

Гера О. В., к.т.н., доцент кафедри геодезії та землеустрою  
Мандибур А. Р., студент гр. ГЗ-21-1

(Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ)

## ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ КОСМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ З ВІДКРИТИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ЛІСОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Вступ.** Земельна ділянка характеризується такими основними атрибутами: цільове призначення, місце розташування та координати поворотних точок, нормативна грошова оцінка та площа. Загалом для всіх категорій земель справедливі твердження, що точне значення площі ділянок потрібні для ведення обліку земель та внесення даних до державного земельного кадастру (ДЗК); а також для встановлення реальних розмірів земельного податку чи орендної плати. Для земель лісо- та сільськогосподарського призначення площа також визначає обсяги обробітку та одержаної продукції [1].

Параметри рельєфу більшою мірою вносять розбіжності у площі ділянок лісогосподарського призначення. Адже очевидно, що різниця площ поверхні та її горизонтальної проєкції вагома за умови значного кута нахилу рельєфу і/або його високої пересіченості [2]. Ділянки з такими параметрами переважно не придатні для рільництва (хоча, серед с/г угідь можна розглядати пасовища для сінокоси). Тема досить актуальна, адже в Україні та інших країнах облік землі (та оподаткування) встановлюється за геодезичною площею (горизонтальною проєкцією).

**Мета дослідження:** встановити кількісно розходження площі поверхні земельної ділянки та площі її горизонтальної проєкції на прикладі лісовкритих ділянок значних розмірів; перевірити можливість використання безкоштовних супутникових даних як вихідних для розрахунків; зробити висновок щодо доцільності встановлення такого кількісного показника та його впливу на облік та управління земельними ресурсами.

**Виклад основного матеріалу.** Лісові ресурси – відносно відновні, адже інтенсивність їхнього господарського використання перевищує швидкість їхнього відновлення. Важливо здійснювати строгий облік цих ресурсів. Значення площ лісогосподарських земельних ділянок фігурує під час планування заліснення територій; під час визначення втрат деревостоїв, наприклад, після сходження лавин чи лісових пожеж; для розрахунків обсягів виконаних робіт лісниками тощо.

Для вибору заліснених ділянок для дослідження, ми скористались безкоштовним сервісом Google Earth (дата отримання космічних знімків: 2005-2020 рр.). Обрано п'ять ділянок прямокутної форми, розмірами 4400\*2600 м. За допомогою програмного забезпечення Global Mapper завантажено масиви просторових даних точок у форматах \*.dem, \*.XYZ Grid. Наступне опрацювання рельєфу ділянок можливе у багатьох ГІС та САПР, зокрема відповідно Surfer та AutoCAD Civil 3D.

Так як розміри всіх ділянок 4400м\*3600м, то площа проєкції на горизонтальну площину кожної становить 1144 га. Параметри цифрових моделей рельєфу ділянок зацікавлення, а саме мінімальні та максимальні значення відміток, перепад висоти, максимальний та середній ухил рельєфу на ділянці, а також значення фізичної площі поверхні, – визначено та зведено для порівняння у таблицю 1.

З таблиці 1 видно, що для зазначених земельних ділянок фізична площа поверхні більша від площі горизонтальної проєкції ділянки на 1,15 – 87,83 га або від 0,1% до 7,7%. Очевидно причиною досить широкого діапазону відхилення значення площ є різний характер рельєфу вибраних ділянок землі лісогосподарського призначення. Аналізуючи параметри, першою відмінністю, яка значно виділяється, є перепад висот місцевості. Однак,

для ділянок в) та г), у яких схожі значення перепаду висот (відповідно 502 м і 534 м), отримано різні значення збільшення площі поверхні – на 46,77 га і 87,83 га. Водночас ділянки в) та д), маючи різницю у перепаді висот майже у два рази, характеризуються приблизно однаковим значенням площі поверхні. Подальший аналіз вказує, що обидві ділянки мають однаковий середній ухил рельєфу. Можна припустити прямопропорційну залежність між значенням середнього ухилу (крутизни) рельєфу та збільшенням площі поверхні земельної ділянки порівняно з площею її горизонтальної проєкції [3].

Таблиця 1

Порівняння параметрів рельєфу ділянок дослідження

Ділянка / Параметр	Ділянка А	Ділянка Б	Ділянка В	Ділянка Г	Ділянка Д
<b>Розташування</b>	Волинська обл., поблизу с. Деревок	Івано-Франківська обл., поблизу смт Брошнів-Осада	Івано-Франківська обл., поблизу смт Ворохта	Івано-Франківська обл., поблизу с. Липа	Львівська обл., поблизу с. Верхня Стинава
<b>Крок сітки, м</b>	50	50	50	50	50
<b>Мін. відмітка, м</b>	142,57	350,06	835,94	715,34	399,03
<b>Макс. відмітка, м</b>	163,66	460,02	1338,11	1249,83	687,94
<b>Перепад висот, м</b>	21,09	109,96	502,17	534,49	288,91
<b>Макс. ухил, %</b>	15	31	74	84	60
<b>Середній ухил, %</b>	<b>3,8</b>	<b>5,7</b>	<b>26,9</b>	<b>38,2</b>	<b>25,2</b>
<b>Площа поверхні, м<sup>2</sup> (га)</b>	11451511 (1145,15)	11470591 (1147,06)	11907737 (1190,77)	12318295 (1231,83)	11860537 (1186,05)
<b>Різниця значень</b>					
- м <sup>2</sup>	11511	30591	467737	878295	420537
- га	1,15	3,06	46,77	87,83	42,05
- %	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>4,1</b>	<b>7,7</b>	<b>3,7</b>

*Джерело: розроблено авторами*

**Висновки.** Площа поверхні, тобто реальна площа земельної ділянки, може значно відрізнятись від площі горизонтальної проєкції ділянки. Площа поверхні залежить від морфометричних параметрів рельєфу, а саме ухилу або крутизни, та його пересіченості. Для підвищення точності обчислення площі поверхні потрібно використовувати ЦМР з меншим кроком сітки. Для генерації таких ЦМР можна застосовувати матеріали аерофотознімання або знімання з використанням БПЛ.

#### Перелік посилань

1. Рябчій В.В. Визначення допустимих значень середніх квадратичних похибок площ земельних ділянок за межами населених пунктів / В. В. Рябчій, М. В. Трегуб // Геодезія, картографія і аерофотознімання – 2011. – Вип. 74. – С. 136 – 141.
2. Рудий Р. Визначення площ земельних ділянок у гірських районах // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва – 2011. – Вип. I (21). – С. 208 – 210.
3. Гера О. Вплив морфометричних параметрів рельєфу на площу поверхні земельних ділянок лісогосподарського призначення / Гера О. // Технічні науки та технології : науковий журнал / Національний університет «Чернігівська політехніка». – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – № 2(32). – С. 389 – 396.