

УДК 528.2:528.48:332.3

**Редванська І.О., магістрант спеціальності G18 Геодезія та землеустрій  
Науковий керівник: Тарнавський В.А., д.ф., ст. викл. кафедри геодезії, землеустрою  
та інженерії безпілотних технологій**

(Білоцерківський національний аграрний університет, м. Біла Церква, Україна)

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ДЛЯ ПРОЄКТІВ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ RTK**

Висвітлено методологічні аспекти виконання топографо-геодезичних робіт у межах проєктів землеустрою з використанням технології RTK (Real-Time Kinematic). Розглянуто етапи організації вимірювань, інтеграцію GNSS-спостережень із геоінформаційними системами та оцінено переваги RTK у підвищенні точності координатних визначень. Показано ефективність поєднання RTK-зйомки з безпіотною фотограмметрією та гідрографічними методами для комплексного просторового моделювання територій.

Ключові слова: RTK, GNSS, топографо-геодезичні роботи, цифрова модель місцевості, землеустрій, кадастр.

Розвиток сучасної геодезичної практики в Україні характеризується активною цифровізацією процесів збору, обробки та інтеграції просторових даних. В умовах впровадження європейських стандартів землеустрою та кадастрової діяльності особливої актуальності набуває використання технології RTK (Real-Time Kinematic), що забезпечує визначення координат у реальному часі з точністю до 1–2 см [2].

Методологія виконання топографо-геодезичних робіт у проєктах землеустрою передбачає чітке дотримання принципів просторової точності, сумісності систем координат та оптимізації польових і камеральних етапів. Технологія RTK, що базується на використанні референсних GNSS-станцій, дає змогу значно скоротити час польових робіт і мінімізувати людський фактор [7].

Важливим аспектом є планування геодезичних спостережень, що включає визначення контрольних пунктів, зон покриття сигналу та налаштування параметрів передавання поправок у реальному часі. На етапі збору даних застосовуються як фіксовані базові станції, так і мережеві сервіси (CORS), що забезпечують стабільну точність у межах  $\pm 2$  см. Отримані результати імпортуються до програмних середовищ *Delta/Digitals XE Professional*, *ArcGIS Pro* чи *QGIS*, де проводиться геопросторова обробка та формування цифрових моделей місцевості [7].

Сучасні наукові праці та дослідження підтверджують, що використання RTK у поєднанні з фотограмметричними та гідрографічними методами дозволяє забезпечити високоточне позиціонування об'єктів природного і техногенного походження. Зокрема, у проєктах інвентаризації земель промисловості та транспорту RTK-технологія сприяє формуванню достовірних кадастрових меж, а у поєднанні з БПЛА та ехолотними дослідженнями – створенню тривимірних моделей рельєфу дна водойм [5;6].

Синергія RTK, фотограмметрії та дистанційного зондування дає змогу створювати цифрові моделі рельєфу (ЦМР) і ортофотоплани, придатні для кадастрових, гідрографічних та проєктних завдань. Використання цих матеріалів забезпечує просторову узгодженість даних з державною системою координат УСК-2000 і нормативною базою, зокрема з Порядком топографічної зйомки №1675 від 17.04.2025 р.[3].

Порівняльний аналіз показує, що застосування RTK знижує тривалість польових робіт у 2–3 рази порівняно з класичними геодезичними методами, а середньоквадратична похибка не перевищує 0,03 м по плану та 0,05 м по висоті [1]. Такі показники

відповідають вимогам до зйомки масштабів 1:1000–1:2000 і є достатніми для проектування межових планів, об'єктів інфраструктури та інженерних мереж.

Камеральний етап передбачає вирівнювання результатів у спеціалізованих програмних комплексах, генерацію точкових хмар, побудову поверхонь та їх інтеграцію у кадастрові бази даних. Завдяки високій щільності точок RTK-зйомки можлива верифікація результатів дистанційного зондування та уточнення рельєфу місцевості.

Отже, технологія RTK формує основу сучасної методології топографо-геодезичних робіт для потреб землеустрою. Її впровадження забезпечує підвищення точності координатних визначень, оперативність збору просторової інформації та створення комплексних моделей місцевості, що повністю відповідають вимогам цифрового кадастру. Подальший розвиток цього напрямку пов'язаний із гармонізацією нормативного забезпечення, інтеграцією RTK у єдині геоінформаційні сервіси та розширенням практики 3D-моделювання для кадастрових і містобудівних задач.

### Перелік посилань:

1. Браславська О., Нестеренко С., Герасимчук О. (2025). Дистанційний геодезичний моніторинг: ключовий інструмент сталого управління земельними ресурсами. *Містобудування та територіальне планування*, 89, 488–502. DOI: 10.32347/2076-815x.2025.89.488-502
2. Побігайло Д.П., Камбуров А.К., Мітченко Д.В. (2025). Оцінка точності GNSS-вимірювань у режимі RTK із використанням комерційних і некомерційних мереж поправок. *Технічна інженерія*, 1(95), 194–205. DOI: 10.26642/ten-2025-1(95)-194-205
3. Про затвердження Порядку з топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 N 1675 від 17.04.2025: зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 червня 2025 р. за № 868/44274. Офіційний сайт «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-25#Text>
4. Рожі І., Рожі Т., Федій О. (2024). Геодезичні аспекти створення цифрових моделей рельєфу для потреб ГІС. *Просторовий розвиток*, 8, 477–491. DOI: 10.32347/2786-7269.2024.8.477-491
5. Тарнавський В.А. (2025). Актуальні виклики проведення інвентаризації земель промисловості, транспорту, енергетики та іншого призначення. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 15 травня 2025 р.). К.: ДІА, С. 105–107. ISBN 978-617-7785-72-8.
6. Тарнавський В.А. (2025). Інноваційні методи та технології топографо-геодезичних і гідрографічних досліджень водних об'єктів. *Матеріали Міжнародної конференції “Land Unity Summit 2025”* (Івано-Франківськ, 11–12 вересня 2025 р.). ІФНТУНГ, С. 34–38. ISBN 978-966-694-497-2.
7. Шевчук С., Домашенко Г. (2024). Сучасні методи геодезичного картографування територій: використання GPS та GNSS технологій. *Просторовий розвиток*, 8, 506–517. DOI: 10.32347/2786-7269.2024.8.506-517