

Trimble R780

GNSS ПРИЙМАЧ



Штаб-квартира

Trimble Navigation Limited
935 Stewart Drive
Sunnyvale, CA 94085
USA (США)
www.trimble.com

Підрозділ рішень для сільського господарства

Підрозділ Trimble Agriculture 10355
Westmoor Drive, Suite #100
Westminster, CO
80021USA (США)
Тел.: 800-865-7438 (дзвінок безкоштовний)
Тел.: +1 (913) 495-2700
Факс: +1 (913) 495-2750

Підрозділ рішень для дорожнього будівництва

Trimble Navigation Limited
Heavy Highway business area
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
USA (США)
Тел.: (800) 538-7800 (безкоштовний дзвінок у США)
Тел.: +1 (937) 245-5600
Факс: +1 (937) 233-9004
www.trimble.com
Ел. пошта: trimble_support@trimble.com

Правові відомості

© 2006–2017 рр., Trimble Navigation Limited. Всі права захищені. Trimble та логотип «Глобус та трикутник» є товарними знаками компанії Trimble Navigation Limited, зареєстрованими у США та інших країнах. AutoBase, CMR, CMR+, Connected Community, EVEREST, HYDROpro, Maxwell, Micro-Centered, Trimble Geomatics Office, SiteNet, TRIMMARK, TRIMTALK, TSce, VRS, Zephyr та Zephyr Geodetic є товарними знаками компанії Trimble Navigation Limited. Microsoft, Windows є зареєстрованими товарними знаками або товарними знаками Microsoft у США та інших країнах. Словесний знак та логотипи Bluetooth є власністю компанії Bluetooth SIG, Inc., і будь-яке використання цих знаків здійснюється компанією Trimble Navigation Limited за ліцензією. Усі інші торгові марки є власністю відповідних осіб. Підтримка системи Galileo реалізована за ліцензією Європейського Союзу та Європейського космічного агентства.

Авторські права на програмне забезпечення NTP

© Девід Міллс (David L. Mills) 1992–2009 рр. Цим, надається дозвіл на використання, копіювання, зміну та розповсюдження даного програмного забезпечення та його документації з будь-якою метою як на платній, так і на безоплатній основі за умови наявності наведеної вище декларації авторських прав у всіх копіях, за умови наявності як декларації авторських прав, так і справжньої декларації дозволу в супровідній документації, а також за умови, що назва Університету Делавера не буде використовуватися в рекламі або публічно згадуватися у зв'язку з розповсюдженням даного програмного забезпечення без особливого письмового дозволу. Університет Делавера не робить жодних заяв щодо придатності даного програмного забезпечення для будь-яких цілей. Воно надається на умовах «як є» без будь-яких прямих гарантій.

Відомості про випуск

Цей випуск за жовтень 2022 (ред. UA) документації: [System Name]. Цей документ відноситься до приймачів із прошивкою версії 5.32 та вище.

Відомості про обмежену гарантію на виріб

Відомості про обмежену гарантію на виріб див. у гарантійному талоні, що додається до цього виробу Trimble, або зверніться до місцевого авторизованого дилера Trimble.

Декларації

Заява про пристрій класу В. Інформація для користувачів.

Цей прилад пройшов випробування та визнаний відповідним обмеженням Класу В для цифрових пристроїв згідно з Частиною 15 правил Федеральної комісії зі зв'язку США (FCC). Деякі моделі цього приладу містять додатковий модуль радіопередавача, що працює в частотному діапазоні УВЧ (410-470 МГц) і відповідний Частині 90 правил FCC. Ці обмеження призначені для забезпечення прийнятного захисту від шкідливих перешкод під час експлуатації обладнання у житлових приміщеннях. Даний прилад генерує, використовує та випромінює радіочастотну енергію і у разі встановлення та експлуатації з порушенням інструкцій може створювати перешкоди для радіозв'язку. Однак не можна гарантувати відсутність перешкод в окремих випадках навіть за умови правильного монтажу. Якщо цей прилад створює перешкоди для прийому телевізійних або радіосигналів, що можна визначити шляхом увімкнення та вимкнення даного приладу, користувачу слід усунути перешкоди такими способами: — збільшити відстань між цим приладом та приймачем; — підключити даний прилад до розетки в ланцюзі, відмінній від тієї, до якої підключено приймач; — звернутися за допомогою до постачальника приладу або досвідченого спеціаліста з телевізійної та радіотехніки. Зміни та модифікації, явно не затверджені виробником або реєстратором даного обладнання можуть призвести до анулювання права користувача на експлуатацію даного приладу відповідно до правил Федеральної комісії зі зв'язку США. Монтаж та експлуатація цього приладу повинні здійснюватися відповідно до інструкцій, що додаються. Антена, що використовується з даним передавачем, повинна бути встановлена на відстані не менше 20 см від будь-яких осіб і не повинна розташовуватися або експлуатуватися разом з будь-якими іншими антенами та передавачами (за винятком випадків використання кількох передавачів, дозволених правилами FCC).

Федеральна комісія зі зв'язку США (FCC) встановила, що з 1 січня 2013 р. всі користувачі радіопередавачів, які здійснюють передачу даних у діапазоні частот 421-512 МГц, на території США зобов'язані працювати на 12,5-кГц каналах або здійснювати передачу даних на швидкості 19 200 біт/с у разі використання 25 кГц каналу. Додаткові відомості про цю постанову FCC див. на веб-сайті за адресою: http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-618141/Survey_CustomerFAQs_FCEncryption, а також на інших веб-сайтах.

Канада

Цей цифровий прилад Класу В відповідає вимогам канадських стандартів ICES-003
Cet appareil numérique de la class B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.
Цей прилад відповідає вимогам канадських стандартів RSS-GEN, RSS-310, RSS-210 та RSS-119.
Cet appareil est conforme à la norme CNR-GEN, CNR-310, CNR-210, та CNR-119 du Canada.

Європа



Прилад, описаний у цьому посібнику, призначений для використання у всіх країнах-членах ЄС, Норвегії та Швейцарії. Цей прилад пройшов випробування та визнаний відповідним вимогам до пристроїв Класу В згідно з Директивою Ради ЄС 89/336/ЄЕС щодо EMC і, таким чином, відповідає вимогам для сертифікації CE та продажу на території Європейської економічної зони (ЄЕЗ). Цей прилад містить радіомодуль Bluetooth. Зазначені вимоги розроблені для забезпечення прийнятного захисту від шкідливих перешкод під час експлуатації обладнання у житлових та комерційних умовах. Стандарти використання діапазонів 450 МГц (PMR) та 2,4 ГГц не гармонізовані на території Європи.

Декларація відповідності стандартам CE

Цим, компанія Trimble Navigation заявляє, що GPS-приймачі відповідають суттєвим вимогам та іншим застосовним положенням Директиви 1999/5/EC.

Австралія та Нова Зеландія



Цей прилад відповідає нормативним вимогам Австралійського департаменту зв'язку та ЗМІ (ACMA) з електромагнітної сумісності та радіозв'язку і, таким чином, відповідає вимогам для сертифікації C-Tick та продажу на території Австралії та Нової Зеландії.

Обмеження вмісту деяких шкідливих речовин в електричному та електронному устаткуванні (RoHS)

Всі матеріали виробів Trimble, описаних у цьому керівництві, відповідають ДИРЕКТИВІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ 2002/95/EC І РАДИ ЄЕС від 27 січня 2003р. за обмеження вмісту деяких шкідливих речовин у електричному та електронному обладнанні (Директиві RoHS) з Поправкою 2005/618/EC С (2005) 3143, за винятком свинцю, що міститься у припої, згідно з Параграфом 7 Додатка до Директиви RoHS.

Відпрацьоване електричне та електронне обладнання (WEEE)



З інструкціями та додатковою інформацією щодо переробки виробу можна ознайомитись на веб-сайті за адресою:

www.trimble.com/ev.shtml.

Переробка в Європі: для отримання інформації про переробку електричного та електронного обладнання Trimble (WEEE, виробів, що працюють від електрики), звертайтеся за телефоном +31 497 53 24 30 та запитайте «WEEE Associate» (Фахівця з WEEE). Або надішліть письмовий запит на отримання інструкцій з переробки за адресою:

Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZEersel, NL (Нідерланди)

Декларація відповідності правилам Федеральної комісії зі зв'язку США (FCC)

Ми, компанія Trimble Navigation Limited.

935 Stewart Drive
PO Box 3642
Sunnyvale, CA 94088-3642
USA (США)
+1 (408) 481-8000

заявляємо з повною відповідальністю, що вироби DoC відповідають Частині 15 правил Федеральної комісії зі зв'язку США (FCC).

Експлуатація даного приладу допускається за дотримання наступних двох умов:

- (1) даний прилад не повинен створювати шкідливих перешкод;
- (2) Цей прилад повинен приймати будь-які

Радіодідеми, що не ліцензуються, в приладах

Цей прилад відповідає вимогам Частини 15 правил FCC. Експлуатація даного приладу допускається за дотримання наступних двох умов:

- (1) даний прилад не повинен створювати шкідливих перешкод;
- (2) цей прилад повинен приймати будь-які перешкоди, включаючи перешкоди, які можуть порушити роботу.

Радіомодели, що ліцензуються, в приладах

Цей прилад відповідає вимогам Частини 15 правил FCC. Експлуатація даного приладу допускається за умови, що він не створює шкідливих перешкод.

Правила техніки безпеки

Перед використанням даного виробу Trimble необхідно повністю вивчити всі вимоги щодо техніки безпеки.



Застереження «**ОБЕРЕЖНО!**» вказує на потенційну небезпеку, яка, якщо її не уникати, може призвести до заподіяння тяжкої шкоди здоров'ю та смерті людей.



Застереження «**УВАГА!**» вказує на потенційно небезпечні чи неприпустимі дії, які можуть призвести до заподіяння легкої шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків.

Примітка – Відсутність особливих застережень означає відсутність факторів ризику.

Експлуатація та догляд

Конструкція цього виробу розрахована на грубе поводження та експлуатацію в суворих умовах довкілля. Однак приймач є високоточним електронним приладом і при поводженні з ним слід дотримуватися розумної обережності.



УВАГА! Експлуатація або зберігання приймача за межами вказаного діапазону температур можуть призвести до його виходу з експлуатації.

Правила та вимоги з техніки безпеки

Приймачі деяких моделей з функцією базової станції оснащені вбудованим радіомодемом передачі даних або можуть здійснювати передачу через зовнішній радіомодем. Правила з використання радіомодемів, що працюють у частотному діапазоні 410-470 МГц, значно різняться у кожній країні. У деяких країнах цей прилад дозволяється експлуатувати без ліцензії кінцевого користувача. В інших країнах потрібно отримати ліцензію кінцевого користувача. Щоб отримати інформацію про ліцензування, зверніться до місцевого постачальника продукції Trimble.

Всі моделі приймачів Trimble, зазначені в цьому документі, підтримують передачу даних за допомогою бездротового інтерфейсу Bluetooth.

Бездротовий інтерфейс Bluetooth, 900-МГц радіомодеми та 2,4-ГГц радіомодеми працюють у частотних діапазонах, що не ліцензуються.

Примітка – 900-МГц радіомодеми не використовуються в Європі. Пристрої, що працюють у частотному діапазоні 900 МГц, не пропонуються в Бразилії. 2,4-ГГц радіомодеми поставляються лише до Японії.

Перед використанням приймача Trimble або GSM-модему дізнайтеся про необхідність отримання дозволу або ліцензії на експлуатацію приладу у вашій країні.

Відповідальність за отримання дозволу або ліцензії на експлуатацію приймача у місці чи країні перебування несе кінцевий користувач.

Відомості про відповідність вимогам FCC див. у розділі «[Декларації](#)».

Сертифікат відповідності

Сертифікат відповідності або схвалення поширюється на технічні параметри обладнання, пов'язані з випромінюваннями, що викликають перешкоди. Сертифікат відповідності видається виробнику обладнання, що передає, незалежно від експлуатації або ліцензування приладів. У деяких країнах є унікальні технічні вимоги до експлуатації радіомодемів у певних частотних діапазонах. Для виконання цих вимог Trimble може внести зміни до обладнання для видачі сертифіката відповідності.

Несанкціонована модифікація приладів призведе до анулювання сертифіката відповідності, гарантії та ліцензії на експлуатацію обладнання.

Вплив радіочастотного випромінювання

Для 450-МГц радіомодему

Безпека. Дія радіочастотної енергії є важливим фактором безпеки приладів. Федеральна комісія зі зв'язку США (FCC) прийняла стандарт безпеки з впливу радіочастотної електромагнітної енергії, що випромінюється обладнанням (відповідним стандартам FCC), на організм людини, який представлений у Типовій технологічній інструкції 79-144 від 13 березня 1986 року.

За дотримання правил експлуатації даного радіомодема вплив його випромінювання має рівень нижчий за встановлені державою межі. Дотримуйтеся наведених нижче запобіжних заходів.

- **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** експлуатувати передавач, якщо хтось знаходиться на відстані 20 см (7,8 дюйма) від антени.
- **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використовувати передавач, якщо будь-які радіочастотні роз'єми ненадійно закріплені або відкриті роз'єми не навантажені належним чином.
- **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використовувати дане обладнання поблизу електродетонаторів, а також у вибухонебезпечному середовищі.
- Для безпечної експлуатації все обладнання необхідно заземлити відповідно до інструкцій Trimble по монтажу.
- Технічне обслуговування всього обладнання має здійснювати кваліфікований спеціаліст.

Для неліцензованого 900-МГц радіомодему



УВАГА! З метою власної безпеки та для виконання вимог FCC до впливу радіочастотного випромінювання слід завжди дотримуватись наведених нижче запобіжних заходів.

- Завжди розташовуйте випромінювальну антену на відстані не менше 20 см (7,9 дюйма) від себе.
- Не встановлюйте антену біля будь-яких інших передаючих пристроїв.

***Примітка** – 900-МГц радіомодеми не використовуються в Європі. Пристрої, що працюють у частотному діапазоні 900 МГц, не пропонуються в Бразилії.*

Для 2,4-ГГц радіомодему

Безпека. Дія радіочастотної енергії є важливим фактором безпеки приладів. Федеральна комісія зі зв'язку США (FCC) прийняла стандарт безпеки з впливу радіочастотної електромагнітної енергії, що випромінюється обладнанням (відповідним стандартам FCC), на організм людини, який представлений у Типовій технологічній інструкції 79-144 від 13 березня 1986 року.

За дотримання правил експлуатації даного радіомодема вплив його випромінювання має рівень нижчий за встановлені державою межі. Дотримуйтесь наведених нижче запобіжних заходів.

- **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** експлуатувати передавач, якщо хтось знаходиться на відстані 20 см (7,8 дюйма) від антени.

Максимальний коефіцієнт посилення антени має перевищувати 8 дБі.

***Примітка** – 2,4-ГГц радіомодеми поставляються лише до Японії.*

Для радіомодуля Bluetooth

Вихідна потужність випромінювання вбудованих у деякі приймачі Trimble бездротових радіомодулів Bluetooth та Wi-Fi набагато нижче встановлених FCC меж впливу радіочастотного випромінювання. Тим не менш, бездротові радіомодулі необхідно використовувати таким чином, щоб приймач Trimble був розташований на відстані не менше ніж 20 см від тіла людини. Вбудовані бездротові радіомодулі функціонують відповідно до положень стандартів та рекомендацій щодо безпеки радіочастотного обладнання, узгоджених науковою спільнотою. Тому компанія Trimble вважає, що використання споживачем вбудованих радіомодулів є безпечним. Рівень випромінюваної енергії набагато нижчий, ніж рівень випромінюваної електромагнітної енергії інших бездротових пристроїв, наприклад, мобільних телефонів. Проте використання бездротових радіомодулів може бути обмежене в деяких ситуаціях та умовах, наприклад, у літаку. Якщо обмеження заздалегідь невідомі, слід запитати дозвіл перед увімкненням бездротового радіомодуля.

Для GSM/GPRS-радіомодему

Безпека. Дія радіочастотної енергії є важливим фактором безпеки приладів. Федеральна комісія зі зв'язку США (FCC) прийняла стандарт безпеки з впливу радіочастотної електромагнітної енергії, що випромінюється обладнанням (відповідним стандартам FCC), на організм людини, який представлений у Типовій технологічній інструкції 79-144 від 13 березня 1986 року.

За дотримання правил експлуатації даного радіомодема вплив його випромінювання має рівень нижчий за встановлені державою межі. Дотримуйтесь наведених нижче запобіжних заходів.

- **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** експлуатувати передавач, якщо хтось знаходиться на відстані 28 см (11 дюймів) від антени.
- Технічне обслуговування всього обладнання має здійснювати кваліфікований спеціаліст.

Встановлення антен



УВАГА! З метою власної безпеки та для виконання вимог FCC до впливу радіочастотного випромінювання слід завжди дотримуватись наведених нижче запобіжних заходів.

- Завжди розташовуйте випромінювальну антену на відстані не менше 20 см (7,9 дюйма) від себе.
- Не встановлюйте антену біля будь-яких інших передаючих пристроїв.



ОБЕРЕЖНО! Монтаж GNSS-антени та її кабелів слід здійснювати з дотриманням усіх державних та місцевих електротехнічних стандартів, правил та нормативів. Антену і кабелі необхідно монтувати в такому місці, де вони не виявляться під напругою у разі падіння ліній електропередач, а також не піддаються впливу високовольних викидів, зокрема блискавок. У таких електроустановках мають бути передбачені додаткові засоби захисту, зазначені у державних та місцевих електротехнічних правилах.

Вбудовані радіомодеми Trimble призначені для експлуатації з наведеними нижче антенами. Використання з цим приладом антен, які не вказані в цьому списку, суворо заборонено. Необхідне опір антени становить 50 Ом.

- **з 2,4 ГГц радіомодемом** - гнучкі штирьові антени з посиленням 2 дБі та 8 дБі.

З метою зниження можливих радіоперешкод для інших користувачів виберіть тип та посилення антени таким чином, щоб еквівалентна ізотропно випромінювана потужність (EIRP) не перевищувала потужність, дозволена для успішного обміну даними.

Правила техніки безпеки під час експлуатації акумуляторної батареї

Знімна літій-іонна акумуляторна батарея

-  **ОБЕРЕЖНО!** Не допускайте пошкодження літій-іонної акумуляторної батареї. Пошкодження акумулятор може призвести до вибуху або займання, а також призвести до заподіяння шкоди здоров'ю людей і матеріальних збитків.
- Запобіжні заходи, щоб уникнути заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків, перераховані нижче.
- Не можна використовувати або заряджати акумулятор з ознаками пошкодження. До ознак пошкодження відносяться, серед іншого, знебарвлення, деформація та витік електроліту з батареї.
 - Забороняється піддавати батарею впливу вогню, високих температур та прямих сонячних променів.
 - Не занурюйте акумулятор у воду.
 - Не можна використовувати або зберігати акумуляторну батарею в автомобілі в спеку.
 - Не допускається кидати, а також пробивати акумуляторну батарею.
 - Не можна відкривати акумуляторну батарею, а також замикати її контакти.

-  **ОБЕРЕЖНО!** Не слід торкатися літій-іонної акумуляторної батареї з ознаками протікання. Усередині батареї знаходиться їдкий електроліт, контакт з яким може завдати шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків.
- Запобіжні заходи, щоб уникнути заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків, перераховані нижче.
- У разі протікання акумулятора уникайте контакту з електролітом з неї.
 - Якщо електроліт з акумулятора потрапив у вічі, негайно промийте їх чистою водою і зверніться за медичною допомогою. Не тріть очі!
 - У разі потрапляння електроліту з акумулятора на шкіру або одяг негайно змийте електроліт чистою водою.

-  **ОБЕРЕЖНО!** Заряджайте та експлуатуйте літій-іонну акумуляторну батарею у строгому відповідно до інструкцій. Заряджання та експлуатація акумуляторної батареї в недозволеному обладнанні може спричинити вибух або загоряння, а також призвести до заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків.
- Запобіжні заходи, щоб уникнути заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків, перераховані нижче.
- Не використовуйте і заряджайте акумулятор з ознаками пошкодження або протікання.
 - Заряджати літій-іонну акумуляторну батарею допускається лише у призначених для цього приладах Trimble. Необхідно неухильно дотримуватись усіх інструкцій, що постачаються із зарядним пристроєм для акумуляторної батареї.
 - У разі перегріву або появи запаху гару слід припинити зарядку акумуляторної батареї.

-
- Використовувати акумуляторну батарею допускається лише у призначених для неї приладах Trimble.
 - використовувати акумулятор можна тільки за прямим призначенням і відповідно до інструкцій у документації на прилад.
-

Підключення приймача до автомобільної акумуляторної батареї

 **ОБЕРЕЖНО!** Будьте обережні при підключенні затискачів кабелю батареї до автомобільної акумуляторної батареї. Не допускайте з'єднання (замикання) будь-яким металевим предметом або ювелірними виробами позитивної (+) клеми з негативною (-) клемою батареї або металевими деталями транспортного засобу, підключеного до батареї. Це може призвести до протікання високого струму, дугоутворення та сильного нагрівання, що може спричинити шкоду здоров'ю оператора.

 **ОБЕРЕЖНО!** Для підключення до приймача зовнішньої батареї, наприклад автомобільної акумуляторної батареї, необхідно використовувати кабель Trimble з відповідним для цієї мети захистом від перевантаження, щоб уникнути загрози безпеці користувача або пошкодження приладу.

Зміст

Правила техніки безпеки	4
Експлуатація та догляд	4
Правила та вимоги з техніки безпеки	4
Сертифікат відповідності	5
Вплив радіочастотного випромінювання	5
Для 450-МГц радіомодему	5
Для неліцензованого 900МГц радіомодему	6
Для 2,4-ГГц радіомодему	6
Для радіомодуля Bluetooth	6
Для GSM/GPRS радіомодему	7
Встановлення антен	7
Правила техніки безпеки під час експлуатації акумуляторної батареї	8
Знімна літій-іонна акумуляторна батарея	8
Підключення приймача до автомобільної акумуляторної батареї	9
Вступ	12
Супутня інформація	13
Технічна підтримка	13
Батареї	14
Правила техніки безпеки під час експлуатації акумуляторної батареї	14
Підключення приймача до автомобільної акумуляторної батареї	15
Заряджання літій-іонної акумуляторної батареї	15
Зарядний пристрій	15
Акумуляторні батареї	16
Відсіки зарядного пристрою	16
Блок живлення	16
Вилучення батареї	17
Зовнішній вигляд приймача GNSS R780	18
Передня панель	18
Нижня частина корпусу	19
Функції кнопок та світлодіодних індикаторів	21
Кнопка живлення	21
Індикатор ШСЗ	22
Індикатор радіомодему	23
Індикатор Wi-Fi	23
Індикатор батареї	23
Порт Lemo	24
Активація	25
Налаштування Wi-Fi	25

Режим точки доступу	25
Режим клієнта	26
Використання Wi-Fi на R780 із програмним забезпеченням	26
Налаштування R780 як базової станції Wi-Fi без ПЗ	26
Налаштування Wi-Fi на ровері R780 без ПЗ	27
Відновлення заводських налаштувань приймача	28
Запис даних	28
Запис даних після втрати живлення	28
Усунення несправностей	29
Усунення несправностей приймача	29
Приймач не включається	29
Приймач не відстежує супутники	29
Приймач не записує дані	29
Приймач не відповідає	30
Усунення проблем встановлення базової станції та статичних вимірювань	31
Ровер не приймає радіосигнали від базової станції	31
Базова станція не транслює дані	31
Виправлення неполадок за показаннями світлодіодних індикаторів	32
Індикатор ШСЗ світиться постійно, а індикатор запису (пам'яті) повільно блимає	32
Індикатор ШСЗ не блимає	32
Глосарій	33

Вступ

Приймач GNSS R780 призначена для наступних робіт під час реалізації інфраструктурних проектів та розробки об'єктів:

- розбивка та винос «в натуру»;
- земляні роботи, точне нівелювання та фінішні операції розбиття;
- початкові виміри на об'єктах визначення проектних рівнів, і навіть регулярні наступні виміри визначення прогресу робіт;
- використання на транспортних засобах контролерами об'єктів;
- вимірювання та перевірки ухилу (товщини) покладених матеріалів.

Приймач GNSS є легким захищеним пристроєм, що складається з GNSS-антени, приймача, вбудованого радіомодему та акумуляторної батареї, який ідеально підходить для встановлення на віху RTK як ровер, а також для швидкої та мобільної установки базової станції. Світлодіодні індикатори дозволяють контролювати відстеження супутників, прийом радіосигналів, статус запису даних, Wi-Fi та живлення. Бездротовий інтерфейс Bluetooth дозволяє здійснювати бездротовий обмін даними між приймачем та контролером.



Приймач R780 можна використовувати у складі GNSS-системи для RTK-вимірювань у разі застосування ПЗ Trimble. За наявності відповідної опції приймач може записувати GPS-дані у додаткову внутрішню пам'ять приймача та передавати ці дані на комп'ютер за допомогою послідовного інтерфейсу.

На передній панелі приймача GNSS не передбачені кнопки зміни налаштувань. Процедура налаштування приймача

- В реальному часі використовуйте зовнішнє програмне забезпечення або службову програму WinFlash.
- Використовуйте конфігураційний файл. Для редагування конфігураційного файлу використовуйте службову програму Configuration Toolbox.

Супутня інформація

Нижче наведено джерела супутньої інформації.

- Інформація про випуск — цей документ містить опис нових функцій продукту та інформацію, яка не входить до посібника, а також додатки до посібника. Цей документ можна завантажити з веб-сайту Trimble за адресою: www.trimble.com/support.shtml.
- Навчальні курси від Trimble можна пройти навчальний курс для вивчення всіх функцій і можливостей GNSS-системи. Докладнішу інформацію див. на веб-сайті Trimble за адресою: www.trimble.com/training.html.

Технічна підтримка

Якщо у вас виникли проблеми, і ви не можете знайти необхідну інформацію в супутній документації, зверніться до місцевого постачальника. Або див. розділ підтримки на веб-сайті Trimble (www.trimble.com/support.shtml). Виберіть продукт, який потрібно отримати. Можна завантажити оновлення, документацію та будь-яку інформацію щодо підтримки продуктів.

Якщо необхідно зв'язатися зі службою технічної підтримки Trimble, заповніть запит на веб-сайті за адресою: www.trimble.com/support_form.asp.

Батареї

Приймач GNSS R780 оснащена однією літій-іонною акумуляторною батареєю, яку можна заряджати, підключивши зовнішнє джерело живлення до порту 1, або у зовнішньому зарядному пристрої.

При виконанні вимірювань час роботи від вбудованої батареї, при використанні вбудованого радіомодему, становить приблизно 4 години, а в режимі базової станції при використанні вбудованого радіомодема - приблизно 3,5 години. Час роботи залежить від режиму вимірювання та умов експлуатації.

Правила техніки безпеки під час експлуатації акумуляторної батареї

Під час заряджання та експлуатації акумуляторної батареї необхідно суворо дотримуватися інструкцій, що додаються.

-
-  **ОБЕРЕЖНО!** Не допускайте пошкодження літій-іонної акумуляторної батареї. Пошкодження акумулятор може призвести до вибуху або займання, а також призвести до заподіяння шкоди здоров'ю людей і матеріальних збитків.
- Запобіжні заходи, щоб уникнути заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків, перераховані нижче.
- Не можна використовувати або заряджати акумулятор з ознаками пошкодження. До ознак пошкодження відносяться, серед іншого, знебарвлення, деформація та витік електроліту з батареї.
 - Забороняється піддавати батарею впливу вогню, високих температур та прямих сонячних променів.
 - Не занурюйте акумулятор у воду.
 - Не можна використовувати або зберігати акумуляторну батарею в автомобілі в спеку.
 - Не допускається кидати, а також пробивати акумуляторну батарею.
 - Не можна відкривати акумуляторну батарею, а також замикати її контакти.
-

-  **ОБЕРЕЖНО!** Не слід торкатися літій-іонної акумуляторної батареї з ознаками протікання. Усередині батареї знаходиться їдкий електроліт, контакт з яким може завдати шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків.
- Запобіжні заходи, щоб уникнути заподіяння шкоди здоров'ю людей та матеріальних збитків, перераховані нижче.
- У разі протікання акумулятора уникайте контакту з електролітом з неї.
 - Якщо електроліт з акумулятора потрапив у вічі, негайно промийте їх чистою водою і зверніться за медичною допомогою. Не тріть очі!
 - У разі потрапляння електроліту з акумулятора на шкіру або одяг негайно змийте електроліт чистою водою.
-

Підключення приймача до автомобільної акумуляторної батареї

⚠ ОБЕРЕЖНО! Будьте обережні при підключенні затискачів кабелю батареї до автомобільної акумуляторної батареї. Не допускайте з'єднання (замикання) будь-яким металевим предметом або ювелірними виробами позитивної (+) клеми з негативною (-) клемою батареї або металевими деталями транспортного засобу, підключеного до батареї. Це може призвести до протікання високого струму, дугоутворення та сильного нагрівання, що може спричинити шкоду здоров'ю оператора.

⚠ ОБЕРЕЖНО! Для підключення до приймача зовнішньої батареї, наприклад автомобільної акумуляторної батареї, необхідно використовувати кабель Trimble з відповідним для цієї мети захистом від перевантаження, щоб уникнути загрози безпеці користувача або пошкодження приладу.

Заряджання літій-іонної акумуляторної батареї

Літій-іонна акумуляторна батарея постачається частково зарядженою. Перед першим використанням батарею потрібно повністю зарядити. Перед використанням батареї, яка зберігалася довше трьох місяців, її слід зарядити.

Щоб зарядити батарею, спочатку вийміть батарею з приймача, а потім встановіть зарядний пристрій, підключений до електричної мережі.

Зарядний пристрій

Цей зарядний пристрій призначений для заряджання літій-іонних акумуляторних батарей двох типів. Живлення на зарядний пристрій можна подавати від електричної мережі або розетки. На наступній ілюстрації показано акумулятор для GPS-приймача та тахеометра, зарядний пристрій з двома відсіками (артикул 53018010), блок живлення (артикул 78650) та кабель живлення змінного струму (артикул 78651).



Комплект постачання зарядного пристрою з двома відсіками для батарей:

- зарядний пристрій із двома відсіками для батарей;
- блок живлення для зарядного пристрою;
- комплект кабелів для блоку живлення змінного струму

Акумуляторні батареї

Зарядний пристрій призначений для заряджання літій-іонної акумуляторної батареї ємністю 2,6 Ач, напругою 7,4 В, артикул 92600-НН.

Цей зарядний пристрій призначений для заряджання акумуляторних батарей таких типів:

- літій-іонна акумуляторна батарея (смарт-акумулятор), 4,4 Ач, 11,1, артикул 49400;
- літій-іонна акумуляторна батарея, 2,6 Ач, 7,4, артикул 92600-НН;
- літій-іонна акумуляторна батарея, 2,4 Ач, 7,4, артикул 54344.

Відсіки зарядного пристрою

Зарядний пристрій має два відсіки для батарей. У кожному відсіку можна заряджати акумулятор будь-якого з допустимих типів. Батареї заряджаються послідовно. Поруч із кожним відсіком розташовано два світлодіодні індикатори (червоний та зелений), що вказують стан батареї.

Блок живлення

Живлення зарядного пристрою може здійснюватися від електричної мережі (за допомогою блока живлення зарядного пристрою) або від 12-В автомобільної розетки за допомогою перехідного кабелю.

Вилучення батареї

1. Відкрийте відсік батареї, розташований на бічній панелі приймача.



2. Вийміть батарею із відсіку.



Зовнішній вигляд приймача GNSS R780

Всі керівні органи розташовані на передній панелі. Порти та роз'єми розташовані на нижній панелі пристрою.

Передня панель

На передній панелі розташовані кнопка живлення та чотири світлодіодні індикатори.

- За допомогою кнопки живлення можна увімкнути та вимкнути приймач.
- Світлодіодні індикатори вказують на статус живлення, відстеження супутників, Wi-Fi та прийому радіосигналів.

Символ	Опис
	Кнопка живлення
	Супутники
	Радіомодем
	Статус батареї
	Wi-Fi

Світлодіодні індикатори на передній панелі вказують на різні стани приймача. У загальному випадку світлодіодний індикатор, що світиться або повільно миготить, вказує на нормальну роботу. Якщо індикатор швидко блимає, слід звернути увагу на стан приймача. Якщо індикатор не світиться, активність відсутня. Для отримання додаткових відомостей див.

[Функції кнопок та світлодіодних індикаторів, page 21.](#)

Нижня частина корпусу

На наступній ілюстрації показано нижню частину приймача GNSS R780 приймача. На нижній частині корпусу розташовані порт USB порт Lemo, один роз'єм TNC для радіоантени, відсік знімної батареї та отвір з різьбленням 5/8"-11.



Опис кожної деталі наведено у наступній таблиці згідно з номерами.

Символ	Назва	З'єднання, опис
1	Етикетка	Маркування на етикетці вказує, чи оснащений приймач вбудованим радіомодемом або лише модулем Wi-Fi.
2	Роз'єм TNC радіоантени	Роз'єм для антени зв'язку.
3	Етикетка	Містить серійний номер приймача.
4	Кришка батарейного відсіку	Закриває літій-іонну акумуляторну батарею.
5	Отвір з різьбленням 5/8"	Служить для приєднання вішки або швидкознімного перехідника.
6	Порт Lemo	Порт USB та вхід живлення змінного струму.

Порт Lemo є 7-контактним роз'єм 0-shell 2-key, що містить інтерфейс USB та вхід зовнішнього джерела живлення. Порт Lemo не містить виходів живлення.

Роз'єм TNC служить для підключення радіоантени до вбудованого радіоприймача. У комплект поставки системи входить гнучка антена штиря. Цей роз'єм не використовується при використанні зовнішнього радіомодему. Для збільшення дальності роботи (збільшення коефіцієнта посилення, а також підйому антени над землею) можна за допомогою кабелю підключити зовнішню радіоантену до порту TNC. Для отримання додаткових відомостей див. розділ «Підключення приймача до зовнішніх пристроїв» у веб-довідці.

Функції кнопок та світлодіодних індикаторів

Світлодіодні індикатори передньої панелі вказують на різні стани приладу. В загальному випадку світлодіодний індикатор, що світиться або повільно миготить, вказує на нормальну роботу. Якщо індикатор швидко блимає, слід звернути увагу на стан приладу. Якщо індикатор не світиться, активність відсутня. У наступній таблиці наведено всі можливі стани світлодіодних індикаторів.

Стан	Опис
Блимає дуже повільно	Світиться та гасне з інтервалом у 1,5 секунди.
Блимає повільно	Світиться та гасне з інтервалом 0,5 секунди.
Індикатор радіомодему блимає повільно	Не світиться довше, ніж світиться коли отримує поправки. Зазвичай повторює цей цикл кожную секунду. Світиться довше, ніж світиться коли передає перевірки. зазвичай повторює цей цикл кожную секунду.
Блимає із середньою частотою	Світиться та гасне з інтервалом менше 1 секунди.
Блимає швидко	Світиться та гасне з інтервалом 0,1 секунди.
Світиться	Індикатор світиться постійно.
Не світиться	Індикатор не світиться.

Кнопка живлення



Дія	Операція з кнопкою живлення	Опис
Увімкнення	Натиснути (див. примітку нижче)	Усі чотири індикатори світяться протягом 3 секунд. Після цього індикатори згаснуть, а потім почне світитися індикатор живлення.
Вимкнення	Утримувати 2 секунди та відпустити	Під час утримання кнопки живлення світиться індикатор батареї. Індикатор Wi-Fi залишиться в поточному стані, а через 2 секунди згасне. Індикатор ШСЗ світиться постійно, а через 2 секунди згасне. Після відпускання кнопки живлення індикатор батареї

Дія	Операція з кнопкою живлення	
		продовжить світитися протягом приблизно 5 секунд, після чого всі індикатори згаснуть.
Очищення файлу ефемерид та відновлення стандартних заводських налаштувань	Утримувати 15 секунд	Індикатори радіомодему, Wi-Fi та ШСЗ погаснуть через 2 секунди. Індикатор батареї продовжуватиме світитися. Через 15 секунд почне світитися індикатор ШСЗ, вказуючи, що настав час відпустити кнопку живлення.
Видалення конфігураційних файлів	Утримувати 30 секунд	Індикатори радіомодему, Wi-Fi та ШСЗ погаснуть через 2 секунди. Індикатор батареї продовжуватиме світитися. Через 15 секунд почне світитися індикатор ШСЗ. Він буде світитися протягом 15 секунд, після чого згасне, вказуючи, що настав час відпустити кнопку живлення. Індикатор акумулятора продовжить світитися протягом 15 секунд після відпускання кнопки живлення. Після цього перезапуститься.

Примітка – Термін "натиснути" означає натискання кнопки без утримання. Термін "Утримувати" означає утримання кнопки натиснутою протягом зазначеного часу.

Індикатор ШСЗ



Режим приймача	Жовтий індикатор ШСЗ
ШСЗ не відстежуються	Не світиться
Завантаження або режим монітора	Світиться
Відстежується менше 4-х ШСЗ	Блимає швидко
Відстежується більше 4-х ШСЗ	Блимає повільно

Індикатор радіомодему



Режим радіомодему	Жовтий індикатор радіомодему	Опис
Немає прийому та передачі даних	Не світиться	
Прийом	Індикатор радіомодему блимає повільно	Див. Таблицю на початку цього розділу. Цей індикатор блимає також при використанні лише Wi-Fi для отримання поправок.
Передача	Індикатор радіомодему блимає повільно	Див. Таблицю на початку цього розділу. Цей індикатор блимає також при використанні лише Wi-Fi для поправки.

Індикатор Wi-Fi



Режим приймача	Жовтий індикатор Wi-Fi
Модуль Wi-Fi вимкнено	Не світиться
Модуль Wi-Fi використовується в режимі точки доступу (режим бази або надсилання поправок)	Блимає із середньою частотою
Модуль Wi-Fi використовується у режимі клієнта (і не підключений до точки доступу)	Не світиться
Модуль Wi-Fi використовується у режимі клієнта (прийом поправок у режимі ровера)	Блимає дуже повільно

Індикатор батареї



Режим приймача	Зелений індикатор живлення	Опис
Не світиться	Не світиться	
Світиться Нормальне харчування	Світиться	Живлення від вбудованої акумуляторної батареї або зовнішнього джерела живлення
Низький заряд	Блимає швидко	(заряд <15%)
Запис даних у внутрішню пам'ять	Блимає з інтервалом у 3 секунди	

Порт Lemo

Під час завантаження прошивки за допомогою WinFlash індикатори мають такі стани:

Індикатор	Стан
	Світиться
	Не світиться
	Розділ Індикатор ШСЗ, page 22 вище.
	Не світиться

Активаци́я

Налаштування Wi-Fi

Приймач R780 є приймачем GNSS, оснащеним модулем Wi-Fi. Ознайомтеся з усіма можливостями цього модуля.

Перед використанням приймача R780 переконайтеся, що дилер активував цей модуль. При поставці від компанії Trimble на Приймач не активовано модулі Wi-Fi та Bluetooth®. Щоб активувати ці модулі, дилер Trimble повинен завантажити код активації. Відомості про самостійне завантаження коду активації див. [«Активаци́я приймача SPS GNSS», стор. 1.](#)

Можна використовувати цю Приймач в режимі точки доступу Wi-Fi або клієнта Wi-Fi.

Режим точки доступу

Цей режим використовується, коли Приймач працює в режимі базової станції. У режимі точки доступу інші пристрої Wi-Fi можуть здійснювати обмін даними зі смарт-антенною без необхідності в іншому пристрої Wi-Fi. До приймача можуть одночасно підключитись до п'яти пристроїв. Пристрої, підключені до приймача в режимі точки доступу, можуть здійснювати обмін даними один з одним, а не лише з смарт-антенною R780. Після підключення до приймача можна використовувати веб-інтерфейс для перегляду та зміни її налаштувань. Цей режим корисний у польових умовах, коли немає контролера Trimble.

У цьому режимі можна знайти Приймач з ноутбука, смартфона або іншого пристрою з інтерфейсом Wi-Fi. Процедура пошуку точки доступу R780 наведено нижче.

1. Увімкніть R780 у режимі точки доступу. Індикатор Wi-Fi почне блимати.

За замовчуванням R780 працює як точка доступу. Якщо не відомо, чи R780 працює в режимі точки доступу, можна відновити її стандартні заводські налаштування, утримуючи кнопку живлення натиснутою 15 секунд.

2. На пристрої з інтерфейсом Wi-Fi, наприклад, ноутбуком, встановіть з'єднання з приймачем R780.

У разі використання комп'ютера з Windows клацніть значок «мережа»  у рядку стану. Приймач відображатиметься під ім'ям типу «Trimble GNSS 2201». Виберіть її та натисніть кнопку «Connect» (Підключити).

Щоб змінити ім'я бездротової мережі інтелектуальної антени, див. [«Ідентифікатор SSID \(лише для R780\)», стор. 1.](#)

3. Введіть код шифрування. Код за замовчуванням: **abcdeabcde**.
4. Відкрийте веб-браузер на пристрої з інтерфейсом Wi-Fi, а потім введіть адресний рядок: **GNSS**.

Відобразиться інтерфейс R780. На деяких пристроях для доступу до веб-інтерфейсу може знадобитися ввести адресу <http://GNSS> чи 192.168.142.1.

Для використання цієї функції на Android пристроях компанія Trimble рекомендує встановити безкоштовний браузер Opera Mobile.

5. Виконайте вхід до веб-інтерфейсу. Виберіть пункт Security (Безпека) / Login (Вхід). Ім'я користувача за замовчуванням: **admin**. Пароль за замовчуванням: **password**.

Режим клієнта

Цей режим використовується, коли Приймач працює в режимі ровера. У цьому режимі Приймач підключається до точки доступу. Веб-інтерфейс приймача в режимі клієнта можна переглядати за допомогою точки доступу. Точкою доступу на об'єкті може бути інший приймач R780 або маршрутизатор Cisco.

Коли Приймач працює в режимі клієнта і підключена до точки доступу, для доступу до неї не можна використовувати адресу <http://GNSS>. Натомість необхідно використовувати програми Bonjour (мережа без налаштування), UPNP або IP-адресу, призначену точкою доступу.

Примітка – Приймач з вбудованим радіомодемом також оснащена вбудованою антеною Wi-Fi. Вона розташована в білому кожусі на бічній частині антени, проте антена має однаковий коефіцієнт посилення у всіх напрямках, тому кожух базової станції не потрібно направляти на робочу зону, а кожух ровера не потрібно направляти на базову станцію. У смарт-антенні без вбудованого радіомодему з'єднання антени Wi-Fi підведено до роз'єму TNC, тому при використанні Wi-Fi з цим приймачем необхідно використовувати гнучку штирову антену, що входить в комплект.

Використання Wi-Fi на R780 із програмним забезпеченням

Для налаштування вбудованого у R780 модуля Wi-Fi на передачу GNSS-поправок (у разі базової станції) та налаштування вбудованого в R780 модуля Wi-Fi на отримання GNSS-поправок (у разі ровера), буде потрібно ПЗ відповідної версії. При використанні ПЗ базова станція R780 автоматично налаштовується на режим точки доступу, а рухомий приймач R780 налаштовується на режим клієнта.

Для використання Wi-Fi у смарт-антенні ліцензія не потрібна. При прямій видимості дальність дії інтерфейсу може бути більшою за 300 м, але може знижуватися при знаходженні між базовою станцією та ровером дерев, машин, а також будівель.

Налаштування R780 як базова станція Wi-Fi без ПЗ

1. Упевніться, що на приймач встановлено режим точності «База» (прецизійний режим бази) (виберіть пункти: «Receiver Status» (Статус приймача) / "Receiver Options" (Параметри приймача)):
2. Налаштуйте Приймач на режим точки доступу. Для цього виберіть пункт "Wi-Fi" / "Access point" (Точка доступу) у наступній конфігурації:

3. Виберіть "I/O Configuration" (Конфігурація вводу-виводу) / "Port Configuration" (Конфігурація портів).
4. Створити UDP. Для цього виконайте наведені нижче дії.
 - a. Встановіть прапорець «Client» (Клієнт) (якщо здійснюється передача даних: клієнти передають, а сервери беруть пакети).
 - b. Виберіть «Output only» (Лише виведення).
 - c. Встановіть прапорець UDP Mode (Режим UDP).
 - d. У полі «Remote IP» (Видалена IP-адреса) введіть значення **255.255.255.255**, в полі "Port" (Порт): 2101.
5. Натисніть кнопку "OK". На сторінці «Конфігурація вводу-виводу» відображається така інформація:
6. Збережіть конфігурацію. Виберіть "Конфігурація приймача" / "Application File" (Файл конфігурації). Виберіть "Store Current File" (Зберегти поточний файл).
7. Вимкніть і знову увімкніть Приймач. Зачекайте дві хвилини, щоб оновити ім'я мережі SSID.

Налаштування Wi-Fi на ровері R780 без ПЗ

1. Необхідно вибрати режим ровера (RTK-позиціонування або прецизійне RTK-позиціонування).

Налаштуйте Приймач у режим клієнта. Для цього виберіть у розділі «Client Configuration» (Конфігурація клієнта) пункти «Wi-Fi» / «Client» (Клієнт).
2. Натисніть кнопку Save and Reboot (Зберегти та перезавантажити). Приймач буде переключений в режим клієнта, тобто він не виконуватиме функції точки доступу, і комп'ютер не знаходитиме його SSID (неможливо виконати вхід за допомогою Wi-Fi).
3. Підключіть комп'ютер до веб-інтерфейсу R780. Для цього використовуйте або кабель USB, що входить до комплекту постачання приймача R780, або бездротовий інтерфейс Bluetooth. Інформацію про підключення до інтелектуальної антени з комп'ютера за допомогою PPP див. [«Налаштування приймача за допомогою веб-браузера та безпроводового інтерфейсу Bluetooth \(Windows 7\)»](#), стор.1.
4. Перейдіть на сторінку веб-інтерфейсу клієнта (див. режим клієнта).
5. У розділі Client Configuration (Конфігурація клієнта) виберіть пункт Scan For Network (Знайти мережі). Виберіть точку доступу зі списку, що розкривається.
6. Введіть ключ шифрування точки доступу та натисніть кнопку «Connect» (Підключення).
7. На сторінці вводу-виводу створіть порт UDP з таким же номером, як у раніше створеної базової станції.

8. На сторінці "I/O Configuration" (Конфігурація вводу-виводу) R780 має відображатися така інформація:

Відновлення заводських налаштувань приймача

Щоб відновити стандартні заводські установки приймача, виконайте одну з таких дій:

- натисніть та утримуйте 15 секунд кнопку ;
- у програмі GPS Configurator виберіть пункт "Connect to Receiver" (Підключення до приймача) і натисніть кнопку "Reset Receiver" (Скидання приймача) на вкладці "General" (Загальне);
- У програмі Configuration Toolbox виберіть вкладку General і натисніть кнопку Reset Receiver.

додаткові відомості про GPS Configurator та Configuration Toolbox див. у розділі «Налаштування параметрів приймача» довідки про приймач Trimble серії R.

додаткові відомості про GPS Configurator та Configuration Toolbox див. у розділі "Налаштування параметрів приймача".

Запис даних

При записі даних здійснюється збір даних GPS-вимірювань за деякий період часу в одній або декількох фіксованих точках з постобробкою для точного обчислення параметрів базової лінії. Для запису даних за допомогою приймачів потрібно використовувати відповідне програмне забезпечення для обробки GNSS-даних, наприклад Trimble Business Center.

Постоброблені GPS-дані зазвичай використовуються для вимірювання опорної геодезичної мережі та точного моніторингу. Дані вимірів GNSS збираються за деякий період часу в одній або декількох фіксованих точках і проходять постобробку для точного обчислення параметрів базової лінії.

Запис даних після втрати живлення

Якщо під час запису приймачем даних перервалася подача живлення, при подачі живлення приймач спробує повернутися до стану на момент втрати живлення. Приймач не відновить стандартні установки.

Якщо приймач записував дані у момент втрати живлення, при подачі живлення він відновить запис даних.

Усунення несправностей

Усунення несправностей приймача

У цьому розділі наведено опис можливих неполадок приймача, їх причини та способи усунення. Перш ніж звертатися до служби технічної підтримки, прочитайте цей розділ.

Приймач не включається

Можлива причина	Рішення
Надто низька зовнішня напруга живлення.	Перевірте стан зовнішнього джерела живлення та запобіжник, якщо він використовується. За потреби замініть батарею.
Надто низька внутрішня напруга живлення.	Виконайте наступні дії: • перевірте заряд вбудованої батареї та замініть її за потреби; • Переконайтеся, що контакти батареї чисті.
Некоректно підключено зовнішнє джерело живлення.	Виконайте наступні дії: • перевірте правильність підключення роз'єму Lemo; • перевірте контакти роз'єму щодо відсутності пошкоджень і вигинів.
Несправний кабель зовнішнього живлення.	Виконайте наступні дії: • спробуйте використати інший кабель; • перевірте контакти мультиметром щодо цілісності проводки.

Приймач не відстежує супутники

Можлива причина	Рішення
Відсутній вільний огляд неба для GNSS-антени.	Забезпечте для антени вільний огляд неба.

Приймач не записує дані

Можлива причина	Рішення
Недостатньо внутрішньої пам'яті.	Видаліть старі файли. Утримуйте кнопку живлення 30 секунд.

Приймач не відповідає

Можлива причина	Рішення
Необхідно виконати програмне скидання приймача.	Вимкніть та увімкніть приймач. Для отримання додаткових відомостей див. Функції кнопок та світлодіодних індикаторів, page 21 .
Необхідно виконати повне скидання приймача.	Утримуйте кнопку живлення 30 секунд. Для отримання додаткових відомостей див. Функції кнопок та світлодіодних індикаторів, page 21 .

Усунення проблем встановлення базової станції та статичних вимірювань

У цьому розділі перераховані можливі проблеми при встановленні станції та статичних вимірах, їх можливі причини та способи вирішення.

Компанія Trimble рекомендує використовувати для перезавантаження та налаштування бази та роверів ПЗ. ПЗ налаштовує всі робочі параметри радіомодемів та приймачів і є кращим засобом вирішення проблем після перевірки всіх з'єднань, кабелів та батарей.

Ровер не приймає радіосигнали від базової станції

Можлива причина	Рішення
<i>Базова станція не транслює даних.</i>	Див. розділ «Базова станція не транслює дані» нижче.
<i>Неприпустиме налаштування швидкості бездротової передачі даних базової станції та ровера.</i>	Встановіть з'єднання з радіомодемом роверу та переконайтеся, що його налаштування збігаються з приймачем базової станції.
<i>Вибрані номери каналу або мережі, які не збігаються.</i>	Виберіть однакові радіо та мережу на базовій станції та ровері та повторіть спробу.
<i>Не збігаються налаштування порту зовнішнього радіомодему ровера та приймача.</i>	Якщо радіомодем приймає дані (індикатор радіомодему блимає), а приймач не приймає дані, перевірте налаштування порту приймача та радіомодему за допомогою ПЗ, виберіть однакові налаштування та повторіть спробу.

Базова станція не транслює дані

Можлива причина	Рішення
<i>Не збігаються налаштування порту приймача бази та зовнішнього радіомодему.</i>	За допомогою Trimble ПЗ встановіть з'єднання з радіомодемом через приймач. За відсутності підключення встановіть з'єднання безпосередньо з радіомодемом та змініть налаштування порту. Повторіть спробу підключення через приймач, щоб переконатися у наявності зв'язку.
Примітка – Приймач GNSS опціонально оснащується вбудованим передавальним радіомодемом, що дозволяє використовувати антену без зовнішнього радіомодему як базу і ровер. У деяких країнах Приймач GNSS можна також підключити до зовнішнього радіомодему високої потужності.	

Можлива причина	Рішення
<i>Несправний кабель, що з'єднує приймач та зовнішній радіомодем.</i>	Виконайте одну з таких дій: • спробуйте використати інший кабель; • перевірте цілісність контактів порту; • перевірте контакти за допомогою мультиметра.

Виправлення неполадок за показаннями світлодіодних індикаторів

Приймач R780 оснащений наочним дисплеєм зі світлодіодними індикаторами, що вказують на поточний стан приймача. Додаткову інформацію про стан приймача можна отримати на контролері Trimble або ноутбуку за допомогою GPS Configurator або Configuration Toolbox.

У цьому розділі наведено відомості про індикацію поточного стану приймача. Індикатор, що швидко блимає, вказує на стан, що потребує уваги оператора. Якщо індикатор не світиться, це вказує на відсутність активності. У цьому розділі наведено опис деяких показань індикаторів, можливі причини проблем та способи їх вирішення.

Індикатор ШСЗ світиться постійно, а індикатор запису (пам'яті) повільно блимає

Можлива причина	Рішення
<i>Приймач працює в режимі монітора, готовий до завантаження нової прошивки або додавання нових опцій.</i>	Увімкніть та вимкніть приймач. Якщо це не допомагає вирішити проблему, завантажте останню версію прошивки з сайту Trimble: www.trimble.com/support.shtml / <Назва продукту> / Downloads (Завантаження).

Індикатор ШСЗ не блимає

Можлива причина	Рішення
<i>Приймач відстежує менше чотирьох супутників.</i>	Дочекайтеся повільного миготіння індикатора ШВЗ.

Глосарій

1PPS	Імпульс за секунду. Цей термін використовується для опису апаратної синхронізації. Імпульс генерується разом із тимчасовою міткою. Він визначає момент, якого відноситься тимчасова мітка.
Альманах	Файл, що містить орбітальні дані по всіх супутниках, поправки годинника та параметри атмосферних затримок. Альманах передається GPS-супутником GPS-приймачу для забезпечення швидкого отримання GPS-сигналів на початку запису даних, а також при відновленні GPS-сигналів після їх втрати. Орбітальні дані - це підмножина даних ефемерид .
Базова станція	Також називається «опорною станцією». Конструктивно базова станція являє собою приймач, розташований у відомій точці на ділянці робіт, що відстежує ті ж супутники, що і RTK-ровер і потім повідомлень, що передає в реальному часі диференціальної корекції через радіомодем на ровер для досягнення сантиметрової точності координат у безперервному режимі реального часу. Базова станція так само може входити до складу мережі віртуальних опорних станцій або бути точкою, в якій збираються GNSS-спостереження за деякий період часу постобробки з метою отримання найточніших координат цього розташування.
BeiDou	Супутникова навігаційна система BeiDou (BDS) – це розгорнута КНР - система супутникової навігації. Система BeiDou першого покоління (BeiDou-1) складається із чотирьох супутників і має обмежене застосування. Вона надає навігаційні послуги переважно споживачам біля КНР і сусідніх регіонів з 2000 р. Система другого покоління (BeiDou-2) складається із супутників на геостационарній, похилій геосинхронній та середній навколоземній орбітах. Система була введена в експлуатацію над територією КНР у грудні 2011 р. Однак повний документ про контроль інтерфейсу (що містить специфікації повідомлень супутників) був опублікований тільки в грудні 2012 р. BeiDou-2 — це регіональний навігаційний сервіс, що обслуговує споживачів в Азіатсько-Тихо. Планується розгортання системи BeiDou третього покоління, яка охоплюватиме весь світ. Систему планується ввести в експлуатацію до 2020 року.
Сервер поправок	Інтернет-сервер, що управляє автентифікацією та паролями для мережі серверів VRS , а також передає VRS-поправки з вибраного VRS-сервера.
Несуча	Радіохвиля, принаймні одна характеристика якої (частота, амплітуда або фаза) може змінюватися модуляцією порівняно з відомим еталонним значенням.
Несуча частота	Частота не модульованого вихідного основного сигналу радіопередавача. Несуча частота L1 GPS становить 1575,42 МГц.
Фаза несучої	Фаза несучого сигналу GPS або ГЛОНАСС зараз.
Стільниковий модем	Бездротовий адаптер, що з'єднує портативний комп'ютер із системою стільникового зв'язку передачі даних. Стільникові модеми, оснащені власними антенами, підключаються до гнізда PC Card або USB порту комп'ютера, дозволяючи використовувати різні режими передачі даних, наприклад, GPRS.
CMR/CMR+	Компактний формат запису вимірів. Формат повідомлень у реальному часі,

	розроблений компанією Trimble для передачі виправлень на приймачі Trimble. CMR – більш ефективна альтернатива RTCM .
CMRx	Формат повідомлень у реальному часі, розроблений компанією Trimble для передачі більшого обсягу виправлень супутникових даних від більшої кількості супутникових систем, супутникових сузір'їв та ШСЗ. Компактність даних у цьому форматі дозволяє використовувати більше ретрансляторів на ділянці робіт.
Коваріація	Статистична величина дисперсії двох випадкових змінних, що спостерігаються або вимірюються в той самий середній період часу. Ця величина дорівнює добутку відхилень відповідних значень двох змінних від них середніх значень.
ІГД	<i>Початковий Геодезичний Датум</i>. Математична модель, створена для найкращої відповідності геоїду, задана ставленням між еліпсоїдом та точкою на топографічній поверхні, встановленою як початок відліку ІГД. Глобальні ІГД зазвичай задані розміром та формою еліпсоїда і ставленням між центром еліпсоїда та центром Землі. Так як Земля - не ідеальний еліпсоїд, будь-які конкретні ІГД є в деяких місцях кращою моделлю, ніж в інших. Тож різних регіонів встановлюються різні ІГД. Наприклад, карти Європи зазвичай засновані на Європейських ІГД 1950 (ED50). Карти США часто засновані на Північно-Американських ІГД 1927 (NAD27) або 1983 (NAD83). Усекоординати GPS засновані на просторі ІДД WGS-84.
Глибока розрядка	Зниження напруги на акумуляторній батареї до максимально можливого до заряджання батареї (або її елементів).
DGPS	Див «Диференційна корекція GPS у реальному часі» .
Диференційна корекція	Диференційна корекція — це процес коригування даних GNSS, зібраних на ровері, за допомогою даних, зібраних в той же час на базовій станції. Оскільки базова станція має відоме місце, будь-які помилки в зібраних даних на базовій станції можна обчислити, щоб внести поправки в дані ровера. Диференційна корекція може здійснюватися в реальному часі або після збору даних за допомогою постобробки.
Диференційна корекція GPS	Див «Диференційна корекція GPS у реальному часі» .
DOP	Чинник зниження точності. міра точності GNSS-координат, заснована на геометрії орбіт супутників, що використовуються для обчислення координат. Чим далі супутники знаходяться один від одного, тим нижче значення DOP і вища точність координат. Чим ближче супутники один до одного, тим вище значення DOP і нижче точність координат GNSS. PDOP (DOP координат) характеризує тривимірну геометрію супутників. До інших значень DOP відносяться HDOP (горизонтальний DOP) та VDOP (вертикальний DOP), що характеризують точність вимірювань у плані (широта та довгота) та за висотою відповідно. PDOP виражається через HDOP і VDOP так: $PDOP^2 = HDOP^2 + VDOP^2$.
Двочастотний GPS-приймач	Тип приймача, який використовує як сигнали L1 , так і сигнали L2 від супутників GPS. Двочастотний приймач обчислює більш точні координати великих

	відстанях і за несприятливих умов, оскільки він компенсує затримки сигналів в іоносфері.
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service (Європейська геостационарна служба навігаційного покриття). Супутникова диференціальна підсистема (SBAS), що надає відкриту службу диференціальних поправок GNSS. EGNOS – це європейський еквівалент системи WAAS , що використовується в США.
Позначка	Вертикальна відстань від геоїду, наприклад EGM96 до фазового центру антени. Геоїд іноді називають середнім рівнем моря. GNSS-приймачі SPS дозволяють завантажувати і використовувати користувальницький геоїд з підсвічуванням, або у разі невеликої ділянки в якості апроксимації його геоїду використовується зрівняна вертикальна похила вертикальна площина.
Маска кута піднесення	Кут, нижче якого приймач не відстежуватиме супутники. Зазвичай встановлюється маска кута піднесення 10° для запобігання проблемам перешкодами, спричиненими будинками, деревами та помилками багатопроменеві.
Еліпсоїд	Еліпсоїд - це тривимірна поверхня, яка використовується як основа математичного моделювання поверхні Землі. Еліпсоїд визначається довжинами малої та великої осей. Мала вісь Землі – це полярна вісь, а велика вісь – це екваторіальна вісь.
ВНЕЛ	Висота над еліпсоїдом
Ефемериди	Список розрахункових (точних) координат або розташування супутників в залежності від часу. Набір числових параметрів, які можна використовувати визначення положення супутників. Ефемериди можуть транслюватися, а також передаватися у вигляді постоброблених точних ефемерид.
Епоха	Вимірювальний інтервал приймача GNSS. Епоха змінюється залежно від типу вимірів: для вимірів у часі епоха встановлюється рівної однієї секунди; для вимірювань з постобробкою може бути встановлена епоха від однієї до однієї хвилини. Наприклад, якщо дані вимірюються кожні 15 секунд, завантаження даних із використанням 30-секундних епох означає завантаження кожного другого виміру.
Елемент	Елемент - це фізичний об'єкт або подія, що має координати в реальному світі, місцезнаходження та (або) описові дані (атрибути) якого потрібно зберегти. Елементи можуть бути класифіковані, як поверхневі та не поверхневі, а також як точки, лінії, структурні лінії, межі та області.
Прошивка	Вбудована програма приймача, що управляє роботою приймача та обладнання.
Galileo	Galileo - це GNSS-система створена Європейським Союзом та Європейським космічним агентством. Вона доповнює GPS та ГЛОНАСС.
Геоїд	Геоїд це еквіпотенційна поверхня, яка збігається із усередненою поверхнею океанів Землі. Для невеликої ділянки геоїд можна апроксимувати як похилу площину над еліпсоїдом.
ВНГ	Висота над геоїдом.
ГЛОНАСС	Глобальна навігаційна супутникова система. ГЛОНАСС – це радянська космічна навігаційна система, яка можна порівняти з американською системою GPS. Супутникове угруповання містить 21 супутник, що діє, і 3 резервних супутника на 3-х орбітальних площинах.

GNSS	Global Navigation Satellite System (Глобальна навігаційна супутникова система).
GSO	General Serial Output Format (Загальний формат послідовного виведення даних). Патентований формат повідомлень компанії Trimble.
HDOP	Горизонтальний фактор зниження точності. HDOP – це значення DOP, Що характеризує точність вимірів у плані. До інших значень DOP відносяться VDOP (вертикальний DOP) та PDOP (DOP координат). Максимальний HDOP переважно використовувати в ситуаціях, коли точність по висоті не критична і вертикальна компонента PDOP знизить кількість координат (наприклад, якщо збір даних відбувається під кроною дерева).
Висота	Вертикальна відстань над еліпсоїдом. Класичним еліпсоїдом, використовується GPS, є WGS-84.
IBSS	Internet Base Station Service (Служба базових інтернет-станцій). Ця служба Trimble максимально спрощує встановлення приймача, підключеного до Інтернету. Базова станція може бути підключена до Інтернету (через дротовий або бездротовий інтерфейс). Для доступу до розподільчого сервера користувач вводить на приймачі пароль. Для використання сервера користувачеві потрібна ліцензія на сайт Trimble Connected Community.
L1	Для передачі даних супутників GPS та ГЛОНАСС використовується основна несуча L-діапазону.
L2	Для передачі даних супутників GPS і ГЛОНАСС використовується друга несуча L-діапазону.
L2C	Удосконалений код, що дозволяє значно покращити відстеження Частоти L2.
L5	Для передачі даних супутників GPS використовується третя несуча L-діапазону. L5 забезпечує більш високий рівень потужності ніж інші несучі. У результаті покращуються прийом та відстеження слабких сигналів.
Точка підключення	Кожне джерело NTripSource потребує унікальної точки підключення до маршрутизатора NTripCaster. Перед передачею даних GNSS на маршрутизатор NTripCaster, сервер NTripServer надсилає призначення точки підключення.
MSAS	MTSAT Satellite-Based Augmentation System (Супутникова диференціальна підсистема MTSAT). Супутникова диференціальна підсистема (SBAS), що надає відкриту службу диференціальних поправок GNSS. MSAS - це японський еквівалент WAAS , що використовується у США.
Багатопроменевість	Перешкода, схожа на двоїння зображення на екрані аналогового телевізора, що виникає, коли GNSS-сигнали досягають антени різними шляхами. Сигнал, що пройшов більш довгий шлях, дає більшу оцінку псевдодальності та збільшує помилку. Багатопроменевість може виникати в результаті відображення сигналів від землі та від конструкцій, розташованих поряд з антеною.
NMEA	National Marine Electronics Association (Національна асоціація суднової електронної апаратури). NMEA 0183 визначає стандарт погодження суднових навігаційних електронних пристроїв. Цей стандарт визначає кількість рядків, наприклад, званих рядками NMEA, що містять навігаційні дані, такі як координати. Більшість GNSS-приймачів Trimble можуть передавати координати як рядки NMEA.
Протокол NTrip	Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (Мережевий протокол передачі RTCM з Інтернету) — це протокол прикладного рівня, який підтримує потокову передачу даних GNSS через Інтернет. NTrip - це

	універсальний протокол без урахування стану, що базується на протоколі передачі гіпертексту (HTTP). Об'єкти HTTP розширюються на потоки даних GNSS.
NTripCaster	NTripCaster - це по суті HTTP-сервер, що підтримує безліч запитів і відповідей HTTP і адаптований для поточкових даних з низькою смугою пропускання. NTripCaster приймає повідомлення одному порту від сервера NTripServer чи клієнта NTripClient. Залежно від цих повідомлень NTripCaster визначає, чи потрібно прийняти чи надіслати поточкові дані. Trimble NTripCaster поєднує NTripServer і NTripCaster. Цей порт використовується лише для отримання запитів від клієнтів NTripClient.
NTripClient	NTripCaster розпізнає та передає дані клієнту NTripClient, якщо NTripClient надішле відповідне повідомлення запиту (TCP/UDP-з'єднання з вказаною IP-адресою та портом прослуховування NTripCaster).
NTripServer	NTripServer використовується передачі GNSS з джерела NTripSource на NTripCaster. У найпростішій конфігурації NTripServer є комп'ютерною програмою, що виконується на ПК і передає дані поправок від джерела NTripSource (наприклад, отримані через послідовний порт GNSS-приймача) на NTripCaster. Обмін даними між сервером NTripServer та маршрутизатором NTripCaster розширює HTTP додатковими форматами повідомлень та кодами статусу.
NTripSource	Джерела NTripSource безперервно надають дані GNSS (наприклад, поправки RTCM-104) поточковому режимі. Кожне джерело надає дані GNSS, що стосуються конкретного розташування. Параметри опису джерел компілюються до таблиці джерел.
OmniSTAR	Сервіс OmniSTAR HP/XP дозволяє використовувати нове покоління двочастотних приймачів із службою OmniSTAR. Сервіс HP/XP не залежить від сигналу місцевих базових станцій, а використовує глобальну мережу супутникового моніторингу. Крім того, в той час як більшість двочастотних GNSS-систем мають точність порядку метра, система OmniSTAR з XP у тривимірному режимі демонструє точність не гірша за 30 см.
Ортометрична позначка	Ортометрична позначка - це висота над геоїдом (часто звана висотою над середнім рівнем моря).
PDOP	Чинник зниження точності координат. PDOP – це значення DOP характеризує точність тривимірних вимірів. До інших значень DOP відносяться VDOP (вертикальний DOP) та HDOP (Горизонтальний фактор зниження точності). Використовувати максимальне значення PDOP переважно в ситуаціях, коли критичні точність у плані та за висотою.
Постобробка	Постобробка - це обробка зібраних супутникових даних для усунення помилок. При цьому використовується комп'ютерне програмне забезпечення для порівняння даних, отриманих від ровера, з даними, зібраними на базовій станції.
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System (Квазі-зенітна супутникова система). Японська регіональна GNSS-система, що складається з трьох супутників на геосинхронній орбіті над територією Японії.
Диференційна корекція GPS у реальному часі	Також називається диференціальною <i>корекцією в реальному часі</i> та DGPS. Диференціальна корекція GPS у реальному часі – це процес внесення поправок у одержувані дані GPS. Поправки розраховуються на базовій станції, а потім відправляються на приймач радіоканалом. Коли приймач отримує координати, він застосовує поправки для обчислення високоточних

	координат на місцевості. У більшості методів диференціальної корекції в реальному часі поправки застосовуються до кодових та фазових даних. Хоча DGPS - це загальний термін, він зазвичай має на увазі використання одночастотних кодових і фазових даних, що відправляються з базової GNSS-станції на GPS-ровер, для досягнення субметрової точності координат. Ровер може знаходитись на великій відстані (понад 100 км) від базової станції.
Ровер	Ровер — це будь-який мобільний GPS-приймач, який використовується для збирання або оновлення даних у польових умовах, зазвичай у недослідженій місцевості.
Рухомий режим	Рухомим режимом називається режим збору даних, розбивки або управління землерийною технікою в реальному часі з використанням методів RTK .
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services (Радіотехнічна комісія для морських служб). Комісія, заснована визначення каналів передачі даних диференціальних поправок реального часу для рухомих GPS-приймачів. Існує три версії повідомлень RTCM із поправками. Всі приймачі GPS Trimble використовують протокол версії 2 для одночастотних DGPS-поправок. виправлення фази несучої доступні в протоколі RTCM версії 2 і новішої версії 3, який підтримують деякі двочастотні приймачі компанії Trimble. Протокол RTCM версії 3 компактніший, але не підтримується так широко, як протокол версії 2.
RTK	Real-Time Kinematic (Кінематика реального часу). Метод диференціальної корекції GPS у реальному часі , у якому визначення місця розташування використовуються спостереження фази несучої .
SBAS	Satellite-Based Augmentation System (Супутникова диференційна підсистема). SBAS є системою диференціальної корекції GPS, яка застосовується для широкозонних (WAAS/EGNOS/MSAS) мереж базових станцій. Поправки та додаткова інформація транслюються через геостационарні супутники.
Відношення сигнал/шум	ОСШ. Потужність сигналу супутника характеризує кількість корисної інформації сигналу щодо шуму сигналу. Типове відношення сигнал/шум супутника при куті піднесення 30° становить 47–50 дБ.
Небосхил	Небосхил супутника підтверджує прийом сигналу GNSS з внесеними диференціальними поправками і показує кількість GNSS, що відстежуються. приймачем супутників, і навіть їх відносне розташування.
ОСШ	Див «Відношення сигнал/шум» .
Таблиця джерел	NTripCaster підтримує таблицю, що містить дані продоступних джерел NTripSource, мережах джерел NTripSource та маршрутизаторах NTripCaster, яку він надсилає клієнту NTripClient на запит. Записи таблиці джерел мають такі типи: • потоки даних (тип запису STR); • маршрутизатори (тип запису CAS); • мережі потоків даних (тип запису NET). Усі клієнти NTripClient повинні декодувати записи типу STR. Декодування записів CAT та NET не є обов'язковою функцією. Усі поля даних у записах таблиці джерел поділяються символом крапки з комою.
Тричастотний GPS-приймач	Тип приймача, що використовує вимірювання фаз трьох несучих (L1 , L2 і L5).

UTC	Universal Time Coordinated (Всесвітній координований час). Стандартчасу, заснований на середньому локальному сонячному часі Грінвіцькому меридіану.
xFill	Trimble xFill™ - це новий сервіс, підтримує RTK-позиціонування протягом декількох хвилин, коли потік поправок RTK тимчасово недоступний. Сервіс Trimble xFill підвищує продуктивність праці у польових умовах, знижуючи час простою для повторного отримання поправок RTK у зонах невпевненого прийому. Крім того, цей сервіс дозволяє швидко спускатися в долини та інші місця, де безперервне отримання поправок раніше було неможливо. Виправлення у фірмовому форматі Trimble xFill передаються супутником і зазвичай доступні на будівельних майданчиках по всьому світу, де видно супутники GNSS. Цей сервіс можна використовувати при будь-яких роботах із позиціонуванням за допомогою однієї бази, служби базових інтернет-станцій Trimble (IBSS) або джерела поправок VRS™ RTK.
VRS	Віртуальна базова станція. Система VRS складається з GNSS-обладнання, програмного забезпечення та каналів зв'язку. Ця система використовує дані мережі базових станцій для надання кожному роверу більш точних поправок, ніж дає одна базова станція. Щоб використовувати поправки VRS, ровер передає свої координати серверу VRS. Сервер VRS використовує дані базових станцій для моделювання систематичних помилок (таких як шуми іоносфери) у розташуванні ровера. Потім сервер передає роверу повідомлення RTCM із поправками.
WAAS	WideArea Augmentation System (Широкозонна диференційна підсистема). Система WAAS була створена Федеральною авіаційною адміністрацією (FAA) для польотів та навігації цивільної авіації. WAAS підвищує точність та доступність основних сигналів GNSS по всій зоні покриття, що включає континентальні Сполучені Штати та віддалені райони Канади та Мексики. Система WAAS надає дані поправок для видимих супутників. Поправки розраховуються виходячи з даних спостережень наземних станцій, а потім завантажуються на два геостаціонарні супутники. Ці дані транслюються на частоті L1 і відстежуються під час використання каналу на GNSS-приймачі, як і на GNSS-супутнику. Використовуйте WAAS, коли інші джерела поправок недоступні, для досягнення більшої точності, ніж точність автономних координат. Додаткові відомості про WAAS див. на веб-сайті FAA: http://gps.faa.gov. Служба EGNOS— це європейський еквівалент, а MSAS- Японський еквівалент WAAS.
WGS-84	World Geodetic System 1984 (Світова геодезична система 1984). 3 січня 1987 р. система WGS-84 використовується замість системи WGS-72 як ІГД для GPS. ІГД WGS84 засновані на еліпсоїді з таким самим найменуванням.