

ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМИХ ЗНАЧЕНЬ СЕРЕДНІХ КВАДРАТИЧНИХ ПОХИБОК ОБЧИСЛЕННЯ ПЛОЩ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК У РІЗНИХ ТИПАХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

© Рябчій В.А., Рябчій В.В., Трегуб М.В., 2011

Проанализированы нормативно-правовые акты Украины, которые регулируют точность определения координат углов поворотов земельных участков в различных типах населенных пунктов. Исследовано влияние этих нормативных ошибок на допустимые значения средней квадратической ошибки определения площади земельных участков в населенных пунктах.

The research have touched upon the analysis of normative-legal acts of Ukraine, which regulate precision of coordinates determination of boundaries angles of land parcels in the different types of settlements. Investigated the influence of these normative errors on the legitimate values of standard mean square error of determination of land parcels areas in settlements

Постановка проблеми. З появою сучасних геодезичних приладів, методик і програмного забезпечення підвищилася точність виконання геодезичних робіт. Одним із напрямів, в яких точність виконання геодезичних робіт відіграє важливу роль, є дані державного земельного кадастру. Згідно з [12] інформація державного земельного кадастру є основою здійснення правочинів із земельними ділянками, а згідно з [4] – вона є основою створення інших кадастрів природних ресурсів. У [7] зазначено фіскальну функцію державного земельного кадастру, адже дані автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру використовуються для встановлення розмірів орендної плати і земельного податку.

Постійне збільшення базової вартості квадратного метра земельних ділянок за рахунок індексації вартості землі потребують точнішого визначення площ земельних ділянок на території усіх типів населених пунктів. Значні похибки обчислення площ земельних ділянок можуть значно впливати на визначення нормативної та експертної грошової оцінок земельних ділянок, а також на орендну плату [7].

Сьогодні в Україні нормативно-правовими актами, що регулюють точність визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок в населених пунктах, є: Положення про земельно-кадастрову інвентаризацію земель населених пунктів, затверджене наказом Державного комітету України по земельних ресурсах від 26.08.1997 № 85 [8], Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 № 376 [5] та Керівний технічний матеріал “Інвентаризація земель населених пунктів (наземні методи)”, затверджений наказом ГУГКК від 02.02.1993 № 6 [6].

Вимоги до точності визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок у населених пунктах різних типів у наведених документах відрізняються. Вимоги до точності визначення площ земельних ділянок наведено тільки в [6]. Тому проблема визначення допустимих значень середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок у межах населених пунктів є важливою і актуальною.

Зв’язок із важливими науковими і практичними завданнями. Положення [8] є нормативно-правовим документом, який встановлює основні вимоги до виконання робіт із земельно-кадастрової інвентаризації земель населених пунктів (міст, селищ, сіл) як невід’ємної частини вхідної інформації для ведення державного земельного кадастру.

Інструкція [5] визначає механізм встановлення (відновлення) меж земельних ділянок у натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками. Встановлення (відновлення) меж земельної

ділянки здійснюється з метою визначення в натурі (на місцевості) метричних даних земельної ділянки, зокрема місцерозташування поворотних точок її меж та їх закріплення межовими знаками.

Керівний технічний матеріал [6] поширюється на всі виробничі підрозділи, які виконують топографо-геодезичні роботи, пов'язані з інвентаризацією земель. Він встановлює порядок і правила виконання топографо-геодезичних робіт з інвентаризації земель населених пунктів.

Також зазначимо, що перші два нормативно-правові акти зареєстровані в Міністерстві юстиції України, а останній – ні, хоча дотримання встановлених ним вимог є обов'язковим.

Як можна бачити, ці основні документи визначають порядок інвентаризації земель населених пунктів та встановлення (відновлення) меж земельних ділянок. Але ці нормативно-правові акти України щодо визначення точності координат кутів поворотів меж земельних ділянок суперечать один одному, що є неприпустимим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, які стосуються вирішення цієї проблеми. Відповідно до пункту 3.2.6 [8] для забезпечення необхідної точності відображення прийнятої облікової одиниці площі похибка (гранична) точок знімального обґрунтування і межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної сітки не повинна перевищувати:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування – 10 см;
- у містах районного підпорядкування, в селищах – 20 см;
- у селах – 40 см.

Аналізуючи цей пункт, постає питання, як може бути одержана одна і та сама похибка точок знімального обґрунтування і межових знаків земельної ділянки?

Також у пункті 3.2.6 [8] вказується, що помилка взаємного положення суміжних точок межі не повинна перевищувати 0,1 мм у масштабі плану. Рекомендуються такі масштаби створення земельно-кадастрових карт (планів):

- у містах республіканського і обласного підпорядкування – не дрібніше 1:500;
- у містах районного підпорядкування і селищах – не дрібніше 1:1000;
- у селах – 1:2000.

Відповідно до наведених масштабів помилка взаємного положення суміжних точок межі буде така:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування – 5 см;
- у містах районного підпорядкування і селищах – 10 см;
- у селах – 20 см.

Але відповідно до пункту 3.3 [8] граничні похибки положення точок знімальних мереж відносно планової опори не повинні перевищувати:

- у містах республіканського і обласного підпорядкування – 0,1 м;
- у містах районного підпорядкування і селищах – 0,2 м;
- у селах – 0,4 м.

Тобто, за пунктом 3.2.6 [8], помилки взаємного положення суміжних точок межі повинні бути удвічі менші за граничну похибку точок знімального обґрунтування і межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі. Постає питання: “Як це може бути?”. Це невірне твердження, оскільки помилки взаємного положення суміжних точок межі фактично повинні бути більшими за граничні похибки точок межових знаків відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі.

Згідно з пунктом 3.11 [5], середньоквадратична похибка місцезнаходження межового знака відносно найближчих пунктів державної геодезичної мережі, геодезичних мереж згущення, міських геодезичних мереж не повинна перевищувати:

- у містах Києві, Севастополі, містах-обласних центрах та містах обласного підпорядкування – 0,1 м;
- в інших містах та селищах – 0,2 м;
- у селах – 0,3 м.

Відповідно до пункту 3.5 [5] межові знаки встановлюються у поворотних точках меж земельної ділянки, але не рідше ніж через 200 м. Мінімальна відстань між межовими знаками у поворотних точках меж земельної ділянки не повинна бути меншою ніж 1 м.

У зазначених вище документах [8 і 5] вказано, що під час польових геодезичних робіт дотримуються диференційного підходу до точності визначення координат кутів поворотів меж і межових знаків земельної ділянки залежно від типу населеного пункту. Порівнюючи зміст [8 і 5], можна зазначити, що остання Інструкція написана коректніше, ніж Положення [8], а вимоги до точності робіт у селах в ній жорсткіші.

Згідно з пунктом 4.2.14 [6], гранична похибка визначення координат кутів поворотів меж і межових знаків землекористування відносно пунктів геодезичної мережі не повинна перевищувати 0,10 м. На відмінну від [8 і 5], останній документ є суворішим (для міст районного підпорядкування, селищ і сел) і не встановлює різні за точністю вимоги до визначення координат кутів поворотів меж і межових знаків земельних ділянок відносно пунктів геодезичної мережі залежно від типу населеного пункту.

Відповідно до пункту 4.2.15 [6], при довгих прямих відрізках меж координуються проміжні точки через 50–80 м. На криволінійних відрізках меж точки вибирають залежно від радіуса кривизни. Наступна точка координується в місцях, де дотична, що проходить через попередню точку, і крива розходяться більше ніж на 0,25 м. При координуванні кутів поворотів меж враховуються усі виступи, більші за 0,25 м і які за площею перевищують 1,0 м².

Порівняно з Інструкцією [5] цей документ є суворішим стосовно максимальної і мінімальної відстаней між межовими знаками, а також щодо знімання подробиць меж земельної ділянки.

Згідно з пунктом 4.3.7 [6], абсолютні граничні похибки визначення площі земельної ділянки не повинні перевищувати для земельних ділянок площею:

- до 0,10 га – до 1 м²;
- від 0,10 га до 1,0 га – до 10 м²;
- від 1,0 га до 10 га – до 50 м².

Аналіз змісту цих трьох документів показує, що тільки в [6], на відмінну від [8 і 5], вказуються значення абсолютних граничних похибок визначення площ земельних ділянок, але наведені інтервали площ доволі значні. Крім того, в населених пунктах, особливо у великих містах, є земельні ділянки, площа яких понад 10 га.

Також треба зауважити, що виділяти окремо кут повороту межі земельної ділянки і межовий знак стосовно питання їх точності не зовсім доцільно. Це тому, що межовий знак і є кутом повороту межі земельної ділянки. Межовий знак встановлюється у випадках, коли межа земельної ділянки проходить по умовній лінії та змінює свій напрямок або не змінює, але відстань від останнього кута повороту межі земельної ділянки перевищує нормативну. Наприклад, згідно з [5] ця відстань не повинна перевищувати 200 м, а з [6] – 80 м. Також межовий знак встановлюється на прямій умовній лінії для позначення суміжних землекористувачів. Якщо кут повороту є частиною жорсткого контуру, наприклад, цегляного паркану, то межового знаку не встановлюють.

У [1] автори розглянули стан і проблеми визначення площ територій. Запропоновано класифікацію земель за величиною їх площ і класифікацію методів визначення площ за інструментальними засобами та за видом редукування земель на поверхню відносності. Обґрунтовано і запропоновано строгі високоточні математичні методи визначення та оцінювання точності площ земель за координатами вершин контурів як ортогональних проєкцій на горизонтальну площину, на площині картографічних проєкцій та проєкцій на поверхню еліпсоїда. Розраховано площі території України та її регіонів.

У [2] автори проаналізували вплив середніх квадратичних похибок положення межових знаків на точність визначення площі аналітичним способом у Польщі, а також запропонували формулу для визначення допустимого розходження під час дворазового обчислення площі.

У [3] автори дослідили точність визначення площ земельних ділянок залежно від кількості контурних точок та їх розташування.

У [9] автори запропонували формули, за якими можна обчислювати допустимі зміни площі земельної ділянки за результатами первинних та вторинних геодезичних вимірів. Земельні ділянки було взято з чотирма кутами поворотів, прямокутної форми, площею до 0,12 га.

У [10] автори дослідили вплив розміру прямокутної земельної ділянки, з чотирма кутами поворотів, найбільш поширеними значеннями довжини і ширини, площею до 0,10 га на величини середньої квадратичної похибки площі.

У [11] автори дослідили вплив інструктивних значень середніх квадратичних похибок визначення координат межових знаків на середню квадратичну похибку визначення площі земельних ділянок, що знаходяться за межами населених пунктів. Земельні ділянки було взято прямокутної форми площею від 0,12 га до 20 га. Відстань між межовими знаками не перевищувала 200 м.

Невирішені частини загальної проблеми. Порівняння і аналіз наведених нормативно-правових актів і наукових публікацій показує, що є відмінності в інструктивних значеннях середніх квадратичних похибок визначення координат кутів поворотів меж або межових знаків земельної ділянки (тут і надалі вважатимемо, що межовий знак і є кутом повороту межі земельної ділянки). Також існують розбіжності в значеннях максимально допустимих відстаней між кутами поворотів меж земельної ділянки. Якщо керуватись [6], то також постає питання: яке допустиме значення похибки визначення площ повинно бути для земельних ділянок площею понад 10 га?

Постановка завдання. Метою дослідження є продовження досліджень, розпочатих авторами в [10 і 11], а саме визначення допустимих середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок в населених пунктах площею понад 0,10 га.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з пунктом 1 статті 121 Земельного кодексу України [4], громадяни України мають право на безоплатну передачу їм земельних ділянок для будівництва і обслуговування жилого будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка) із земель державної або комунальної власності у таких розмірах:

- у селах – не більше 0,25 га;
- в селищах – не більше 0,15 га;
- в містах – не більше 0,10 га.

Визначимо вплив середніх квадратичних похибок місцеположення кутів поворотів меж земельних ділянок m_t , залежно від типу населеного пункту [5], на точність визначення наведених площ земельних ділянок прямокутної форми.

Оскільки на похибку визначення площі прямокутної земельної ділянки впливають величини середніх квадратичних похибок визначення координат кутів поворотів її меж, відстані між ними, а також співвідношення між довжиною і шириною земельної ділянки або коефіцієнт видовженості земельної ділянки [2, 3, 10, 11 та ін.] обов'язково врахуємо ці фактори.

Відомо, що в населених пунктах дуже рідко зустрічаються земельні ділянки з коефіцієнтом видовженості більшим за 5, тому в цьому дослідженні обмежимося тільки земельними ділянками з коефіцієнтом видовженості від 1 до 5. При цьому довжина і ширина земельних ділянок площею 0,10 га, 0,15 га і 0,25 га було обчислено до міліметра. Припустивши, що відстані між кутами поворотів меж земельної ділянки не перевищуватимуть 200 м [5], земельні ділянки матимуть по чотири кута поворотів.

Оскільки земельні ділянки прямокутні і мають тільки по чотири кута поворотів, для обчислення середньої квадратичної похибки площі земельної ділянки m_s застосуємо формулу згідно з [10, 11]:

$$m_s = m_{x,y} D = \frac{m_t}{\sqrt{2}} D, \quad (1)$$

де $m_{x,y}$ – середня квадратична похибка координат кута повороту межі земельної ділянки; m_t – середня квадратична похибка положення кута повороту межі земельної ділянки; D – діагональ прямокутної земельної ділянки.

При цьому, середні квадратичні похибки кутів поворотів m_t брались з урахуванням того, в якому населеному пункті розташована земельна ділянка згідно з [5]. Результати розрахунків наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок при m_t згідно з [5]

Коефіцієнт видовженості земельної ділянки	Земельні ділянки:								
	площею 0,10 га, $m_t = 0,1$ м			площею 0,15 га, $m_t = 0,2$ м			площею 0,25 га, $m_t = 0,3$ м		
	Довжина, м	Ширина, м	m_S , м ²	Довжина, м	Ширина, м	m_S , м ²	Довжина, м	Ширина, м	m_S , м ²
1	31,623	31,623	3,2	38,730	38,730	7,7	50,000	50,000	15,0
2	44,721	22,361	3,5	54,772	27,386	8,7	70,711	35,355	16,8
3	54,772	18,257	4,1	67,082	22,361	10,0	86,603	28,868	19,4
4	63,246	15,811	4,6	77,460	19,365	11,3	100,000	25,000	21,9
5	70,711	14,142	5,1	86,603	17,321	12,5	111,803	22,361	24,2

Для наочності та аналізу за результатами розрахунків було побудовано графік залежності середньої квадратичної похибки вказаних площ земельних ділянок від коефіцієнта видовженості (рис. 1).

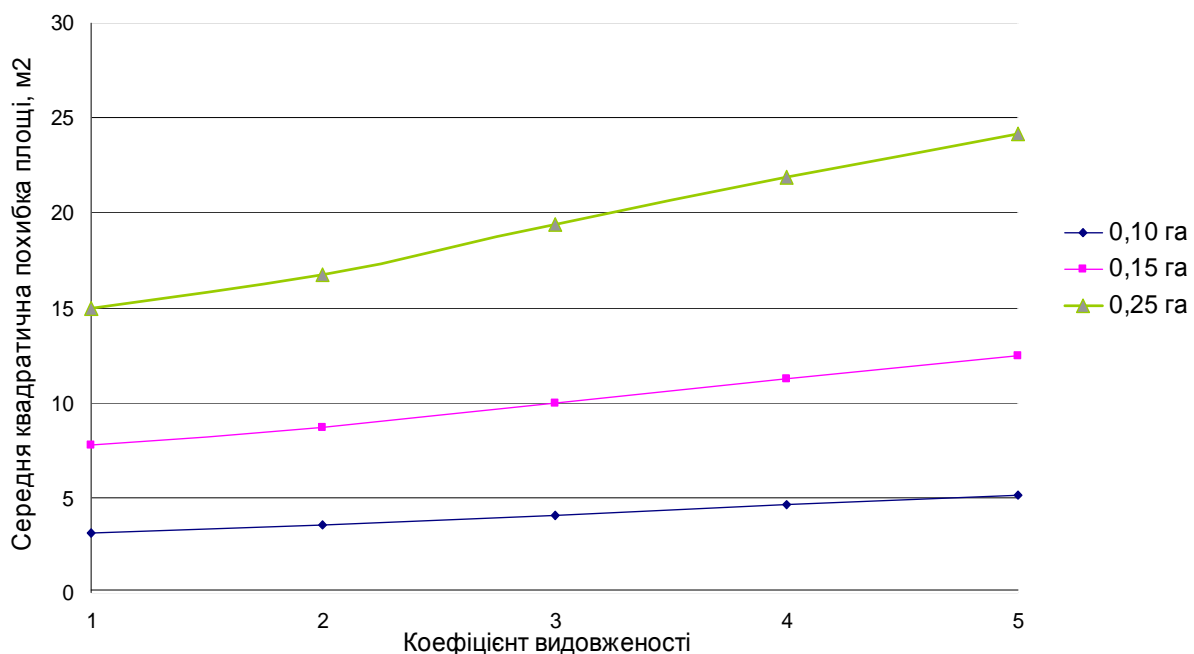


Рис. 1. Графік залежності середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок площею 0,10 га, 0,15 га і 0,25 га від коефіцієнта видовженості при m_t згідно з [5]

Аналізуючи дані табл. 1 і графік (рис. 1), можна побачити такі закономірності. Середня квадратична похибка визначення площі залежно від мінімального до максимального значення коефіцієнта видовженості для всіх розмірів земельних ділянок збільшується приблизно у 1,6 раза. Якщо порівнювати площі земельних ділянок 0,10 га, 0,15 га і 0,25 га та відповідні середні квадратичні похибки положення кутів поворотів 0,1 м, 0,2 м і 0,3 м, то можна виявити таке. Середня квадратична похибка положення кутів поворотів збільшилась у 2 і 3 рази, площа земельних ділянок збільшилась у 1,5 і 2,5 раза, а середня квадратична похибка визначення площі збільшилась приблизно у 2,5 і 4,8 раза відповідно до кожного значення коефіцієнта видовженості. Це свідчить про те, що прийняття середньої квадратичної похибки положення кутів поворотів меж земельної ділянки 0,2 м і 0,3 м, а також відстані між кутами поворотів у 200 м призводить до значних похибок при обчисленні площ, особливо для великих земельних ділянок.

Тепер для земельних ділянок, розміри яких наведено в табл. 1, виконаємо аналогічні розрахунки з іншими вихідними (інструктивними) даними, керуючись [6]. При цьому приймемо, що середня квадратична похибка координат кута повороту межі земельної ділянки $m_{X,Y}$ дорівнює 0,1 м і відстані між кутами поворотів меж земельної ділянки не перевищуватимуть 80 м. Тому у земельній ділянці площею 0,15 га при коефіцієнті видовженості 5 і у земельних ділянок площею 0,25 га при коефіцієнтах видовженості 3, 4 і 5 буде по шість кутів поворотів. Додаткові кути поворотів запроєктовані у середині довжин цих земельних ділянок.

Для обчислення середньої квадратичної похибки площі земельних ділянок, що мають шість кутів поворотів, використаємо відому формулу згідно з [2, 3, 11 та ін.]:

$$m_s = \frac{m_t}{2\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2} = \frac{m_{X,Y}}{2} \sqrt{\sum_{i=1}^n D_i^2} . \quad (2)$$

Результати розрахунків наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок при $m_{X,Y}$ згідно з [6]

Площа земельної ділянки, га	Середня квадратична (m^2) і відносна похибка площі залежно від коефіцієнта видовженості									
	1		2		3		4		5	
0,10	4,5	1:224	5,0	1:200	5,8	1:173	6,5	1:153	7,2	1:139
0,15	5,5	1:274	6,1	1:245	7,1	1:212	8,0	1:188	7,7	1:195
0,25	7,1	1:354	7,9	1:316	8,0	1:311	9,0	1:277	9,9	1:252

Для наочності та аналізу за результатами розрахунків було побудовано графік залежності середньої квадратичної похибки площі земельної ділянки максимального розміру, які можуть бути безоплатно передані громадянам для будівництва і обслуговування жилого будинку, господарських будівель і споруд (присадибна ділянка), від коефіцієнта видовженості та типу населеного пункту (рис. 2).

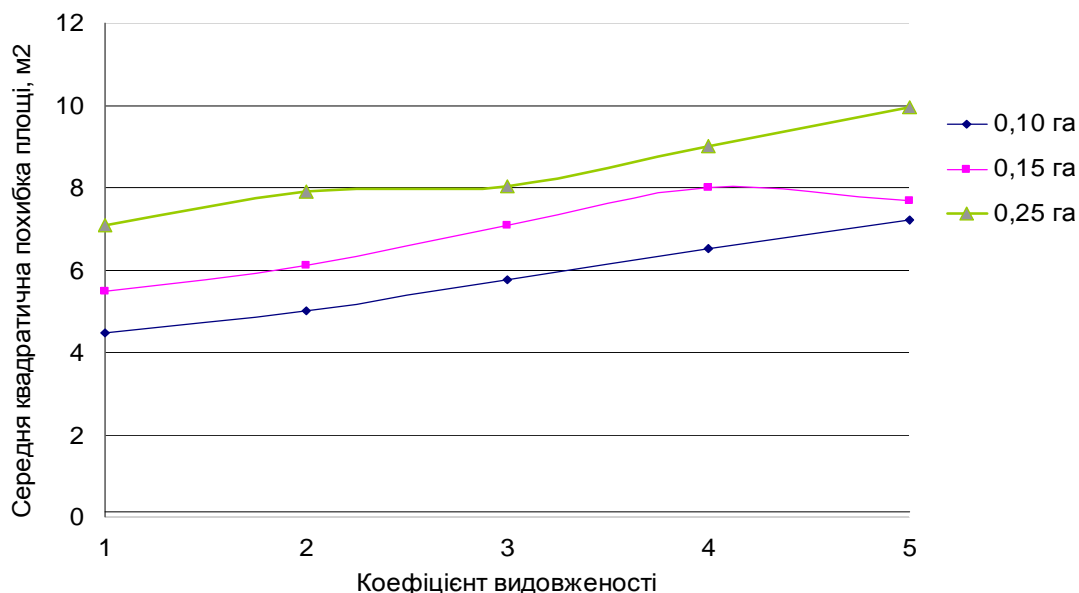


Рис. 2. Графік залежності середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок площею 0,10 га, 0,15 га і 0,25 га від коефіцієнта видовженості при $m_{X,Y}$ згідно з [6]

Аналізуючи одержані дані табл. 2 і графік (рис. 2), можна виявити такі закономірності. Збільшення середніх квадратичних похибок визначення площ залежно від мінімального і максимального значення коефіцієнта видовженості становить 1,6 раза для земельних ділянок площею 0,10 га і 1,4 раза – для земельних ділянок площею 0,15 га і 0,25 га. При тому самому значенні середньої квадратичної похибки визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок

(хоча значення площі збільшилось у 1,5 і 2,5 раза) середня квадратична похибка обчислення площі збільшилась у 1,2–1,1 і 1,6–1,4 раза для земельних ділянок площею 0,15 га і 0,25 га відповідно для всіх значень коефіцієнта видовженості.

Тепер зіставимо дані табл. 1 і 2 та графіків (рис. 1 і 2) між собою. Для земельних ділянок площею 0,10 га середня квадратична похибка її визначення збільшилась у 1,4 раза, оскільки середня квадратична похибка положення кутів поворотів меж земельної ділянки також збільшилась у 1,4 раза. Для земельних ділянок площею 0,15 га середня квадратична похибка положення кутів поворотів меж зменшилась у 1,4 раза, а середня квадратична похибка обчислення її площі також зменшилась у 1,4–1,6 раза. Для земельних ділянок площею 0,25 га середня квадратична похибка положення кутів поворотів меж зменшилась у 2,1 раза, а середня квадратична похибка обчислення її площі також зменшилась у 2,1–2,4 раза. Ці розрахунки підтверджують, що прийняття середньої квадратичної похибки визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок і значення максимальної відстані між кутами поворотів згідно з [6] значно зменшує середні квадратичні похибки обчислення площ земельних ділянок у порівнянні, якщо приймати середню квадратичну похибку положення кутів поворотів і значення максимальної відстані між ними згідно з [5].

Крім того, якщо порівнювати значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок (табл. 1) з вимогами пункту 4.3.7 [6], то тільки земельні ділянки площею 0,15 га з коефіцієнтом видовженості 1, 2 і 3 мають допустимі значення похибок, а усі інші – ні. Порівнюючи значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок (табл. 2) з вимогами пункту 4.3.7 [6], з'ясовуємо, що усі земельні ділянки площею 0,15 і 0,25 га мають допустимі значення похибок, а земельні ділянки площею 0,10 га – ні. Отримані значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок до 0,10 га підтверджують неможливість одержання середньої квадратичної похибки площі до $1,0 \text{ м}^2$ при середній квадратичній похибці координат $m_{x,y} = 0,1 \text{ м}$ і чотирьох кутах поворотів меж земельних ділянок [2, 3, 11 та ін.].

Також виходить, що у містах районного підпорядкування і селищах та у селах середню квадратичну похибку координат кутів поворотів меж земельних ділянок доцільно приймати, як і для міст республіканського і обласного підпорядкування – $0,1 \text{ м}$, а відстані між кутами поворотів меж земельної ділянки не повинні перевищувати 80 м .

Тепер визначимо, як значення середньої квадратичної похибки площі земельної ділянки може привести до зменшення або збільшення вартості земельної ділянки. Якщо прийняти для усіх міст базову вартість 1 м^2 однаковою, що дорівнює 500 грн. , для селищ – 200 грн. , а для сіл – 100 грн. , то у грошовому еквіваленті середні квадратичні похибки площ земельних ділянок (табл. 2) можуть становити:

- площа $0,1 \text{ га}$ – від 2250 грн. ;
- площа $0,15 \text{ га}$ – від 1100 грн. ;
- площа $0,25 \text{ га}$ – від 710 грн.

Як можна бачити, це достатньо значні кошти.

Оскільки в [6] для допустимих значень середніх квадратичних похибок площ наведені значні інтервали самих площ, то далі визначимо вплив середніх квадратичних похибок координат кутів поворотів меж земельних ділянок на точність визначення площ земельних ділянок площею від $0,3 \text{ га}$ до $1,0 \text{ га}$ з інтервалом через $0,1 \text{ га}$, від 1 га до 10 га з інтервалом 1 га та від 10 га до 100 га з інтервалом 10 га . Будемо вважати, що в населених пунктах земельні ділянки площею понад 100 га або 1 км^2 майже не зустрічаються. Крім визначення площ населених пунктів або адміністративних районів міст, площа яких понад 100 га , такі обчислення повинні виконуватись за окремою програмою з відповідною оцінкою точності [1, 6].

Керуючись [6], приймемо, що середня квадратична похибка координат кутів поворотів меж земельної ділянки $m_{x,y}$ дорівнює $0,1 \text{ м}$, і відстані між кутами поворотів меж земельної ділянки не перевищуватимуть 80 м . Додаткові кути поворотів рівномірно запроєктовані у сторонах цих земельних ділянок. Для обчислення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок з чотирма кутами поворотів (земельні ділянки площею $0,3 \text{ га}$ з коефіцієнтом видовженості 1 і 2 та

земельні ділянки площею 0,4 га, 0,5 га і 0,6 га з коефіцієнтом видовженості 1) використано формулу (1), для усіх інших – (2).

Результати розрахунків наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Значення середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок

Площа земельної ділянки, га	Середня квадратична і відносна похибки площі залежно від коефіцієнта видовженості, м ²									
	1		2		3		4		5	
0,3	7,7	1:387	8,7	1:346	8,8	1:341	9,9	1:304	10,9	1:276
0,4	8,9	1:447	8,9	1:447	10,2	1:393	11,4	1:351	12,6	1:318
0,5	10,0	1:500	10,0	1:500	11,4	1:440	12,7	1:392	14,1	1:356
0,6	11,0	1:548	11,0	1:548	12,4	1:482	14,0	1:430	13,4	1:449
0,7	10,2	1:683	11,8	1:592	13,4	1:521	13,2	1:532	14,4	1:485
0,8	11,0	1:730	12,6	1:632	14,4	1:556	14,1	1:569	15,4	1:518
0,9	11,6	1:775	13,4	1:671	13,4	1:671	14,9	1:603	16,4	1:550
1	12,2	1:816	14,1	1:707	14,1	1:707	15,7	1:636	17,3	1:580
2	17,3	1:1155	17,2	1:1160	17,7	1:1131	20,0	1:1000	21,9	1:915
3	18,3	1:1643	19,4	1:1549	21,7	1:1386	22,1	1:1358	24,5	1:1225
4	21,1	1:1897	22,4	1:1789	23,1	1:1734	25,5	1:1568	25,9	1:1544
5	23,6	1:2121	25,0	1:2000	25,8	1:1939	26,5	1:1883	27,2	1:1840
6	22,9	1:2619	24,5	1:2452	26,5	1:2268	27,4	1:2192	29,8	1:2016
7	24,7	1:2828	26,4	1:2649	28,6	1:2449	29,6	1:2368	30,4	1:2301
8	26,5	1:3024	28,3	1:2832	28,0	1:2856	30,0	1:2667	32,5	1:2460
9	28,1	1:3207	28,3	1:3182	29,7	1:3029	31,8	1:2828	32,9	1:2739
10	29,6	1:3381	29,8	1:3354	31,3	1:3193	33,5	1:2981	34,6	1:2887
20	35,0	1:5721	37,1	1:5394	37,8	1:5286	39,4	1:5071	41,2	1:4849
30	39,9	1:7519	41,0	1:7319	43,3	1:6928	44,5	1:6740	45,6	1:6580
40	43,3	1:9238	43,5	1:9204	46,2	1:8661	48,7	1:8208	50,1	1:7983
50	45,8	1:10914	46,3	1:10802	48,2	1:10368	51,1	1:9786	53,6	1:9325
60	47,7	1:12566	49,5	1:12124	51,6	1:11619	53,7	1:11180	55,7	1:10781
70	49,3	1:14201	51,2	1:13663	52,6	1:13297	56,0	1:12496	58,0	1:12076
80	50,6	1:15825	53,6	1:14920	55,2	1:14492	57,7	1:13857	60,9	1:13131
90	53,6	1:16785	54,8	1:16432	57,5	1:15652	60,2	1:14948	61,8	1:14559
100	54,4	1:18385	56,7	1:17650	58,7	1:17034	61,6	1:16224	64,2	1:15582

За результатами розрахунків було побудовано три графіки залежності середньої квадратичної похибки площі земельної ділянки від коефіцієнта видовженості для трьох інтервалів площ земельних ділянок (рис. 3–5).

Як видно з табл. 3, вимогам пункту 4.3.7 [6] відповідають земельні ділянки площею 0,3 га при коефіцієнті видовженості 1, 2, 3 і 4 та 0,4 і 0,5 га при коефіцієнті видовженості 1 і 2, тобто значення середніх квадратичних похибок площі до 10 м². Усі інші земельні ділянки площею до 1,0 га цим вимогам не відповідають. Значення середніх квадратичних похибок площі усіх земельних ділянок площею від 1 га до 10 га відповідають вимогам пункту 4.3.7 [6], тобто менше 50 м².

$m_s, \text{ м}^2$

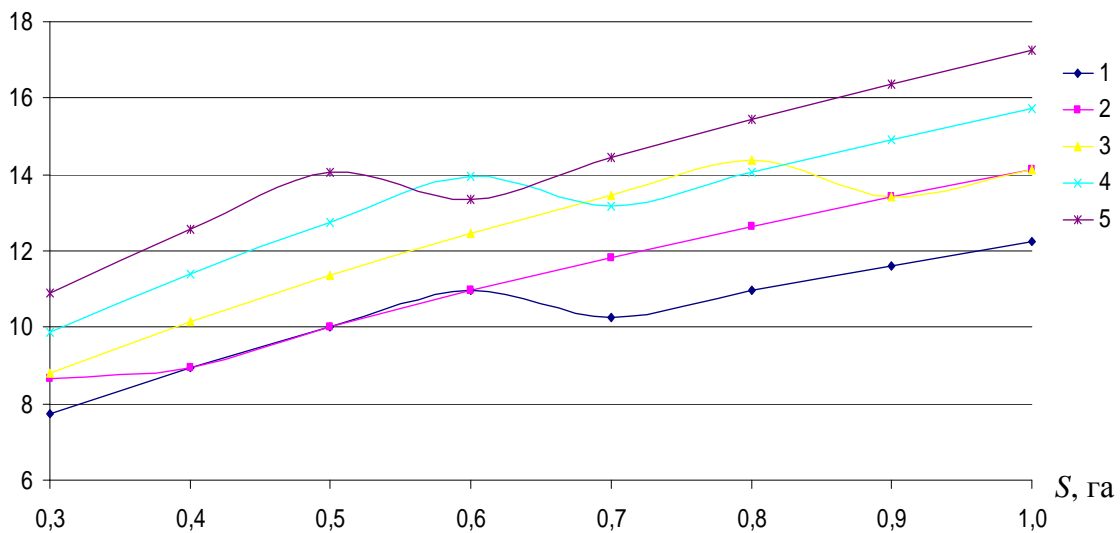


Рис. 3. Графік залежності середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок від 0,30 га до 1,0 га від коефіцієнта видовженості при $t_{x,y}$ згідно з [6]

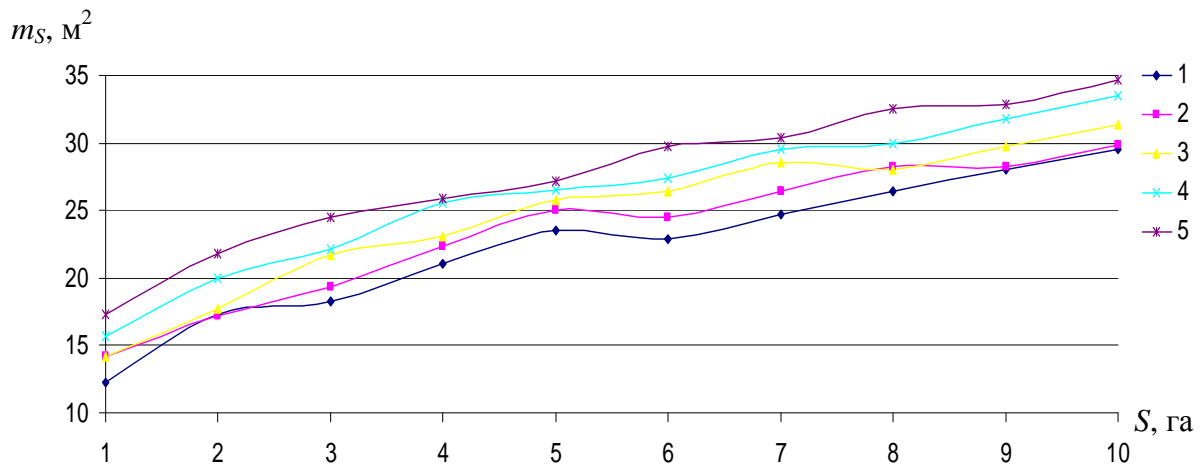


Рис. 4. Графік залежності середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок від 1 га до 10 га від коефіцієнта видовженості при $t_{x,y}$ згідно з [6]

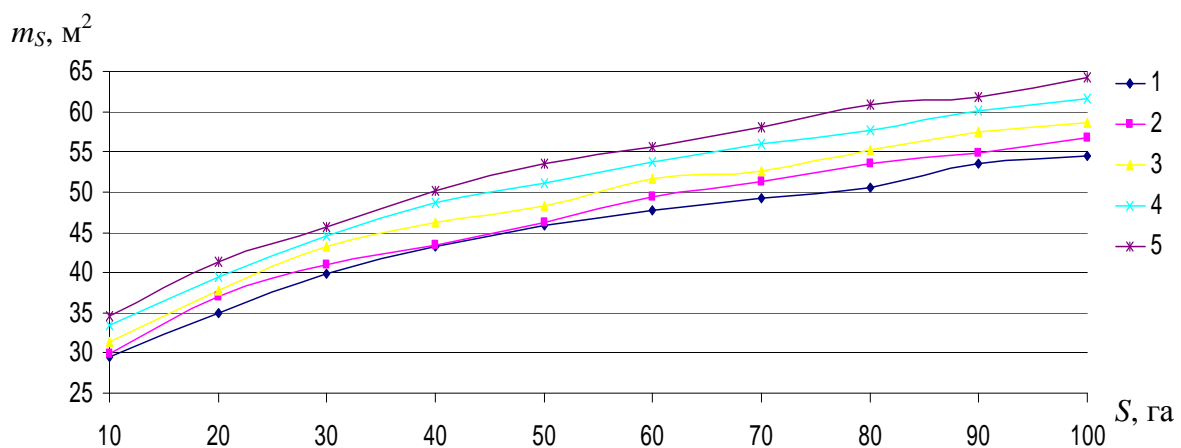


Рис. 5. Графік залежності середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок від 10 га до 100 га від коефіцієнта видовженості при $t_{x,y}$ згідно з [6]

Як видно з табл. 3 і рис. 3–5, збільшення середніх квадратичних похибок визначення площ для великих земельних ділянок відбувається повільно в коротких інтервалах, оскільки у довжинах сторін понад 80 м рівномірно вставляються додаткові кути поворотів так, щоби відстані між ними не перевищували 80 м.

Аналізуючи обчислені середні квадратичні похибки площ земельних ділянок (табл. 3) і побудовані графіки (рис. 3–5), можна бачити значні розбіжності в їх значеннях. Відповідно до пункту 4.3.7 [6] наведені три інтервали площ земельних ділянок є великими, що призводить до значних розбіжностей у допустимих значеннях середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок на стиках цих інтервалів.

Особливо це відслідковується для земельних ділянок з площами, близькими до 0,10 га або 1,0 га. Якщо площа земельної ділянки становить 0,0999 га, то відповідно до пункту 4.3.7 [6] абсолютна гранична похибка визначення її площі не повинна перевищувати 1 м^2 , а якщо площа земельної ділянки 0,1001 га, – то вже 10 м^2 , тобто для земельної ділянки майже тієї самої площі допуск змінився у 10 разів. Аналогічно і для земельної ділянки площею 0,9999 га абсолютна гранична похибка визначення її площі не повинна перевищувати 10 м^2 , а якщо площа земельної ділянки 1,0001 га, – то вже 50 м^2 , тобто у цьому випадку допуск змінився у 5 разів. Такий підхід є некоректним і вимагає збільшення кількості інтервалів та зменшення їх розмірів.

Пропонується для земельних ділянок у населених пунктах площею до 0,10 га використовувати пропозиції, наведені у [10]. Для інших земельних ділянок у населених пунктах допустимі середні квадратичні похибки визначення площі не повинні перевищувати у разі їх площі:

- від 0,1 га до 0,5 га – 15 м^2 ;
- від 0,5 га до 1 га – 20 м^2 ;
- від 1 га до 5 га – 30 м^2 ;
- від 5 га до 10 га – 40 м^2 ;
- від 10 га до 50 га – 60 м^2 ;
- від 50 га до 100 га – 80 м^2 .

Для визначення допустимих середніх квадратичних похибок обчислення площі земельної ділянки понад 100 га в населених пунктах пропонується використовувати відносну похибку так, щоби вона не перевищувала значення 1:10000 та пропозиції згідно з [1].

Висновки і пропозиції. 1. Аналіз нормативно-правових актів [5, 6, 8] доводить їх невідповідність сучасним вимогам ринкових земельних відносин і необхідність перегляду цих документів стосовно точності визначення координат кутів поворотів меж земельних ділянок та їх площ. Тому пропонується пункти 4.2.14 і 4.2.15 [6] залишити без змін, тобто допустима середня квадратична похибка визначення координат кутів поворотів меж і межових знаків землекористування відносно пунктів геодезичної мережі не повинна перевищувати 0,10 м для усіх типів населених пунктів, і при довгих прямих відрізках меж координати проміжних кутів поворотів мають визначатися через 50–80 м. Також пункт 4.3.7 [6] змінити відповідно до наведених вище пропозицій.

2. Застосування наведених пропозицій дасть змогу усім обчислювачам отримувати реальні середні квадратичні похибки визначення площ земельних ділянок.

1. Барановський В.Д. Топографо-геодезичне та картографічне забезпечення ведення державного земельного кадастру. Визначення площ територій / В.Д. Барановський, Ю.О. Карпінський, А.А. Ляшенко // За заг. ред. Ю.О. Карпінського. – К.: НДГІК, 2009. – 92 с.: іл. – (Сер. “Геодезія, картографія, кадастр”). 2. Доскоч А. Точність визначення площ за плоскими прямокутними координатами / А. Доскоч, В. Тарнавський, В. Літинський // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. праць. – Л., 2010. – Вип. I (19). – С. 107–114. 3. Дутчин М. Дослідження точності визначення площ земельних ділянок з врахуванням кількості контурних точок та їх розташування / М. Дутчин, І. Біда, Г. Мельниченко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. праць. – Л., 2009. – Вип. I (17). – С. 301–308. 4. Земельний кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III, із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 16.06.2011 № 3523-VI. 5. Інструкція про встановлення (відновлення) меж земельних ділянок в натурі (на місцевості) та їх закріплення межовими знаками, затверджена наказом Державного комітету України із земельних ресурсів від 18.05.2010 № 376, із змінами і доповненнями, внесеними наказом Державного комітету із земельних ресурсів від 25.02.2011 № 117. 6. Керівний технічний матеріал “Інвентаризація земель населених пунктів (наземні методи)”, затверджений наказом ГУГКК від 02.02.1993 № 6. – К., 1993. 7. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI, із змінами і

доповненнями, внесеними Законом України від 19.05.2011 № 3387-VI. 8. Положення про земельно-кадастрову інвентаризацію земель населених пунктів, затверджене наказом Державного комітету України по земельних ресурсах від 26.08.1997 № 85. 9. Рябчій В.А. Визначення допустимої зміни площі земельної ділянки за результатами повторних геодезичних вимірів / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій, Н. Кашина // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: Зб. наук. праць. – Л., 2010. – Вип. I (19). – С. 103–106. 10. Рябчій В.А. Встановлення точності визначення площ земельних ділянок під малими об'єктами нерухомості / В.А. Рябчій, В.В. Рябчій, О. Янкін // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Зб. наук. праць. Львів, 2010. Вип. II (20). – С. 204–208. 11. Рябчій В. Визначення допустимих значень середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок за межами населених пунктів / В. Рябчій, М. Трегуб // Геодезія, картографія та аерофотознімання. – 2011. – Вип. 74. – С. 136–142. 12. Цивільний кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV, із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 31.05.2011 № 3436-VI.