

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ З МЕТОЮ ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗМЕЖУВАННЯ
ЗЕМЕЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ТА КОМУНАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ В
М. КОСТЯНТИНІВКА**

Гермонова К.О., к.т.н, доцент; Митрофанова О.І., к.т.н, доцент;
Пілічева М.О., асистент
Донецький національний технічний університет

В роботі наведено в скороченій формі результати досліджень космічного знімку на територію м. Костянтинівка і зроблено висновок, що він не може бути використаний без корегування для вирішення поставленої задачі землеустрою. Оскільки найбільші похибки космічний знімок має в місцях із складним рельєфом, рекомендується опорні точки для трансформації знімка при корегуванні розташовувати саме там. Дослідження показали, що після корегування космічний знімок можна використовувати для вирішення поставленої задачі.

КОСМІЧНИЙ ЗНІМОК, РОЗМЕЖУВАННЯ ЗЕМЕЛЬ, ПОХИБКИ, ТРАНСФОРМАЦІЯ

Останнім часом матеріали дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) стали використовуватися в землеустрої для вирішення задач розмежування земель комунальної і державної власності. В цьому напрямку зроблено вже багато, але інформація о цих дослідженнях носить тільки рекламний і комерційний характер [1].

В Україні вперше заговорили о використанні даних ДЗЗ в народному господарстві більш десяти років назад, коли в травні 1993 року Академією наук України та Росії і Національним космічним агентством України було проведено Міжнародний науковий семінар по аерокосмічному моніторингу земного покриття та атмосфери. Тоді для використання можна було придбати космічні знімки не дуже високої просторової розрізнювальної здатності, які для вирішення задач розмежування земель були практично не придатні. Сьогодні, з появою на ринку прогресивних технологій космічних знімків високої просторової розрізнювальної здатності (до 0.6 м) використання ДЗЗ в землеустрої має великі перспективи, які можуть залиши-

тися не реалізованими, якщо не будуть вирішені питання точності геопозиціонування цих даних. Виходячи з цього, метою даної роботи є дослідження космічних знімків на предмет їх можливого використання для розмежування земель і розробка технології розмежування земель України на основі Закону [2] на прикладі м. Костянтинівка.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

1) проаналізувати, які програмні продукти по обробці ДЗЗ використовують в міжнародній практиці, та обґрунтувати вибір необхідного продукту для рішення поставленої мети;

2) дослідити точність космічних знімків високої розрізняювальної здатності і розробити методологію її поліпшення;

3) розробити методику прив'язки космічних знімків у місцеву систему координат;

4) проаналізувати, які дані повинна містити автоматизована система по розмежуванню земель України, та розробити відповідну базу даних;

5) сформулювати задачі землеустрою, які буде можливо вирішувати за допомогою ДЗЗ, та розробити методи їх вирішення і обчислюванні алгоритми;

6) розробити автоматизовану інформаційно-аналітичну систему розмежування земель державної, комунальної і приватної власності.

В цій роботі буде наведено результати по вирішенню тільки перших трьох задач.

Для дослідження було обрано космічні знімки на територію м. Костянтинівка зі супутника QuickBird компанії «Digital Globe» з такими характеристиками:

1) роздільна здатність 0,61 м;

2) кольорове натуральне зображення (3 канала, RGB);

3) файли з результатами космічної зйомки мають формат geotiff.

В зв'язку з тим, що файли з космічним зображенням формату geotiff мають дуже великий розмір та не підтримуються ГІС ArcMap (цей програ-

мний продукт було вибрано як базовий), виникла необхідність конвертувати вихідні файли в формат tiff за допомогою програмного продукту ENVI фірми Research Systems, Inc (США). Крім того, цифрове зображення потребувало кольорової корекції, яку також було виконано в ENVI.

Для того, щоб можна було дослідити космічний знімок виникла необхідність в додаткових матеріалах, перелічених нижче:

- топографічні плани масштабів 1:2000 (растрові зображення);
- матеріали даних з обмінних файлів формату IN4;
- координати опорних точок, які б покривали космічний знімок.

Для того, щоб отримати координати точок по території міста була виконана GPS зйомка. На рис.1 наведено приблизний рельєф місцевості та схему розташування точок зйомки.

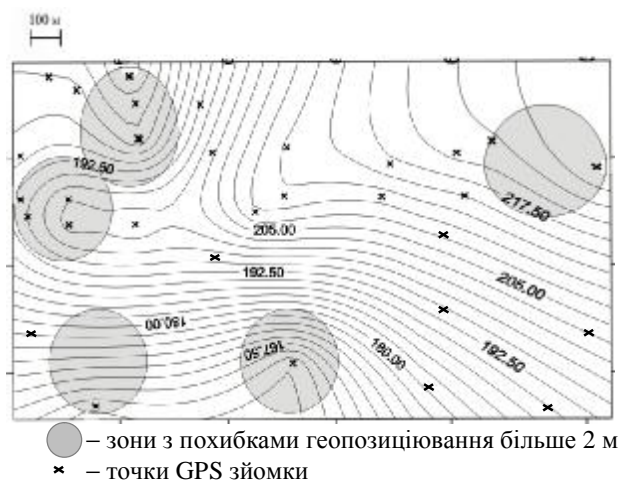


Рисунок 1 – Схема розташування точок GPS зйомки

Дослідження було виконано по схемах, які наведено нижче:

- 1) порівняння координат відповідних точок на космічному знімку і топографічному плані масштабу 1:2000 (для аналізу використовувалось 3000 точок);
- 2) порівняння відстаней на космічному знімку і топографічному плані масштабу 1:2000 (3220 відстаней);
- 3) порівняння відстаней на космічному знімку і відповідних відстаней, яких було обчислено по результатах GPS зйомки (300 відстаней);

4) порівняння площ, яких було отримано з космічного знімку і з файлів IN4 (24 площі).

В результаті порівняння космічного знімку з растровим зображенням топографічної карти (перші дві схеми), було отримано похибки до 10 метрів з систематичною складовою 2 м. Внаслідок того, що вихідний матеріал топографічних планів має помилки [3,4], які було не визначено перед використанням, то неможливо по цих дослідженнях робити остаточні висновки щодо якості космічних знімків. Дослідження в цьому напрямку будуть продовжені після повного аналізу вихідного матеріалу, тобто растрових зображень топографічних планів м. Костянтинівка.

Результати дослідження по третій схемі наведено на рис. 2.



Рисунок 2 – Гістограма розподілу похибок по величинам

Було виявлено, що найбільші похибки (від 2 до 4 метрів) спостерігаються в місцях різкого перепаду висот (див. рис.1), тому рекомендується опорні точки для трансформування розташовувати саме там.

Щоб поліпшити показники точності космічного знімка було виконано його трансформування по технології, яку було запропоновано в [2] для растрових зображень карт і планів. Після цього похибки зменшилися до 1 метра. Для додаткової інформації якості космічного знімка було зроблено його аналіз по четвертій схемі. Було виявлено, що на кожний квадратний метр можлива похибка до трансформації складає $\pm 0.01 \text{ м}^2$, після трансформації – $\pm 0.005 \text{ м}^2$. Внаслідок того, що після трансформації значно поліпшилися технічні характеристики космічного знімка, стало можливим його

використання для розмежування земель державної і комунальної власності на рівні кварталів.

Робота по дослідженням космічних знімків з метою поліпшення їх технічних характеристик ще не закінчена і продовжується авторами статті.

Перелік посилань

1. «Приватизація землі: закон, практика, проблеми». Інформаційне видання «Проекту підтримки приватизації землі в Україні». 2003. – № 1. – С. 54.
2. Гермонова К.О. Технологія одержання растрових карт і планів //Вісник геодезії та картографії.-1999.-№1(12).- С.45-48.
3. Гермонова Е.А. Технология получения растровых изображений карт и планов для дальнейшего их использования в ГИС//Сб. Трудов Национальной горной академии Украины. Днепропетровск. - 1998.-№3.-т.6.- С.296-301.
4. Закон України "Про розмежування земель державної та комунальної власності" (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2004, N 35, ст.411) (зі змінами, внесеними згідно із Законом N 3235-IV (3235-15) від 20.12.2005).

ИССЛЕДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ С ЦЕЛЬЮ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАЗМЕЖЕВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И КОММУНАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ В г. КОНСТАНТИНОВКА

Гермонова Е.А., к.т.н., доцент; Митрофанова Е.И., к.т.н, доцент;
Пиличева М.О., ассистент

В работе приводятся в краткой форме результаты исследований космического снимка на территорию г. Константиновка, на основании которых делается вывод о том, что он не может быть использован без корректировок для решения поставленной задачи землеустройства. Так как наибольшие искажения космический снимок имеет в местах с большими перепадами высот, то рекомендуется опорные точки для его трансформирования располагать именно в таких местах. Исследования показывают, что после корректировки космический снимок можно применять для решения поставленной задачи.

THE INVESTIGATION OF REMOTE SENSING DATA FOR THE TASK OF STATE AND COMMUNAL PROPERTY LANDS DELIMITATION IN THE KONSTANTINOVKA CITY

Germonova K. A., Mitrofanova E. I., Pilicheva M. O.

The brief results of remote sensing data investigation on the territory of the Konstantinovka city are presented. The conclusion is this data can't used for the task of state and communal property lands delimitation without additional corrections. The largest distortions of space photographs are discovered in the conditions of complicated relief. Therefore the base points for the photographs transformation are recommended to locate in these parts of photographs. The investigations have been proved, that after corrections the space photographs can be used for the delimitation task.