

## **ОГЛЯД МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ АЛЬТИТУДИ**

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*У даному огляді буде розглянуто основні методи вимірювання альтитуду, їхні характеристики, застосування та особливості використання. Розуміння цих підходів дозволяє обирати оптимальний метод для конкретних завдань, що має особливе значення в таких сферах, як картографія, геодезія, авіація та сучасні технології автономного транспорту.*

**Ключові слова:** альтитуда, висота над рівнем моря, абсолютна висота.

### **Abstract**

*This review will examine the main methods of altitude measurement, their characteristics, applications, and usage features. Understanding these approaches allows for selecting the optimal method for specific tasks, which is particularly important in fields such as cartography, geodesy, aviation, and modern autonomous transportation technologies.*

**Keywords:** Altitude, elevation above sea level, absolute altitude.

### **Вступ**

Альтитуда, або висота над рівнем моря, є важливим параметром у багатьох сферах науки та техніки [1,2]. Вона відіграє ключову роль у навігації, авіації, геодезії, метеорології та навіть у розвитку автономних транспортних засобів. Точне визначення альтитуду дозволяє забезпечити безпеку польотів, створювати точні топографічні карти, а також покращувати прогнози погоди та досліджувати рельєф земної поверхні.

Існує декілька методів вимірювання висоти, кожен з яких має свої переваги та обмеження. Вони можуть базуватися на фізичних явищах, таких як зміна атмосферного тиску, відбиття радіохвиль або лазерних імпульсів, а також на використанні супутникових сигналів. Усі ці методи можна систематизувати за принципом роботи та точністю отриманих даних.

### **Результати дослідження**

Альтитуда або висота над рівнем моря є важливим параметром у навігації, авіації, геодезії та метеорології. Існує кілька методів її визначення, які можна класифікувати за принципом роботи.

**Барометричний метод.** Заснований на вимірюванні атмосферного тиску: чим вище знаходиться об'єкт, тим нижчий тиск. Використовується в авіації, метеорології та туристичних висотомірах.

**Геодезичний метод.** Включає тригонометричні розрахунки на основі кутів нахилу та відстаней. Застосовується у топографії та геодезії.

**Супутниковий метод (GNSS).** Визначає висоту за допомогою сигналів супутникових систем (GPS, Galileo). Має високу точність, але залежить від кількості супутників у видимості.

**Радарний метод.** Використовує радіохвилі для вимірювання відстані від об'єкта до земної поверхні. Застосовується в авіації та космічних дослідженнях.

**Лідарний метод.** Використовує лазерні імпульси для визначення відстані до поверхні. Має високу точність і використовується в картографії, топографії та автономних транспортних засобах.

Систематизація методів вимірювання альтитуду. Методи вимірювання альтитуду можна подати у вигляді наступної класифікації (рис. 1.).

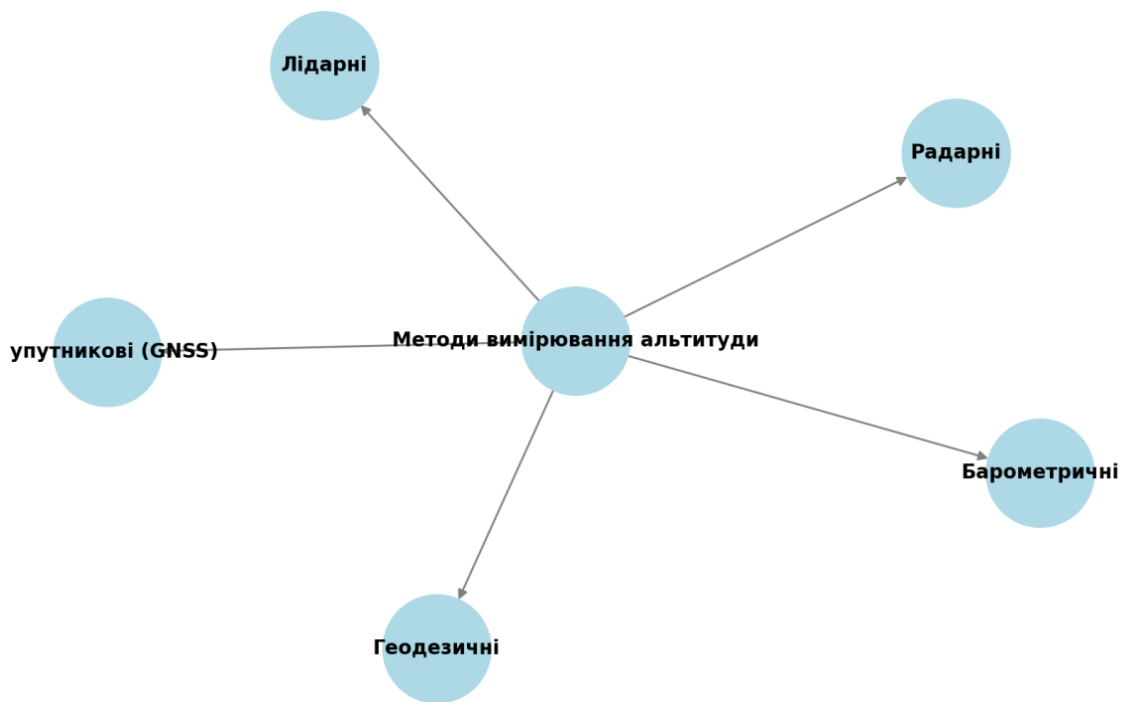


Рис. 1. Систематизація методів вимірювання альтитуды

Чутливість сенсора визначає точність вимірювання висоти. Найкращими з точки зору чутливості є лідарний метод – забезпечує високу роздільну здатність і точність навіть у складних умовах.

### Висновки

Методи вимірювання альтитуды відрізняються за принципом роботи, точністю та областю застосування. Барометричні методи зручні та економічні, супутникові забезпечують глобальне покриття, а лідарні та радарні мають найвищу точність. Оптимальний вибір залежить від сфери застосування та необхідної точності вимірювань.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Estimating Uncertainties in Testing: Measurement Good Practice Guide No. 36. - British Measurement and Testing Association. 2003, – p. 4.
2. Zakharov, I. and Botsyura, O. Estimation of expanded uncertainty in measurement when implementing a Bayesian approach // Measurement Techniques, 2018, Volume: 61, Issue: 4, pp. 342-346.

**Плахотнюк Василь Романович** — студент групи KIBT-21б, факультет ІЕС, Вінницький національний технічний університет.

Науковий керівник: **Дудат'єв Ігор Андрійович** — канд. техн. наук, доцент кафедри ІРТС, Вінницький національний технічний університет, email : dudatiev.igor@gmail.com

**Plakhotniuk Vasyl R.** — student of group KIVT-21b, Faculty of ICS, Vinnytsia National Technical University.

Supervisor: **Dudatiev Ihor A.** — PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of IRTS, Vinnytsia National Technical University, email: dudatiev.igor@gmail.com.