від самого факту небезпечних геологічних процесів у межах оцінюваної те-

риторії. Отож, у роботі пропонується новий методологічний підхід, методика та алгоритм рішення окресленого завдання. Рішення передбачає районування території, вираження чисельних значень інваріантних характеристик деформації поверхні виділених районуванням однорідних областей та встановлення вартості землі диференційовано за оціночними коефіцієнтами, виведеними залежно від значень характеристик деформації таких областей.

**З метою апробації** запропонованого підходу та методики рішення окресленого завдання обрано експериментальну земельну ділянку площею 0,075 га, розташовану в м. Рівне. Ділянка знаходиться у приватній власності і надана для обслуговування особистого підсобного господарства. Нормативну грошову оцінку ділянки виконано відповідно до "Порядку грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів" з врахуванням змін та доповнень від 15 квітня 1997 року № 46/131/63/34 [6]. Вартість ділянки складає 1088,57грн. Допустимо, що ділянка перебуває у зоні впливу активного геологічного процесу, внаслідок чого її поверхня зазнає деформації. Реальні результати геодезичних спостережень за перебігом процесу відсутні, тому нами змодельовані ймовірні показники змін її поверхні. У межах ділянки намічено умовну геодезичну мережу у вигляді регулярної сітки квадратів із сторонами довжиною 5 м. Мережа містить 112 точок – вершин квадратів, для яких встановлено прямокутні координати  $x_1, y_1$  у першому циклі умовних спостережень (до деформації) та  $x_2, y_2$  – у повторному (після деформації). Зміщення  $\Delta x = x_2 - x_1$  та  $\Delta y = y_2 - y_1$  точок утвореної мережі сягають значень порядку  $0,030 \div 0,265$  м.

Відповідно до алгоритму [8], першим етапом реалізації запропонованої методики є районування ділянки на області однорідних деформацій. Районування скалярних полів зміщень  $\Delta x$  та  $\Delta y$  проведено імовірнісно-статистичним способом за алгоритмом ковзаючої дисперсії [4] з радіусом усереднення 15 м. Систематизація полів на статистично стаціонарні регіони виконана за критерієм Фішера із ступенем значимості 5% [1] : виділено 5 стаціонарних регіонів поля зміщень  $\Delta x$  та 4 регіони – поля зміщень  $\Delta y$ . Проведена систематизація забезпечує вибір ділянок, стаціонарних за дисперсіями характеристик скалярних полів, тому їх можна вважати регіонами з однорідним розподілом характеристик полів зміщень із статистичної точки зору. Кількісними показниками зміни поверхні експериментальної земельної ділянки внаслідок деформації є вектори горизонтальних зміщень  $(\Delta x, \Delta y)$  точок змодельованої мережі. Векторне поле зміщень формується накладенням двох скалярних полів складових зміщень  $\Delta x$  та  $\Delta y$ . З цього слідує, що області однорідних горизонтальних деформацій поверхні утворюються перекриттям стаціонарних регіонів скалярних полів; границі однорідних областей векторного поля утворюються перетином границь стаціонарних регіонів.

Утворені таким чином 6 областей однорідних деформацій експериментальної ділянки зображені на рисунку. Основні статистичні параметри областей показано в таблиці 1. Отримані результати підтверджують не стаціонарність полів зміщень і цим посвідчують правомірність вибору способу районування.

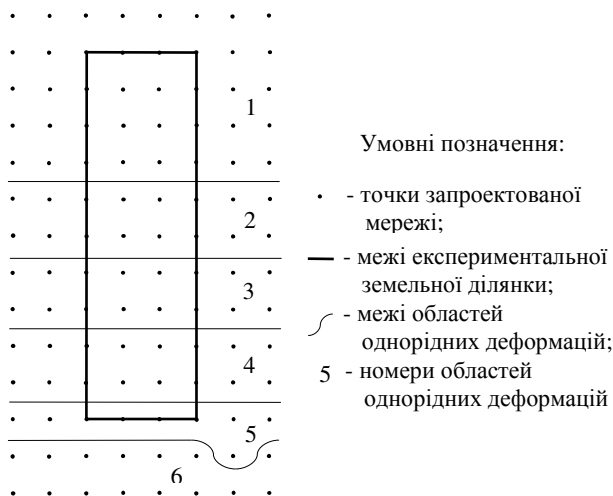


Рисунок. Схема областей однорідних деформацій

Таблиця 1

Статистичні параметри областей однорідних деформацій

№ області	Зміщення вздовж осі	Зміщення (м)			Дисперсії (м <sup>2</sup> )		
		min	max	середнє	min	max	середня
1	x	0,227	0,262	0,245	0,0524	0,0668	0,0596
	y	0,246	0,265	0,256	0,0495	0,0677	0,0586
2	x	0,195	0,225	0,210	0,0379	0,0303	0,0341
	y	0,240	0,267	0,254	0,0322	0,0409	0,0365
3	x	0,156	0,171	0,1635	0,0226	0,0303	0,0265
	y	0,141	0,161	0,1510	0,0225	0,0257	0,0241
4	x	0,093	0,103	0,0980	0,0105	0,0158	0,0132
	y	0,140	0,154	0,1470	0,0195	0,0223	0,0209
5	x	0,048	0,079	0,0635	0,0050	0,0069	0,0059
	y	0,081	0,152	0,1165	0,0165	0,0182	0,0174
6	x	0,030	0,055	0,0425	0,0035	0,0051	0,0043
	y	0,070	0,149	0,1095	0,0140	0,0164	0,0152

Поле векторів зміщень  $(\Delta x, \Delta y)$  визначає плоске поле деформації, яке описується інваріантними характеристиками: дилатацією  $\theta$ , максимальним  $E_1$  та мінімальним  $E_2$  розширенням (розтягом і стисненням), максимальним зсувом  $\gamma$  і напрямом дії максимального розширення  $\varphi$ , який іменують головною віссю деформації. Сукупне використання таких характеристик забезпечує фізичну та геометричну інтерпретацію деформованого стану земної поверхні. Їх чисельні значення для виділених областей однорідних деформацій експериментальної ділянки обчислено узагальненим методом скінчених елементів [5,8], використовуючи формули [7]. Вихідними даними для розрахунків стали прямокутні координати та зміщення  $\Delta x$  та  $\Delta y$  точок земної поверхні, віднесені до областей однорідних деформацій. Результати представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

**Характеристики деформації поверхні однорідних областей**

№ області	Значення характеристик				
	$\theta \times 10^{-3}$	$E_1 \times 10^{-3}$	$E_2 \times 10^{-3}$	$\gamma \times 10^{-3}$	$\varphi$ , град
1	1,50	1,08	0,41	0,67	-1,53
2	4,87	3,79	1,08	2,71	0,94
3	1,91	1,65	0,26	1,39	-27,39
4	1,09	0,79	0,30	0,49	5,91
5	5,50	6,20	-0,70	6,90	67,37
6	0,88	0,95	-0,08	1,03	78,36

Одержані результати повинні бути основою прийняття кінцевого рішення з нормативної грошової оцінки ділянки за умови деформації її поверхні. Нормативна вартість  $Ц_{кінц}$  ділянки може виражатись співвідношенням

$$Ц_{кінц} = K_{def} \times Ц, \tag{1}$$

де  $K_{def}$  – оціночний коефіцієнт, який виражає ступінь деформації поверхні ділянки та встановлюється за відповідними інваріантними характеристиками;  $Ц$  – вартість ділянки, установлена за чинною методикою нормативної грошової оцінки за умови, що ділянка розташована поза зоною впливу активних геологічних процесів.

**Встановлення оціночних коефіцієнтів  $K_{def}$**  для розрахунку вартості земель, наприклад, сільськогосподарського призначення повинно здійснюватись, передусім, з врахуванням дилатації [8]. Дилатація як безрозмірна інваріантна характеристика деформації виражає відносну зміну площі ділянки, якщо обчислюється за горизонтальними зміщеннями її поверхні. Оскільки вартість земель цієї категорії природно залежить від їх площі, то зміна абсолютних значень дилатації через відповідні оціночні коефіцієнти повинна прямо впливати на результати оцінки. Виходячи з аналізу емпіричних значень дилатації для різних за інтенсивністю геологічних процесів [3], можна встановити діапазон їх практично можливого чисельного вираження і запропонувати відповідну шкалу оціночних коефіцієнтів  $K_{def}$ . Така орієнтовна шкала показана у таблиці 3. Остаточні значення оціночних коефіцієнтів можуть бути встановлені після проведення додаткових комплексних досліджень.

Таблиця 3

Оціночні коефіцієнти  
для діапазону всіх практично можливих значень дилатації

Діапазон зміни дилатації $\theta$	$-1 \times 10^{-1} \dots -1 \times 10^{-2}$	$-1 \times 10^{-2} \dots -1 \times 10^{-3}$	$-1 \times 10^{-3} \dots -1 \times 10^{-4}$	$-1 \times 10^{-4} \dots -1 \times 10^{-5}$	$-1 \times 10^{-5} \dots -1 \times 10^{-6}$	$-1 \times 10^{-6} \dots 0$	0	$0 \dots 1 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-1}$
Коефіцієнт $K_{def}$	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12

На рисунку зображено схему областей однорідних деформацій та межі експериментальної земельної ділянки. Загалом на території виділено шість областей, з яких п'ять розташовані у межах ділянки. Співставлення значень дилатації виділених областей з шкалою діапазонів у таблиці 3 показує, що їм відповідає оціночний коефіцієнт 1,10. Отже, обчислена за формулою (1) остаточна вартість ділянки становитиме 1197,43 грн. Різниця вартості дорівнює 108,86 грн, що у відносному вираженні складає 10%.

На прикладі експериментальної ділянки моделюванням деформації її поверхні можна спрогнозувати ймовірні зміни вартості землі. У зв'язку з цим потрібно акцентувати увагу на очевидному фактові: відносне вираження різ-

ниці вартості з врахуванням оціночних коефіцієнтів  $K_{def}$  та без них відбиває результати оцінки не лише вибраної ділянки, але й загалом довільної оцінюваної території. Зміна оціночної вартості ділянки за умови, що дилатація сягатиме усіх можливих значень з діапазону таблиці 3 і буде сталою у межах областей однорідних деформацій, показана у таблиці 4. Отже, за умови встановлення значень оціночних коефіцієнтів  $K_{def}$ , які показані у таблиці 3, відносна зміна вартості земель може сягати  $\pm 12\%$ .

Таблиця 4

Розрахунок вартості ділянки  
для діапазону всіх практично можливих значень дилатації

Діапазон зміни дилатації	Коефіцієнт $K_{def}$	Вартість, грн	Різниця	
			грн	%
$-1 \times 10^{-1} \dots -1 \times 10^{-2}$	0,88	957,95	-130,63	-12
$-1 \times 10^{-2} \dots -1 \times 10^{-3}$	0,90	979,71	-108,86	-10
$-1 \times 10^{-3} \dots -1 \times 10^{-4}$	0,92	1001,48	-87,08	-8
$-1 \times 10^{-4} \dots -1 \times 10^{-5}$	0,94	1023,26	-65,31	-6
$-1 \times 10^{-5} \dots -1 \times 10^{-6}$	0,96	1045,03	-43,54	-4
$-1 \times 10^{-6} \dots 0$	0,98	1066,80	-21,77	-2
0	1,00	1088,57	0	0
$0 \dots 1 \times 10^{-6}$	1,02	1110,34	+21,77	+2
$1 \times 10^{-6} \dots 1 \times 10^{-5}$	1,04	1132,11	+43,54	+4
$1 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4}$	1,06	1153,88	+65,31	+6
$1 \times 10^{-4} \dots 1 \times 10^{-3}$	1,08	1175,66	+87,08	+8
$1 \times 10^{-3} \dots 1 \times 10^{-2}$	1,10	1197,43	+108,86	+10
$1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-1}$	1,12	1219,20	+130,63	+12

Змодельємо іншу ситуацію. Допустимо, що у межах ділянки розташовані області однорідних деформацій із значеннями дилатації, котрі містяться у різних діапазонах оціночної таблиці 3. Тоді вартість ділянки потрібно встановлювати диференційовано – пропорційно часткам площ однорідних областей у загальній площі ділянки. У такій ситуації має діяти принцип середнього вагового: кінцеве значення коефіцієнту  $K_{def}$  для ділянки загалом виражається з урахуванням коефіцієнтів  $K_i$ , які належать до областей однорідних деформацій, та співвідношення часток площ  $P_i$  відповідних областей до загальної

площі ділянки  $P$ ;  $i = \overline{1, n}$ ;  $n$  – число областей. Такий принцип можна виразити формулою

$$K_{def} = \sum_{i=1}^n K_i \frac{P_i}{P}. \quad (2)$$

Результат розрахунку нормативної вартості експериментальної ділянки за формулою (2) показано у таблиці 5. За умови змодельованих тут деформацій різниця вартості складає +75,55 грн або +7%.

Таблиця 5

Розрахунок вартості ділянки  
з диференційованим врахуванням деформації поверхні

№ області	Значення дилатації	$K_i$	$\frac{P_i}{P}$	$K_{def}$	Вартість, грн	
					без врахування коефіцієнту $K_{def}$	з врахуванням коефіцієнту $K_{def}$
1	$5 \times 10^{-6}$	1,04	0,36	1,069	1088,57	1164,12
2	$5 \times 10^{-5}$	1,06	0,18			
3	$5 \times 10^{-4}$	1,08	0,18			
4	$5 \times 10^{-3}$	1,10	0,19			
5	$5 \times 10^{-2}$	1,12	0,09			

З приводу постановки та рішення завдання у останній окресленій ситуації можна рекомендувати наступне правило диференційованого врахування деформації поверхні. За умови, що внаслідок районування ділянка покривається однорідними областями з різними оціночними коефіцієнтами, їх потрібно враховувати з розрахунку числа облікових одиниць площі ділянки у межах однорідних областей. Облікові одиниці площ ділянок залежать від категорії земель і типу населеного пункту. Кінцеве значення оціночного коефіцієнту для ділянки виражається як середнє вагове, виведене з відсоткового співвідношення часток площ однорідних областей, виражених числом облікових одиниць, у загальній площі ділянки. Практичну реалізацію такого правила забезпечує формула (2).

**Висновки.** Результати проведених теоретичних та емпіричних досліджень посвідчують ефективність запропонованої методики грошової оцінки територій з активними сучасними рухами та зсувами земної поверхні. Порівняно з чинною запропонована методика оцінки земель видається громіздкою, отже, потребує додаткових затрат часу. Однак, за умови використання сучасних технологій та технічних засобів автоматизації виробництва це не є перешкодою

її практичного застосування, Адже система прийняття рішення опирається на чітку теоретико-методологічну основу, яка реалізується визначеною методикою та відповідним алгоритмом. Найбільшою перевагою запропонованої методики є те, що вона забезпечує у підсумку об'єктивне рішення задачі оцінки земель. Окрім логічних аргументацій, це підтверджено результатами емпіричних досліджень. Навіть за умови застосування шкали оціночних коефіцієнтів, яка показана у таблиці 3, відносно вираження зміни нормативної вартості земель є суттєвим. Враховуючи наступні економічні наслідки таких змін, слід визнати перспективність запропонованої методики.

У роботі розкриті питання ціноутворення земель лише сільськогосподарського призначення залежно від зміни дилатації. Врахування повного спектру інваріантних характеристик деформації поверхні при оцінці земель різних категорій є предметом наступних досліджень.

1. Большев Л. Н. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов. – Москва: Наука, 1983. – 416 с. 2. Дехтяренко Ю. Ф. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні / Дехтяренко Ю. Ф., Лихогруд М. Г., Манцевич Ю. М., Палеха Ю.М. – Київ, 2007. – 624 с. 3. Есиков Н. П. Тектонофизические аспекты анализа современных движений земной поверхности / Н. П. Есиков. – Новосибирск: Наука, 1982. – 183 с. 4. Лебедев С. В. Методика определения корреляционной функции аномального гравитационного поля Земли для локальных участков / С. В. Лебедев, Ю. М. Нейман // Межвуз. сб. науч. тр. по геодезии. – 1977. – Т. 1 (41). – С. 87-91. 5. Мещеряков Г.А. Изучение, прогнозирование и картирование современных горизонтальных движений земной поверхности по геодезическим данным / Г. А. Мещеряков, В. В. Киричук, А.А. Тадеев // Изучение Земли как планеты методами геофизики, геодезии и астрономии: Тр. Второй Орловской конф. – Киев, 1988. – С. 189-192. 6. Нормативна та експертна оцінка землі: нормативно-правові акти, коментарі і роз'яснення / за ред. М. С. Головатюка. – Київ, 2007. – 332 с. 7. Тадеев А. А. О картографическом смысле инвариантных характеристик деформации земной поверхности / А. А. Тадеев // Геодезия, картография и аэрофотосъемка. Респ. межвед. науч.-техн. сб. – Вып. 43. – Львов: Вища школа, 1986. – С. 117-121. 8. Тадеев О. А. Методологічні основи оцінки земель у районах активних сучасних рухів та зсувів поверхні / О. А. Тадеєв, О. О. Тадеєва // Вісник НУВГП. Зб. наук. праць. – Вип.3 (55). – Рівне, 2011. – С. 233-241.

Рецензент: д.т.н., професор Черняга П. Г. (НУВГП)