

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РЕЖИМІВ ПОЗИЦІОНУВАННЯ GPS ДЛЯ ГЕОДЕЗІЇ ТА МАРКШЕЙДЕРІЇ: ОСОБЛИВОСТІ, ПЕРЕВАГИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ

Точне визначення місцезнаходження об'єктів стає невід'ємною складовою сучасного світу. Використання GPS-технологій продовжує укорінюватися в таких галузях як гірництво, картографія, геодезія, будівництво, сільське господарство для виконання низки вагомих задач. Однак, для досягнення потрібної точності вимірювань та забезпечення високої якості результатів, важливо розуміти особливості та можливості кожного з режимів використання GPS.

Так до прикладу, автономний абсолютний режим передбачає отримання сигналу на GPS-приймач від супутників без будь-яких зовнішніх корекцій чи додаткової інформації. В свою чергу абсолютний диференційний режим потребує використання двох GPS-приймачів, де один буде виступати базовою станцією, а інший перебуватиме в русі. У такому випадку базова станція буде виконувати коригування сигналів та передавати їх до рухомого приймача. Такий режим роботи дозволяє виправити систематичні помилки. У разі застосування відносного режиму два і більше приймачів взаємодіють між собою для визначення різниці в їх позиціях. Такий режим враховує те, що точна позиція одного приймача може бути невідома і тоді вимірювання здійснюється відносного одного або декількох інших приймачів.

Не зважаючи на відмінності цих режимів, кожен із них має свої власні переваги та недоліки, що наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

*Переваги та недоліки режимів позиціонування*

Тип режиму	Переваги	Недоліки
<b>Абсолютний автономний</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ незалежність;</li><li>✓ простота використання;</li><li>✓ гнучкість в роботі;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✗ низька точність;</li><li>✗ підвищена чутливість до факторів зовнішнього середовища;</li><li>✗ великі витрати часу для точного визначення координат;</li></ul>
<b>Абсолютний диференційний</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ висока точність;</li><li>✓ корекція похибок;</li><li>✓ стійкість до впливу;</li><li>✓ зовнішніх факторів;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✗ потреба у додатковому обладнанні;</li><li>✗ обмежений радіус роботи;</li></ul>
<b>Відносний</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ висока точність різницевих вимірів;</li><li>✓ низька чутливість до деяких факторів;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✗ потреба у відомостях про одну з точок;</li><li>✗ складність проведення робіт;</li></ul>

З вищенаведеного можна зробити висновок, що кожен з режимів має свої особливості, які сприяють їхньому використанню у різних галузях та для різних цілей.

Для геодезії, картографії та будівництва, де вимагається висока точність та відсутність систематичних похибок у вимірюваннях доцільно використовувати абсолютний диференційний режим. У випадках, коли немає доступу до базових станцій або інших джерел корекції, наприклад, при геологічних дослідженнях чи експедиціях у віддаленні райони, єдиним можливим для застосування буде абсолютний автономний режим. Для виконання контролю стійкості гірничих виробок, визначення рухів земної поверхні, де потрібна висока точність у визначенні різниць між точками має місце використання відносного режиму роботи GPS-приймача.

Варто звернути увагу на те, що у сучасному світі найпопулярнішим та найбільш розповсюдженим режимом роботи GPS є саме абсолютний автономний режим. Така тенденція може пояснюватися гнучкістю та простотою у використанні і, звичайно що, універсальністю. Що стосується таких галузей як маркшейдерія та геодезія, то тут найкраще застосовувати абсолютним диференційним режимом GPS. Саме цей режим забезпечує найвищу точність серед інших режимів (див. табл. 2), завдяки коригуванню сигналів. Використання базових станцій забезпечує стабільність та уникнення систематичних похибок.

Порівняльна таблиця максимальної точності різних режимів

Тип режиму	у горизонтальній площині	у вертикальній площині
Абсолютний автономний	5-10 м	10-20 м
Абсолютний диференційний	1-3 см	2-5 см
Відносний	залежить від взаємодії між двома приймачами (як правило від декількох сантиметрів, при умові видимої відстані між приймачами та коректної обробки даних)	

При побудові планової геодезичної мережі за допомогою GPS слід керуватися «Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500».

Враховуючи тенденції та потреби геодезії та маркшейдерії, можна зробити висновок, що абсолютний диференційний режим є найбільш актуальним, оскільки він надає найвищу точність серед різних режимів та враховує особливості цих галузей.

#### Список літератури:

1. Інструкція з виконання маркшейдерських робіт на вуглевидобувних підприємствах України, затверджена Наказом міністерства палива і енергетики України від 12 грудня 2000 року №561. Режим доступу: [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/npaon\\_74.2-5.02-00.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/npaon_74.2-5.02-00.pdf)

2. Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин, затверджені Наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 31 березня 2021 року № 669. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0884-21#Text>

3. ГКНТА-2.04-02-98 Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, затверджена Наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України №56 від 9 квітня 1998 р. Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php?part=tgo&art=3501#p1>