

УДК 528.48

Малашевський М.А.

ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ З УРАХУВАННЯМ УМОВ МІСЦЕВОСТІ.

Постановка проблеми:

Конституція України прийнята в 1996 році, закріпила за громадянами право володіти землею[1]. Земельна ділянка стала об'єктом купівлі продажу, з'явилося нове поняття - приватизація землі.

Одним з необхідних елементів гарантії прав землекористування є геометричні параметри земельної ділянки.

Практична реалізація земельної реформи дає можливість ефективно використовувати земельні ділянки та проводити операції з ними, створює потребу в підвищенні вимог до точності визначення площ земельних ділянок з урахуванням топографічних умов місцевості.

З веденням ринкових відносин в землекористуванні особливу цінність мають роботи пов'язані з межуванням, інвентаризацією, оцінкою, виділенні ділянок в натурі (на місцевості). Особливе місце займає визначення фізичної площі земельної ділянки.

Великий внесок у розробку методів точності визначення площ зробив професор Маслов А.В. [4]. Питання визначення фізичної площі з урахуванням умов місцевості, здійснено в роботах [2,3,5,7,8]. Зокрема, в роботі Самратова У.Д.[7], автором запропоновано метод урахування рельєфу в формулі для обчислення площ. Також хотілось відзначити роботу [9], в якій колективом авторів Карпінським Ю.О., Ляшенком А.А., та Щербиною Т.В. було виконано дослідження картографічних проєкцій для об'єктів земельного кадастру на території України.

Актуальність задачі:

Суттєвою характеристикою при точності визначення площ є економічна складова. Раніше головним призначенням планів землекористувань вважалося забезпечення планування, управління господарською діяльністю підприємств. Тепер це необхідно в першу чергу для зонування територій, оцінки земель, закріплення прав на землю, та опису цих прав, при обліку та юридичному оформленні актів купівлі продажу земельних ділянок, даруванні, здачі в оренду, при визначення ціни землі у вигляді орендної плати і земельного податку, та інших кадастрових операціях. При цьому податок на землю є одним із джерел наповнення і формування місцевого бюджету, а закріплення прав є необхідною вимогою для заохочення інвестицій і ведення ринкових відносин.

Вартість землі особливо велика в центральних частинах великих міст та курортних зонах, що дає підстави для розробки критеріїв обґрунтування точності кадастрових зйомок.

До основних відомостей державного реєстру земель відноситься площа земельної ділянки яка визначається здебільшого аналітичним способом по координатам межових знаків. Однак ці обчислення не супроводжуються необхідними розрахунками як точності координат межових знаків, так і площ земельних ділянок.

Методика розв'язання:

Розмір земельної ділянки можна характеризувати фізичними і геодезичними площами[2].

Фізична площа - це площа земної поверхні в межах ділянки з урахуванням нерівностей фізичної поверхні землі (схилів, ярів, обривів та інші).

Геодезичну площу земельної ділянки визначають по координатам кутів поворотів його меж. Математично це площа проекції межі ділянки на площину проекції в геодезичній системі координат Гауса-Крюгера.

Аналітичне визначення площ P ділянок багатокутної форми обчислюється по плоским координатам x, y за формулою Гауса-Крюгера .

$$2P = \sum_1^n y_k (x_{r-1} - x_{k+1}) \quad (1)$$

$$2P = \sum_1^n x_k y_{k+1} - \sum_1^n x_{k+1} y_k \quad (2)$$

$$2P = \sum_1^n (x_k + x_{k+1})(y_{k+1} - y_k) \quad (3)$$

$$2P = \sum_1^n X_k (y_{k+1} - y_{k-1}) \quad (4)$$

де P – площа земельної ділянки,
 x, y – геодезичні координати поворотних точок,
 n – загальна кількість точок повороту меж,
 k – номер точки повороту.

Ці формули визначають фіксовану геодезичну площу ділянки, тобто проекцію його меж на топографічну площину в проекції Гауса-Крюгера.

В проекції Гауса-Крюгера площі землекористувань отримуються спотвореними. Коли центр площі місцевості віддаляється від осьового меридіана, необхідно користуватись поправками, табл.1, окрім випадків коли земельна ділянка знаходиться нижче рівня океану[4].

Найбільшою поправка площі буде на краю зони і зменшується з наближенням до осьового меридіана.

Аналізуючи формули поправок приведені в роботах [4,6].

Формула поправки площі має вигляд:

$$\Delta P = P_r y / R^2 \quad (5)$$

де P_r – площа отримана з карти (геодезична).

y – середня ордината ділянки (відстань до осьового меридіану)

R – радіус еліпсоїда для даної широти (при розрахунку поправки R приймають рівним радіусу кулі, для еліпсоїда Красовського 6367558,497 м.).

Таблиця 1

Середнє спотворення в проекції Гауса-Крюгера.

Віддалення від осьового меридіана y , км	Відносне спотворення $\Delta P : P$
10	1:406000
50	1:16000
80	1: 6000
100	1:4000
200	1:1000
300	1:350

Таким чином земельні ділянки віддалені від осьового меридіана на 100 і більше кілометрів, мають значні спотворення які необхідно враховувати в практичній діяльності. Наприклад, якщо відстань від осьового меридіану зони становить 200 км, то відповідно площу в 1000 га, виміряну на плані або обчислену за прямокутними координатами в проекції Гауса-Крюгера, треба зменшувати на 1 га [9].

Площі земельних ділянок обчислених по формулі (1,2,3,4) відносяться до поверхні еліпсоїда. Зазначимо, що фізична площа земної поверхні не співпадає з поверхнею земельної ділянки на поверхні земного еліпсоїда. В табл.2, приведені відносні спотворення площі які виникають в зв'язку з впливом рельєфу в залежності від висоти H .

Площа земельних ділянок які знаходяться на значній висоті, над поверхнею еліпсоїда зменшується[4].

Таблиця 2

Поправочні коефіцієнти висоти H .

Середня висота місцевості H , м	Відносне спотворення $\Delta P_2 : P$
100	1:32000
500	1:6400
1000	1:3200
1500	1:2100
2000	1:1600
2500	1:1270

Із таблиці 2 видно що на висоті більше 500 метрів над поверхнею еліпсоїда земельна ділянка має значні спотворення, які необхідно враховувати. Наприклад, при площі 90км² і висоті 1000 метрів, площа земельної ділянки, віднесена на поверхню земного еліпсоїда буде зменшена на 3 га [7].

Аналіз публікацій показує що фізична площа ділянки може відрізнятись від топографічної на порядок від 2% до 10%[2,3,5,8], Це необхідно враховувати при розрахунках і оформленні документації, а також при купівлі-продажу земельних ділянок. Інформація про точність визначення площ необхідна на самперед для судження про точність вимірювань, також для прийняття рішення про змінення первинних даних при повторних визначеннях площ, а також при обґрунтуванні кінцевого виду реєстрації земельної ділянки.

Фізичної площа обчислюється за формулою[2]:

$$P_{\phi} = \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{a_m}{p} \right)^2 + \frac{2H_m}{R_e} - \left(\frac{y_m}{R_e} \right)^2 \right] \times P \quad (6)$$

де a_m - середній кут нахилу поверхні ділянки;

z_m - середня висота відмітки ділянки;

y_m - середня ордината ділянки (відхилення від осевого меридіану);

R_e - радіус екватора.

Застосування цієї формули буде ефективним при визначенні площ земельних ділянок з спокійним рельєфом.

Для визначення площ з складним рельєфом ділянку поділяють на трикутники.

В цьому плані постає актуальне питання визначення площі в топоцентричній системі координат, в якій розглядається полігон ABCDE, вершини точок якого мають різні висоти над поверхнею еліпсоїда у вигляді нахилених плоскостей, в середині якого знаходиться крапка О, яка утворює трикутники[7]. З цього маємо площу полігону, яка дорівнює сумі площ трикутників яка має вигляд:

$$P_h = \sum_1^n P_{\Delta_j} \quad (7)$$

$$P_h = \frac{1}{2} [p(p_j - a_j)(p_j - b_j)(p_j - c_j)] \quad (8)$$

Підсумуючи дослідження формул запропоновані в роботі [7] можна зробити висновок що площі земельних ділянок обраховані по формулам (7,8) забезпечують більш високу точність, чим метод який використовує формули (1,2,3,4).

Висновки: Сьогодні в умовах ринкової економіки, зростанням вартості землі, актуальними є розробка методів визначення фізичної площі з урахуванням нерівностей земної поверхні.

Список літератури:

1. Конституція України стаття №13 (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1996, № 30, ст. 141).
2. Баландин В.Н., Брынъ М.Я., Матвеев А.Ю., Юськевич А.В. Об определении физической площади участков.// Геодезия и картография. – 2004 №7 – с. 49-53.
3. Крюков Ю.А., Сизов А.П., Дарский В.Б. О новых понятиях городского землепользования // Геодезия и картография. – 1994 №10 – с. 47-50.
4. Маслов А.В., Способы и точность определения площадей. – М.: Геодезиздат, 1955. с. 227.
5. Никитин А.В. Определение фактической площади земельных участков. // Геодезия и картография. – 2005 №1 – с.
6. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: Справочное пособие. – М. Картгеоцентр – Геодезиздат, 1996. с. – 334.
7. Самратов У.Д. Аналитический способ определения площадей землепользований .// Геодезия и картография. – 1981 №9 – с. 16-19.
8. Асташенков Г.Г., Шпулин В.Я., Определение фактического значения площади наклонного участка местности по данным полевых измерений. // Изв. вуз. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. 1999. – №6 – с. 16-21.
9. Карпінський Ю.О., Ляшенко А.А., Щербина Т.В., Дослідження картографічних проєкцій геопросторових даних для об'єктів земельного кадастру // Вісник геодезії і картографії. – 2003. - №2. с. 41-47.

Анотація

Зроблено короткий аналіз актуальності зазначеної теми. Розглянуто геодезичний і фізичний метод визначення площ, спотворення які виникають при відхиленні від осьового меридіану, та спотворення площ які знаходяться на значній висоті над поверхнею земного еліпсоїда. Зроблено висновок про необхідність розбивати площу земельної ділянки на трикутники при складному рельєфі.

Аннотация

Сделан краткий анализ актуальности данной темы. Рассмотрен геодезический и физический метод определения площадей, искажения какие возникают при удалении от осевого меридиана, и искажения площадей какие находятся на значительной высоте над поверхностью эллипсоида. Сделан вывод о необходимости разбивать площадь земельного участка на треугольники при сложном рельефе.