

Trimble SPS986 Смарт-антенна GNSS

Версия 5.32
Редакция А
октябрь 2017



Штаб-квартира

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

Подразделение решений для сельского хозяйства

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

Подразделение решений для дорожного строительства

Trimble Navigation Limited
Heavy Highway business area
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
USA (США)
Тел.: (800) 538-7800 (бесплатный звонок в США)
Тел.: +1 (937) 245-5600
Факс: +1 (937) 233-9004
www.trimble.com
Эл. почта: trimble_support@trimble.com

Правовые сведения

© 2006–2017 гг., Trimble Navigation Limited. Все права защищены. Trimble и логотип «Глобус и треугольник» являются товарными знаками компании Trimble Navigation Limited, зарегистрированными в США и других странах. AutoBase, CMR, CMR+, Connected Community, EVEREST, HYDROpro, Maxwell, Micro-Centered, Trimble Geomatics Office, SiteNet, TRIMMARK, TRIMTALK, TSCe, VRS, Zephyr и Zephyr Geodetic являются товарными знаками компании Trimble Navigation Limited. Microsoft, Windows, и Windows Vista являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками корпорации Microsoft в США и (или) других странах. Словесный знак и логотипы Bluetooth являются собственностью компании Bluetooth SIG, Inc., и любое использование этих знаков осуществляется компанией Trimble Navigation Limited по лицензии. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих лиц. Поддержка системы Galileo реализована по лицензии Европейского союза и Европейского космического агентства (SPS986).

Авторские права на программное обеспечение NTP

© Дэвид Миллс (David L. Mills) 1992–2009 гг. Настоящим предоставляется разрешение на использование, копирование, изменение и распространение данного программного обеспечения и его документации с любой целью как на платной, так и на бесплатной основе при условии наличия вышеприведенной декларации авторских прав во всех копиях, при условии наличия как декларации авторских прав, так и настоящей декларации разрешения в сопроводительной документации, а также при условии, что название Университета Делавэра не будет использоваться в рекламе или публично упоминаться в связи с распространением данного программного обеспечения без особого письменного на то разрешения. Университет Делавэра не делает ни каких заявлений относительно пригодности данного программного обеспечения для каких-либо целей. Оно предоставляется на условиях «как есть» без каких-либо прямых или подразумеваемых гарантий.

Сведения о выпуске

Это выпуск за октябрь 2017 (Редакция А) документации: [System Name]. Настоящий документ относится к приемникам с прошивкой версии 5.32.

Сведения об ограниченной гарантии на изделие

Сведения об ограниченной гарантии на изделие см. в гарантийном талоне, прилагающемся к данному изделию Trimble, или обратитесь к местному авторизованному дилеру Trimble.

Декларации

Заявление об устройстве класса В. Информация для пользователей.

Данный прибор прошел испытания и признан соответствующим ограничениям Класса В для цифровых устройств согласно Части 15 правил Федеральной комиссии по связи США (FCC). Некоторые модели данного прибора содержат дополнительный модуль радиопередатчика, работающий в частотном диапазоне УВЧ (410–470 МГц) и соответствующий Части 90 правил FCC. Данные ограничения предназначены для обеспечения приемлемой защиты от вредных помех при эксплуатации оборудования в жилых помещениях. Данный прибор генерирует, использует и излучает радиочастотную энергию и в случае установки и эксплуатации с нарушением инструкций может создавать помехи для радиосвязи. Однако нельзя гарантировать отсутствие помех в отдельных случаях даже при правильном монтаже. Если данный прибор создает помехи для приема телевизионных или радиосигналов, что можно определить путем включения и выключения данного прибора, пользователю следует устранить помехи следующими способами:

- увеличить расстояние между данным прибором и приемником;
- подключить данный прибор к розетке в цепи, отличной от той, к которой подключен приемник;
- обратиться за помощью к поставщику прибора или опытному специалисту по телевизионной и радиотехнике.

Изменения и модификации, явно не утвержденные производителем или регистратором данного оборудования, могут привести к аннулированию права пользователя на эксплуатацию данного прибора в соответствии с правилами Федеральной комиссии по связи США.

Монтаж и эксплуатация данного прибора должны осуществляться в соответствии с прилагающимися инструкциями. Антенна, используемая с данным передатчиком, должна быть установлена на расстоянии не менее 20 см от любых лиц и не должна располагаться или эксплуатироваться вместе с какими-либо другими антеннами и передатчиками (за исключением случаев использования нескольких передатчиков, разрешенных правилами FCC).

Федеральная комиссия по связи США (FCC) установила, что с 1 января 2013 г все пользователи радиопередатчиков, осуществляющих передачу данных в диапазоне частот 421-512 МГц, на территории США обязаны работать на 12,5-кГц канале или осуществлять передачу данных на скорости 19 200 бит/с в случае использования 25 кГц канала. Дополнительные сведения о данном постановлении FCC см. на веб-сайте по адресу: http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-618141/Survey_CustomerFAQs_FCEncryption, а также на других веб-сайтах.

Канада

Данный цифровой прибор Класса В соответствует требованиям канадских стандартов ICES-003. Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada. Данный прибор соответствует требованиям канадских стандартов RSS-GEN, RSS-310, RSS-210 и RSS-119. Cet appareil est conforme à la norme CNR-GEN, CNR-310, CNR-210, et CNR-119 du Canada.

Европа



Прибор, описываемый в настоящем руководстве, предназначен для использования во всех странах-членах ЕС, Норвегии и Швейцарии. Данный прибор прошел испытания и признан соответствующим требованиям к устройствам Класса В согласно Директиве Совета ЕЭС 89/336/ЕЕС по ЭМС и, таким образом, отвечает требованиям для сертификации CE и продажи на территории Европейской экономической зоны (ЕЭЗ). Данный прибор содержит радиомодуль Bluetooth. Указанные требования разработаны для обеспечения приемлемой защиты от вредных помех при эксплуатации оборудования в жилых и коммерческих условиях. Стандарты использования диапазонов 450 МГц (PMR) и 2,4 ГГц не гармонизированы на территории Европы.

Декларация соответствия стандартам CE

Настоящим компания Trimble Navigation заявляет, что GPS-приемники соответствуют существенным требованиям и прочим применимым положениям Директивы 1999/5/EC.

Австралия и Новая Зеландия



Данный прибор соответствует нормативным требованиям Австралийского департамента связи и СМИ (АСМА) по электромагнитной совместимости и радиосвязи и, таким образом, отвечает требованиям для сертификации C-Tick и продажи на территории Австралии и Новой Зеландии.

Ограничение содержания некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS)

Все материалы изделий Trimble, описываемых в настоящем руководстве, соответствуют ДИРЕКТИВЕ ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА 2002/95/EC И СОВЕТА ЕЭС от 27 января 2003 г. по ограничению содержания некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании (Директиве RoHS) с Поправкой 2005/618/EC по C(2005) 3143, за исключением свинца, содержащегося в припое, согласно Параграфу 7 Приложения к Директиве RoHS.

Отработавшее электрическое и электронное оборудование (WEEE)



С инструкциями и дополнительной информацией по переработке изделия можно ознакомиться на веб-сайте по адресу:

www.trimble.com/ev.shtml

Переработка в Европе: для получения информации о переработке отработавшего электрического и электронного оборудования Trimble (WEEE, изделий работающих от электричества), обращайтесь по телефону +31 497 53 24 30 и спросите «WEEE Associate» (Специалиста по WEEE). Или отправьте письменный запрос на получение инструкций по переработке по адресу: Trimble Europe BV
c/o Menlo Worldwide Logistics
Meerheide 45
5521 DZ Eersel, NL (Нидерланды)

Декларация соответствия правилам Федеральной комиссии по связи США (FCC)

Мы, компания Trimble Navigation Limited.

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

заявляем с полной ответственностью, что изделия DoC соответствуют Части 15 правил Федеральной комиссии по связи США (FCC).

Эксплуатация данного прибора допускается при соблюдении следующих двух условий:

- (1) данный прибор не должен создавать вредных помех;
- (2) данный прибор должен принимать любые помехи, включая помехи, которые могут нарушить его работу.

Нелицензируемые радиомодемы в приборах

Данный прибор соответствует требованиям Части 15 правил FCC. Эксплуатация данного прибора допускается при соблюдении следующих двух условий:

- (1) данный прибор не должен создавать вредных помех;
- (2) данный прибор должен принимать любые помехи, включая помехи, которые могут нарушить его работу.

Лицензируемые радиомодемы в приборах

Данный прибор соответствует требованиям Части 15 правил FCC. Эксплуатация данного прибора допускается при условии что он не создает вредных помех.

Правила техники безопасности

Перед использованием данного изделия Trimble необходимо полностью изучить все требования по технике безопасности.



Предостережение «**ОСТОРОЖНО!**» указывает на потенциальную опасность, которая, если ее не избегать, может привести к причинению тяжкого вреда здоровью и смерти людей.



Предостережение «**ВНИМАНИЕ!**» указывает на потенциально опасные или недопустимые действия, которые могут привести к причинению легкого вреда здоровью людей и материального ущерба.

Примечание – Отсутствие особых предостережений не означает отсутствия факторов риска.

Эксплуатация и уход

Конструкция данного изделия рассчитана на грубое обращение и эксплуатацию в суровых условиях окружающей среды на строительных площадках. Однако приемник представляет собой высокоточный электронный прибор и при обращении с ним следует соблюдать разумную осторожность.



ВНИМАНИЕ! Эксплуатация или хранение приемника за пределами указанного диапазона температур могут привести к его выходу из строя.

Правила и требования по технике безопасности

Приемники некоторых моделей с функцией базовой станции оснащены встроенным радиомодемом для передачи данных или могут осуществлять передачу через внешний радиомодем. Правила по использованию радиомодемов, работающих в частотном диапазоне 410-470 МГц, значительно различаются в каждой стране. В некоторых странах данный прибор разрешается эксплуатировать без получения лицензии конечного пользователя. В других странах требуется получить лицензию конечного пользователя. За информацией о лицензировании обращайтесь к местному поставщику продукции Trimble.

Все модели приемников Trimble, указанные в настоящем документе, поддерживают передачу данных посредством беспроводного интерфейса Bluetooth.

Беспроводной интерфейс Bluetooth, 900-МГц радиомодемы и 2,4-ГГц радиомодемы работают в нелицензируемых частотных диапазонах.

Примечание – 900-МГц радиомодемы не используются в Европе. Устройства работающие в частотно диапазоне 900 МГц не предлагаются в Бразилии. 2,4-ГГц радиомодемы поставляются только в Японию.

Перед эксплуатацией приемника Trimble или GSM-модема узнайте о необходимости получения разрешения или лицензии на эксплуатацию данного прибора в вашей стране.

Ответственность за получение разрешения или лицензии на эксплуатацию приемника в месте или стране пребывания несет конечный пользователь.

Сведения о соответствии требованиям FCC см. в разделе «[Декларации](#)».

Сертификат соответствия

Сертификат соответствия или одобрения распространяется на технические параметры оборудования, связанные с вызывающими помехи излучениями. Сертификат соответствия выдается производителю передающего оборудования независимо от эксплуатации или лицензирования приборов. В некоторых странах предъявляются уникальные технические требования к эксплуатации радиомодемов в определенных частотных диапазонах. Для соблюдения данных требований Trimble может внести изменения в оборудование для выдачи сертификата соответствия.

Несанкционированная модификация приборов приведет к аннулированию сертификата соответствия, гарантии и лицензии на эксплуатацию оборудования.

Воздействие радиочастотного излучения

Для 450-МГц радиомодема

Безопасность. Воздействие радиочастотной энергии является важным фактором безопасности приборов. Федеральная комиссия по связи США (FCC) приняла стандарт безопасности по воздействию радиочастотной электромагнитной энергии, излучаемой оборудованием (соответствующим стандартам FCC), на организм человека, который представлен в Типовой технологической инструкции 79-144 от 13 марта 1986 г.

При соблюдении правил эксплуатации данного радиомодема воздействие его излучения имеет уровень ниже установленных государством пределов. Следуйте указанным ниже мерам предосторожности.

- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать передатчик, если кто-либо находится на расстоянии 20 см (7,8 дюйма) от антенны.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать передатчик, если какие-либо радиочастотные разъемы ненадежно закреплены или открытые разъемы не нагружены должным образом.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать данное оборудование вблизи электродетонаторов, а также во взрывоопасной среде.
- Для безопасной эксплуатации все оборудование необходимо заземлить в соответствии с инструкциями Trimble по монтажу.
- Техническое обслуживание всего оборудования должен осуществлять квалифицированный специалист.

Для нeлицензируемого 900-МГц радиомодема



ВНИМАНИЕ! В целях собственной безопасности и для выполнения требований FCC к воздействию радиочастотного излучения следует всегда соблюдать перечисленные ниже меры предосторожности.

- Всегда располагайте излучающую антенну на расстоянии не менее 20 см (7,9 дюйма) от себя.
- Не устанавливайте антенну рядом с какими-либо другими передающими устройствами.

Примечание – 900-МГц радиомодемы не используются в Европе. Устройства работающие в частотно диапазоне 900 МГц не предлагаются в Бразилии.

Для 2,4-ГГц радиомодема

Безопасность. Воздействие радиочастотной энергии является важным фактором безопасности приборов. Федеральная комиссия по связи США (FCC) приняла стандарт безопасности по воздействию радиочастотной электромагнитной энергии, излучаемой оборудованием (соответствующим стандартам FCC), на организм человека, который представлен в Типовой технологической инструкции 79-144 от 13 марта 1986 г.

При соблюдении правил эксплуатации данного радиомодема воздействие его излучения имеет уровень ниже установленных государством пределов. Следуйте указанным ниже мерам предосторожности.

- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать передатчик, если кто-либо находится на расстоянии 20 см (7,8 дюйма) от антенны.

Максимальный коэффициент усиления антенны не должен превышать 8 дБi.

Примечание – 2,4-ГГц радиомодемы поставляются только в Японию.

Для радиомодуля Bluetooth

Выходная мощность излучения встроенных в некоторые приемники Trimble беспроводных радиомодулей Bluetooth и Wi-Fi намного ниже установленных FCC пределов воздействия радиочастотного излучения. Тем не менее, беспроводные радиомодули необходимо использовать таким образом, чтобы приемник Trimble был расположен на расстоянии не менее 20 см тела человека. Встроенные беспроводные радиомодули функционируют в соответствии с положениями стандартов и рекомендаций по безопасности радиочастотного оборудования, согласованных научным сообществом. Поэтому компания Trimble считает, что использование потребителем встроенных радиомодулей безопасно. Уровень излучаемой энергии намного ниже, чем уровень излучаемой электромагнитной энергии других беспроводных устройств, например мобильных телефонов. Однако использование беспроводных радиомодулей может быть ограничено в некоторых ситуациях и условиях, например в самолете. Если ограничения заранее неизвестны, следует запросить разрешение перед включением беспроводного радиомодуля.

Для GSM/GPRS-радиомодема

Безопасность. Воздействие радиочастотной энергии является важным фактором безопасности приборов. Федеральная комиссия по связи США (FCC) приняла стандарт безопасности по воздействию радиочастотной электромагнитной энергии, излучаемой оборудованием (соответствующим стандартам FCC), на организм человека, который представлен в Типовой технологической инструкции 79-144 от 13 марта 1986 г.

При соблюдении правил эксплуатации данного радиомодема воздействие его излучения имеет уровень ниже установленных государством пределов. Следуйте указанным ниже мерам предосторожности.

- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать передатчик, если кто-либо находится на расстоянии 28 см (11 дюймов) от антенны.
- Техническое обслуживание всего оборудования должен осуществлять квалифицированный специалист.

Установка антенн



ВНИМАНИЕ! В целях собственной безопасности и для выполнения требований FCC к воздействию радиочастотного излучения следует всегда соблюдать перечисленные ниже меры предосторожности.

- Всегда располагайте излучающую антенну на расстоянии не менее 20 см (7,9 дюйма) от себя.
 - Не устанавливайте антенну рядом с какими-либо другими передающими устройствами.
-



ОСТОРОЖНО! Монтаж GNSS-антенны и ее кабелей следует осуществлять с соблюдением всех государственных и местных электротехнических стандартов, правил и нормативов. Антенну и кабели необходимо монтировать в таком месте, где они не окажутся под напряжением в случае падения линий электропередач, а также не будут подвержены воздействию высоковольтных выбросов, в частности молний. В таких электроустановках должны быть предусмотрены дополнительные средства защиты, указанные в государственных и местных электротехнических правилах.

Встроенные радиомодемы Trimble предназначены для эксплуатации с перечисленными ниже антеннами. Использование с данным прибором антенн, не указанных в этом списке, строго запрещено. Требуемое сопротивление антенны составляет 50 Ом.

- **с 2,4 ГГц радиомодемом** - гибкие штыревые антенны с усилением 2 дБi и 8 дБi.

С целью снижения возможных радиопомех для других пользователей выберите тип и усиление антенны таким образом, чтобы эквивалентная изотропно излучаемая мощность (ЭИИМ) не превышала мощность, разрешенную для успешного обмена данными.

Правила техники безопасности при эксплуатации аккумуляторной батареи

Съемная литий-ионная аккумуляторная батарея



ОСТОРОЖНО! Не допускайте повреждения литий-ионной аккумуляторной батареи. Повреждение аккумуляторной батареи может повлечь взрыв или возгорание, а также привести к причинению вреда здоровью людей и материального ущерба.

Меры предосторожности во избежание причинения вреда здоровью людей и материального ущерба перечислены ниже.

- Не допускается использовать или заряжать аккумуляторную батарею с признаками повреждения. К признакам повреждения относятся, среди прочего, обесцвечивание, деформация и утечка электролита из батареи.
 - Запрещается подвергать батарею воздействию огня, высоких температур и прямых солнечных лучей.
 - Запрещается погружать аккумуляторную батарею в воду.
 - Не допускается использовать или хранить аккумуляторную батарею в автомобиле в жаркую погоду.
 - Не допускается ронять, а также пробивать аккумуляторную батарею.
 - Не допускается вскрывать аккумуляторную батарею, а также замыкать ее контакты.
-



ОСТОРОЖНО! Не следует прикасаться к литий-ионной аккумуляторной батарее с признаками протечки. Внутри батареи находится едкий электролит, контакт с которым может причинить вред здоровью людей и материальный ущерб.

Меры предосторожности во избежание причинения вреда здоровью людей и материального ущерба перечислены ниже.

- В случае протечки аккумуляторной батареи избегайте контакта с электролитом из нее.
 - Если электролит из аккумуляторной батареи попал в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
 - В случае попадания электролита из аккумуляторной батареи на кожу или одежду незамедлительно смойте электролит чистой водой.
-



ОСТОРОЖНО! Заряжайте и эксплуатируйте литий-ионную аккумуляторную батарею в строгом соответствии с инструкциями. Зарядка и эксплуатация аккумуляторной батареи в неразрешенном оборудовании может вызвать взрыв или возгорание, а также привести к причинению вреда здоровью людей и материального ущерба.

Меры предосторожности во избежание причинения вреда здоровью людей и материального ущерба перечислены ниже.

- Запрещается использовать и заряжать аккумуляторную батарею с признаками повреждения или протечки.
 - Заряжать литий-ионную аккумуляторную батарею допускается только в предназначенных для этого приборах Trimble. Необходимо неукоснительно следовать всем инструкциям, поставляющимся с зарядным устройством для аккумуляторной батареи.
 - В случае перегрева или появления запаха гари следует прекратить зарядку аккумуляторной
-

батареи.

- Использовать аккумуляторную батарею допускается только в предназначенных для нее приборах Trimble.

- использовать аккумуляторную батарею допускается только по прямому назначению и в соответствии с инструкциями в документации на прибор.

Подключение приемника к автомобильной АКБ



ОСТОРОЖНО! Соблюдайте осторожность при подсоединении зажимов кабеля батареи к автомобильной АКБ. Не допускайте соединения (замыкания) каким-либо металлическим предметом или ювелирными изделиями положительной (+) клеммы с отрицательной (-) клеммой батареи или металлическими деталями транспортного средства, подключенного к батарее. Это может привести к протеканию высокого тока, дугообразованию и сильному нагреву, что может повлечь причинение вреда здоровью оператора.



ОСТОРОЖНО! Для подключения к приемнику внешней батареи, например автомобильной АКБ, необходимо использовать кабель Trimble с подходящей для этой цели защитой от перегрузки во избежание угрозы безопасности пользователя или повреждения прибора.

Оглавление

Правила техники безопасности	4
Эксплуатация и уход	4
Правила и требования по технике безопасности	4
Сертификат соответствия	5
Воздействие радиочастотного излучения	5
Для 450-МГц радиомодема	5
Для нелицензируемого 900-МГц радиомодема	6
Для 2,4-ГГц радиомодема	6
Для радиомодуля Bluetooth	6
Для GSM/GPRS-радиомодема	7
Установка антенн	7
Правила техники безопасности при эксплуатации аккумуляторной батареи	8
Съемная литий-ионная аккумуляторная батарея	8
Подключение приемника к автомобильной АКБ	9
Введение	12
Сопутствующая информация	13
Техническая поддержка	13
Батареи	14
Правила техники безопасности при эксплуатации аккумуляторной батареи	14
Подключение приемника к автомобильной АКБ	15
Зарядка литий-ионной аккумуляторной батареи	15
Зарядное устройство	15
Аккумуляторные батареи	16
Отсеки зарядного устройства	16
Блок питания	16
Извлечение батареи	17
Внешний вид смарт-антенны GNSS SPS986	18
Передняя панель	18
Нижняя часть корпуса	19
Функции кнопок и светодиодных индикаторов	21
Кнопка питания	21
Индикатор ИСЗ	22
Индикатор радиомодема	23
Индикатор Wi-Fi	23
Индикатор батареи	23
Порт Lemo	24
Активация	25
Настройки Wi-Fi	25

Режим точки доступа	25
Режим клиента	26
Использование Wi-Fi на SPS986 с программным обеспечением SCS900	26
Настройка SPS986 в качестве базовой станции Wi-Fi без ПО SCS900	26
Настройка Wi-Fi на ровере SPS986 без ПО SCS900	27
Восстановление заводских настроек приемника	28
Запись данных	28
Запись данных после потери питания	28
Устранение неполадок	29
Устранение неполадок приемника	29
Приемник не включается	29
Приемник не отслеживает спутники	29
Приемник не записывает данные	29
Приемник не отвечает	30
Устранение проблем установки базовой станции и статических измерений	31
Ровер не принимает радиосигналы от базовой станции	31
Базовая станция не транслирует данные	31
Устранение неполадок по показаниям светодиодных индикаторов	32
Индикатор ИСЗ светится постоянно, а индикатор записи (памяти) медленно мигает	32
Индикатор ИСЗ не мигает	32
Глоссарий	33

Введение

Смарт-антенна GNSS SPS986 предназначена для следующих работ при реализации инфраструктурных проектов и разработке объектов:

- разбивка фундаментов сооружений, колонн и свай;
- земляные работы, точная нивелировка и финишные операции разбивки;
- начальные измерения на объектах для определения проектных уровней, а также регулярные последующие измерения для определения прогресса работ;
- использование на транспортных средствах контролерами объектов;
- измерения и проверки уклона (толщины) уложенных материалов.

Смарт-антенна GNSS представляет собой легкое защищенное устройство, состоящее из GNSS-антенны, приемника, встроенного модема и аккумуляторной батареи, которое идеально подходит для установки на веху RTK в качестве ровера, а также для быстрой и мобильной установки базовой станции. Светодиодные индикаторы позволяют контролировать отслеживание спутников, прием радиосигналов, статус записи данных, Wi-Fi и питания. Беспроводной интерфейс Bluetooth позволяет осуществлять беспроводной обмен данными между приемником и контроллером.



Смарт-антенну SPS986 можно использовать в составе GNSS-системы для RTK-измерений в случае применения ПО Trimble SCS900 Site Controller. При наличии соответствующей опции приемник может записывать GPS-данные в дополнительную внутреннюю память приемника и передавать эти данные на компьютер посредством последовательного интерфейса.

На передней панели смарт-антенны GNSS не предусмотрены кнопки для изменения настроек. Процедура настройки приемника

- В реальном времени используйте внешнее ПО, например веб-интерфейс SPS, строительное ПО HYDROpro™ или служебную программу WinFlash.
- Используйте файл конфигурации. Для редактирования файла конфигурации используйте служебную программу Configuration Toolbox.

Сопутствующая информация

Ниже перечислены источники сопутствующей информации.

- Сведения о выпуске — этот документ содержит описание новых функций продукта и информацию, не вошедшую в руководства, а также дополнения к руководствам. Этот документ можно загрузить с веб-сайта Trimble по адресу: www.trimble.com/support.shtml.
- Учебные курсы от Trimble — можно пройти учебный курс для изучения всех функций и возможностей GNSS-системы. Более подробную информацию см. на веб-сайте Trimble по адресу: www.trimble.com/training.html.

Техническая поддержка

Если у вас возникли проблемы, и вы не можете найти необходимую информацию в сопутствующей документации, следует обратиться к местному поставщику. Или см. раздел поддержки на веб-сайте Trimble (www.trimble.com/support.shtml). Выберите продукт, о котором необходимо получить информацию. Можно загрузить обновления, документацию и любую информацию о поддержке продуктов.

Если необходимо связаться со службой технической поддержки Trimble, заполните запрос на веб-сайте по адресу: www.trimble.com/support_form.asp.

Батареи

Смарт-GNSS-антенна SPS986 оснащена одной литий-ионной аккумуляторной батареей, которую можно заряжать, подключив внешний источник питания к порту 1, или во внешнем зарядном устройстве.

При выполнении измерений время работы от встроенной батареи при использовании встроенного принимающего радиомодема составляет приблизительно 4 часа, а в режиме базовой станции при использовании встроенного передающего радиомодема — приблизительно 3,5 часа. Время работы зависит от режима измерений и условий эксплуатации.

Правила техники безопасности при эксплуатации аккумуляторной батареи

При зарядке и эксплуатации аккумуляторной батареи необходимо строго соблюдать прилагающиеся инструкции.



ОСТОРОЖНО! Не допускайте повреждения литий-ионной аккумуляторной батареи. Повреждение аккумуляторной батареи может повлечь взрыв или возгорание, а также привести к причинению вреда здоровью людей и материального ущерба.

Меры предосторожности во избежание причинения вреда здоровью людей и материального ущерба перечислены ниже.

- Не допускается использовать или заряжать аккумуляторную батарею с признаками повреждения. К признакам повреждения относятся, среди прочего, обесцвечивание, деформация и утечка электролита из батареи.
- Запрещается подвергать батарею воздействию огня, высоких температур и прямых солнечных лучей.
- Запрещается погружать аккумуляторную батарею в воду.
- Не допускается использовать или хранить аккумуляторную батарею в автомобиле в жаркую погоду.
- Не допускается ронять, а также пробивать аккумуляторную батарею.
- Не допускается вскрывать аккумуляторную батарею, а также замыкать ее контакты.



ОСТОРОЖНО! Не следует прикасаться к литий-ионной аккумуляторной батарее с признаками протечки. Внутри батареи находится едкий электролит, контакт с которым может причинить вред здоровью людей и материальный ущерб.

Меры предосторожности во избежание причинения вреда здоровью людей и материального ущерба перечислены ниже.

- В случае протечки аккумуляторной батареи избегайте контакта с электролитом из нее.
 - Если электролит из аккумуляторной батареи попал в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Не трите глаза!
 - В случае попадания электролита из аккумуляторной батареи на кожу или одежду незамедлительно смойте электролит чистой водой.
-

Подключение приемника к автомобильной АКБ

⚠ ОСТОРОЖНО! Соблюдайте осторожность при подсоединении зажимов кабеля батареи к автомобильной АКБ. Не допускайте соединения (замыкания) каким-либо металлическим предметом или ювелирными изделиями положительной (+) клеммы с отрицательной (-) клеммой батареи или металлическими деталями транспортного средства, подключенного к батарее. Это может привести к протеканию высокого тока, дугообразованию и сильному нагреву, что может повлечь причинение вреда здоровью оператора.

⚠ ОСТОРОЖНО! Для подключения к приемнику внешней батареи, например автомобильной АКБ, необходимо использовать кабель Trimble с подходящей для этой цели защитой от перегрузки во избежание угрозы безопасности пользователя или повреждения прибора.

Зарядка литий-ионной аккумуляторной батареи

Литий-ионная аккумуляторная батарея поставляется частично заряженной. Перед первым использованием батарею необходимо полностью зарядить. Перед использованием батареи, которая хранилась дольше трех месяцев, ее следует зарядить.
(missing or bad snippet)

Для зарядки батареи сначала извлеките батарею из приемника, а затем установите в зарядное устройство, подключенное к электрической сети.

Зарядное устройство

Данное зарядное устройство предназначено для зарядки литий-ионных аккумуляторных батарей двух типов. Питание на зарядное устройство можно подавать от электрической сети или автомобильной розетки. На следующей иллюстрации показаны аккумуляторная батарея для GPS-приемника и тахеометра, зарядное устройство с двумя отсеками (артикул 53018010), блок питания (артикул 78650) и кабель питания переменного тока (артикул 78651).



Комплект поставки зарядного устройства с двумя отсеками для батарей:

- зарядное устройство с двумя отсеками для батарей;
- блок питания для зарядного устройства;
- комплект кабелей для блока питания переменного тока.

Аккумуляторные батареи

Зарядное устройство предназначено для зарядки литий-ионной аккумуляторной батареи емкостью 2,6 Ач, напряжением 7,4 В, артикул 92600-НН.

Данное зарядное устройство предназначено для зарядки аккумуляторных батарей следующих типов:

- литий-ионная аккумуляторная батарея (смарт-аккумулятор), 4,4 Ач, 11,1 В, артикул 49400;
- литий-ионная аккумуляторная батарея, 2,6 Ач, 7,4 В, артикул 92600-НН;
- литий-ионная аккумуляторная батарея, 2,4 Ач, 7,4 В, артикул 54344.

Отсеки зарядного устройства

Зарядное устройство оснащено двумя отсеками для батарей. В каждом отсеке можно заряжать батарею любого из допустимых типов. Батареи заряжаются последовательно. Рядом с каждым отсеком расположено два светодиодных индикатора (красный и зеленый), указывающих состояние батареи.

Блок питания

Питание зарядного устройства может осуществляться от электрической сети (при помощи блока питания для зарядного устройства) или от 12-В автомобильной розетки при помощи переходного кабеля.

Извлечение батареи

1. Откройте батарейный отсек, расположенный на боковой панели смарт-антенны.



2. Извлеките батарею из отсека.



Внешний вид смарт-антенны GNSS SPS986

Все органы управления расположены на передней панели. Порты и разъемы расположены на нижней панели устройства.

Передняя панель

На передней панели расположены кнопка питания и четыре светодиодных индикатора.

- При помощи кнопки питания можно включить и выключить приемник.
- Светодиодные индикаторы указывают статус питания, отслеживания спутников, Wi-Fi и приема радиосигналов.

Значок	Описание
	Кнопка питания
	Спутники
	Радиомодем
	Статус батареи
	Wi-Fi

Светодиодные индикаторы на передней панели указывают на различные состояния приемника. В общем случае, светящийся или медленно мигающий светодиодный индикатор указывает на нормальную работу. Если индикатор быстро мигает, следует обратить внимание на состояние приемника. Если индикатор не светится, активность отсутствует. [Дополнительные сведения см. в разделе **Функции кнопок и светодиодных индикаторов, page 21.**](#)

Нижняя часть корпуса

На следующей иллюстрации показана нижняя часть смарт-антенны GNSS SPS986 приемника. На нижней части корпуса расположены порт USB порт Lemo, один разъем TNC для радиоантенны, отсек съемной батареи и отверстие с резьбой 5/8"-11.



Описание каждой детали приведено в следующей таблице согласно номерам.

Значок	Название	Соединения, описание
1	Этикетка	Маркировка на этикетке указывает, оснащена ли смарт-антенна встроенным радиомодемом или только модулем Wi-Fi.
2	Разъем TNC радиоантенны	Разъем для антенны связи.
3	Этикетка	Содержит серийный номер смарт-антенны.
4	Крышка батарейного отсека	Закрывает литий-ионную аккумуляторную батарею.
5	Отверстие с резьбой 5/8"	Служит для присоединения вешки или быстросъемного переходника.
6	Порт Lemo	Порт USB и вход питания переменного тока.

Порт Lemo представляет собой 7-контактный разъем 0-shell 2-key, содержащий интерфейс USB и вход внешнего источника питания. Порт Lemo не содержит выходов питания.

Разъем TNC служит для подключения радиоантенны к встроенному радиомодему приемника. В комплект поставки системы входит гибкая штыревая антенна. Этот разъем не задействуется при использовании внешнего радиомодема. Для увеличения дальности работы (увеличения коэффициента усиления, а также подъема антенны над землей) можно при помощи кабеля подключить внешнюю радиоантенну к порту TNC. Дополнительные сведения см. в разделе «Подключение приемника к внешним устройствам» в веб-справке.

Функции кнопок и светодиодных индикаторов

Светодиодные индикаторы на передней панели указывают на различные состояния прибора. В общем случае светящийся или медленно мигающий светодиодный индикатор указывает на нормальную работу. Если индикатор быстро мигает, следует обратить внимание на состояние прибора. Если индикатор не светится, активность отсутствует. В следующей таблице перечислены все возможные состояния светодиодных индикаторов.

Состояние	Описание
Мигает очень медленно	Светится и гаснет с интервалом в 1,5 секунды.
Мигает медленно	Светится и гаснет с интервалом в 0,5 секунды.
Индикатор радиомодема мигает медленно	Не светится дольше, чем светится , когда получает поправки . обычно повторяет этот цикл каждую секунду.
Индикатор радиомодема мигает быстро	Светится дольше, чем не светится , когда передает проверки . обычно повторяет этот цикл каждую секунду.
Мигает со средней частотой	Светится и гаснет с интервалом менее 1 секунды.
Мигает быстро	Светится и гаснет с интервалом в 0,1 секунды.
Светится	Индикатор светится постоянно.
Не светится	Индикатор не светится.

Кнопка питания



Действие	Операция с кнопкой питания	Описание
Включение	Нажать (см. примечание ниже)	Все четыре индикатора будут светиться в течение 3-х секунд. После этого индикаторы погаснут, а затем незамедлительно начнет светиться индикатор питания.
Выключение	Удерживать 2 секунды и отпустить	При удержании кнопки питания будет светиться индикатор батареи. Индикатор Wi-Fi останется в текущем состоянии, а через 2 секунды погаснет. Индикатор ИСЗ будет светиться постоянно, а через 2 секунды погаснет. После отпускания кнопки питания индикатор батареи

Действие	Операция с кнопкой питания	Описание
		продолжит светиться в течение приблизительно 5 секунд, после чего все индикаторы погаснут.
Очистка файла эфемерид и восстановление стандартных заводских настроек	Удерживать 15 секунд	Индикаторы радиомодема, Wi-Fi и ИСЗ погаснут через 2 секунды. Индикатор батареи продолжит светиться. Через 15 секунд начнет светиться индикатор ИСЗ, указывая, что пора отпустить кнопку питания.
Удаление файлов конфигурации	Удерживать 30 секунд	Индикаторы радиомодема, Wi-Fi и ИСЗ погаснут через 2 секунды. Индикатор батареи продолжит светиться. Через 15 секунд начнет светиться индикатор ИСЗ. Он будет светиться в течение 15 секунд, после чего погаснет, указывая, что пора отпустить кнопку питания. Индикатор батареи продолжит светиться в течение 15 секунд после отпускания кнопки питания. После этого перезапустится .

Примечание – Термин «нажать» обозначает нажатие кнопки без удержания. Термин «удерживать» обозначает удерживание кнопки нажатой в течение указанного времени.

Индикатор ИСЗ



Режим приемника	Желтый индикатор ИСЗ
ИСЗ не отслеживаются	Не светится
Загрузка или режим монитора	Светится
Отслеживается менее 4-х ИСЗ	Мигает быстро
Отслеживается более 4-х ИСЗ	Мигает медленно

Индикатор радиомодема



Режим радиомодема	Желтый индикатор радиомодема	Описание
Нет приема и передачи данных	Не светится	
Прием	Индикатор радиомодема мигает медленно	См. таблицу в начале данного раздела. Этот индикатор мигает также при использовании только Wi-Fi для приема поправок.
Передача	Индикатор радиомодема мигает медленно	См. таблицу в начале данного раздела. Этот индикатор мигает также при использовании только Wi-Fi для передачи поправок.

Индикатор Wi-Fi



Режим приемника	Желтый индикатор Wi-Fi
Модуль Wi-Fi выключен	Не светится
Модуль Wi-Fi используется в режиме точки доступа (режим базы или отправка поправок)	Мигает со средней частотой
Модуль Wi-Fi используется в режиме клиента (и не подключен к точке доступа)	Не светится
Модуль Wi-Fi используется в режиме клиента (прием поправок в режиме ровера)	Мигает очень медленно

Индикатор батареи



Режим приемника	Зеленый индикатор питания	Описание
Не светится	Не светится	
Светится Нормальное питание	Светится	Питание от встроенной аккумуляторной батареи или внешнего источника питания
Низкий заряд	Мигает быстро	(заряд <15%)
Запись данных во внутреннюю память	Мигает с интервалом в 3 секунды	

Порт Lemo

Во время загрузки прошивки при помощи программы WinFlash индикаторы имеют следующие состояния:

Индикатор	Состояние
	Светится
	Не светится
	См. раздел Индикатор ИСЗ, page 22 выше.
	Не светится

Активация

Настройки Wi-Fi

Смарт-антенна SPS986 является первым GNSS-приемником SPS, оснащенным модулем Wi-Fi. Ознакомьтесь со всеми возможностями этого модуля.

Перед использованием смарт-антенны SPS986 удостоверьтесь, что дилер активировал этот модуль. При поставке от компании Trimble на смарт-антенне не активированы модули Wi-Fi и Bluetooth®. Чтобы активировать эти модули, дилер Trimble должен загрузить код активации. Сведения о самостоятельной загрузке кода активации см. в разделе «Активация GNSS-приемника SPS», стр. 1.

Данную смарт-антенну можно использовать в режиме точки доступа Wi-Fi или клиента Wi-Fi.

Режим точки доступа

Данный режим используется, когда смарт-антенна работает в режиме базовой станции. В режиме точки доступа другие устройства Wi-Fi могут осуществлять обмен данными со смарт-антенной без необходимости в другом устройстве Wi-Fi. К смарт-антенне могут одновременно подключиться до пяти устройств. Устройства, подключенные к смарт-антенне в режиме точки доступа, могут осуществлять обмен данными друг с другом, а не только с смарт-антенной SPS986. После подключения к смарт-антенне можно использовать веб-интерфейс для просмотра и изменения ее настроек. Этот режим полезен в полевых условиях, когда нет контроллера Trimble Tablet или ПО SCS900.

В этом режиме можно найти смарт-антенну с ноутбука, смартфона или другого устройства с интерфейсом Wi-Fi. Процедура поиска точки доступа SPS986 приведена ниже.

1. Включите SPS986 в режиме точки доступа. Начнет мигать индикатор Wi-Fi.

По умолчанию SPS986 работает в режиме точки доступа. Если не известно, работает ли SPS986 в режиме точки доступа, можно восстановить ее стандартные заводские настройки, удерживая кнопку питания нажатой 15 секунд.

2. На устройстве с интерфейсом Wi-Fi, например ноутбуке, установите соединение со смарт-антенной SPS986.

В случае использования компьютера с ОС Windows щелкните значок «Сеть»  в строке состояния. Смарт-антенна будет отображаться под именем типа «Trimble GNSS 2201». Выберите ее и нажмите кнопку «**Connect**» (Подключить).

Сведения об изменении имени беспроводной сети интеллектуальной антенны см. в разделе «Идентификатор SSID (только для модели SPS986)», стр. 1.

3. Введите код шифрования. Код по умолчанию: **abcdeabcde**.
4. Откройте веб-браузер на устройстве с интерфейсом Wi-Fi, а затем введите в адресную строку адрес: **GNSS**.

Отобразится интерфейс SPS986. На некоторых устройствах для доступа к веб-интерфейсу может потребоваться ввести адрес **http://GNSS** или **192.168.142.1**.

Для использования этой функции на устройствах Android компания Trimble рекомендует установить бесплатный браузер Opera Mobile.

5. Выполните вход в веб-интерфейс. Выберите пункт «*Security*» (Безопасность) / «*Login*» (Вход). Имя пользователя по умолчанию: **admin**. Пароль по умолчанию: **password**.

Режим клиента

Данный режим используется, когда смарт-антенна работает в режиме ровера. В этом режиме смарт-антенна подключается к точке доступа. Веб-интерфейс смарт-антенны в режиме клиента можно просматривать посредством точки доступа. Точкой доступа на объекте может быть другая смарт-антенна SPS986 или маршрутизатор Cisco.

Когда смарт-антенна работает в режиме клиента и подключена к точке доступа, для доступа к ней нельзя использовать адрес <http://GNSS>. Вместо этого необходимо использовать приложения Bonjour (сеть без настройки), UPNP или IP-адрес, назначенный точкой доступа.

Примечание – Смарт-антенна со встроенным радиомодемом также оснащена встроенной антенной Wi-Fi. Она расположена в белом кожухе на боковой части антенны, однако антенна имеет одинаковый коэффициент усиления во всех направлениях, поэтому кожух базовой станции не требуется направлять на рабочую зону, а кожух ровера не требуется направлять на базовую станцию. В смарт-антенне без встроенного радиомодема соединение антенны Wi-Fi подведено к разъему TNC, поэтому при использовании Wi-Fi с этим приемником необходимо использовать входящую в комплект черную гибкую штыревую антенну.

Использование Wi-Fi на SPS986 с программным обеспечением SCS900

Для настройки встроенного в SPS986 модуля Wi-Fi на передачу GNSS-поправок (в случае базовой станции) и настройки встроенного в SPS986 модуля Wi-Fi на получение GNSS-поправок (в случае ровера), потребуется ПО SCS900 версии не ниже 2.91. При использовании ПО SCS900 базовая станция SPS986 автоматически настраивается на режим точки доступа, а подвижный приемник SPS986 настраивается на режим клиента.

Для использования Wi-Fi в смарт-антенне лицензия не требуется. При прямой видимости дальность действия интерфейса может быть больше 300 м, но может снижаться при нахождении между базовой станцией и ровером деревьев, машин, а также зданий.

Настройка SPS986 в качестве базовой станции Wi-Fi без ПО SCS900

1. Удостоверьтесь, что на смарт-антенне установлен режим точности «База» (прецизионный режим базы) (выберите пункты: «*Receiver Status*» (Статус приемника) / «*Receiver Options*» (Параметры приемника)):
2. Настройте смарт-антенну на режим точки доступа. Для этого выберите пункт «*Wi-Fi*» / «*Access point*» (Точка доступа) в следующей конфигурации:

3. Выберите пункт «I/O Configuration» (Конфигурация ввода-вывода) / «Port Configuration» (Конфигурация портов).
4. Создайте UDP. Для этого выполните указанные ниже действия.
 - a. Установите флажок «Client» (Клиент) (так как осуществляется передача данных: клиенты передают, а серверы принимают пакеты).
 - b. Выберите режим «Output only» (Только вывод).
 - c. Установите флажок «UDP Mode» (Режим UDP).
 - d. В поле «Remote IP» (Удаленный IP-адрес) введите значение **255.255.255.255**, в поле «Port» (Порт): **2101**.
5. Нажмите кнопку «**OK**». На странице «Конфигурация ввода-вывода» отображается следующая информация:
6. Сохраните конфигурацию. Выберите пункт «Receiver Configuration» (Конфигурация приемника) / «Application File» (Файл конфигурации). Выберите пункт «Store Current File» (Сохранить текущий файл).
7. Выключите и затем снова включите смарт-антенну. Подождите две минуты, чтобы обновилось имя сети SSID.

Настройка Wi-Fi на ровере SPS986 без ПО SCS900

1. Необходимо выбрать режим ровера (RTK-позиционирование или прецизионное RTK-позиционирование).

Настройте смарт-антенну на режим клиента. Для этого в разделе «Client Configuration» (Конфигурация клиента) выберите пункты «Wi-Fi» / «Client» (Клиент).
2. Нажмите кнопку «**Save and Reboot**» (Сохранить и перезагрузить). Приемник будет переключен в режим клиента, то есть он не будет выполнять функции точки доступа, и компьютер не будет находить его SSID (будет невозможно выполнить вход посредством Wi-Fi).
3. Подключите компьютер к веб-интерфейсу ровера SPS986. Для этого используйте либо кабель USB, входящий в комплект поставки смарт-антенны SPS986, либо беспроводной интерфейс Bluetooth. Сведения о подключении к интеллектуальной антенне с компьютера посредством PPP см. в разделе «[Настройка приемника посредством веб-браузера и беспроводного интерфейса Bluetooth \(Windows 7\)](#)», стр. 1.
4. Перейдите на страницу веб-интерфейса клиента (см. режим клиента).
5. В разделе «Client Configuration» (Конфигурация клиента) выберите пункт «Scan For Network» (Найти сети). Выберите точку доступа из раскрывающегося списка.
6. Введите ключ шифрования точки доступа и нажмите кнопку «**Connect**» (Подключение).
7. На странице ввода-вывода создайте порт UDP с таким же номером, как у созданной ранее базовой станции.

8. На странице «I/O Configuration» (Конфигурация ввода-вывода) SPS986 должна отображаться следующая информация:

Восстановление заводских настроек приемника

Чтобы восстановить стандартные заводские настройки приемника, выполните одно из следующих действий:

- нажмите и удерживайте 15 секунд кнопку ;
- в ПО GPS Configurator выберите пункт «Connect to Receiver» (Подключение к приемнику) и нажмите кнопку «Reset Receiver» (Сброс приемника) на вкладке «General» (Общее);
- в ПО Configuration Toolbox выберите вкладку «General» (Общее) и нажмите кнопку «Reset Receiver» (Сброс приемника).

Дополнительные сведения о ПО GPS Configurator и Configuration Toolbox см. в разделе «Настройка параметров приемника» *справки по приемнику Trimble серию SPS*.

Дополнительные сведения о ПО GPS Configurator и Configuration Toolbox см. в разделе «Настройка параметров приемника».

Запись данных

При записи данных осуществляется сбор данных GPS-измерений за некоторый период времени в одной или нескольких фиксированных точках с постобработкой для точного вычисления параметров базовой линии. Для записи данных при помощи приемников требуется использовать соответствующее ПО постобработки GNSS-данных, например Trimble Business Center.

Постобработанные GPS-данные обычно используются для измерения опорной геодезической сети и точного мониторинга. Данные GNSS-измерений собираются за некоторый период времени в одной или нескольких фиксированных точках и проходят постобработку для точного вычисления параметров базовой линии.

Запись данных после потери питания

Если во время записи приемником данных прервалась подача питания, при подаче питания приемник попытается вернуться к состоянию на момент потери питания. Приемник не восстановит стандартные настройки.

Если приемник записывал данные в момент потери питания, при подаче питания он возобновит запись данных.

Устранение неполадок

Устранение неполадок приемника

В этом разделе приведено описание возможных неполадок приемника, их причины и способы устранения. Перед обращением в службу технической поддержки прочитайте этот раздел.

Приемник не включается

Возможная причина	Решение
Слишком низкое внешнее напряжение питания.	Проверьте состояние внешнего источника питания и предохранитель, если он используется. При необходимости замените батарею.
Слишком низкое внутреннее напряжение питания.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none">• проверьте заряд встроенной батареи и замените ее при необходимости;• удостоверьтесь, что контакты батареи чистые.
Некорректно подключен внешний источник питания.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none">• проверьте правильность подключения разъема Lemo;• проверьте контакты разъема на предмет отсутствия повреждений и изгибов.
Неисправен кабель внешнего питания.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none">• попробуйте использовать другой кабель;• проверьте контакты мультиметром на предмет целостности проводки.

Приемник не отслеживает спутники

Возможная причина	Решение
Отсутствует свободный обзор неба для GNSS-антенны.	Обеспечьте для антенны свободный обзор неба.

Приемник не записывает данные

Возможная причина	Решение
Недостаточно внутренней памяти.	Удалите старые файлы. Удерживайте нажатой кнопку питания 30 секунд.

Приемник не отвечает

Возможная причина	Решение
Необходимо выполнить программный сброс приемника.	Выключите и включите приемник. Дополнительные сведения см. в разделе Функции кнопок и светодиодных индикаторов, page 21 .
Необходимо выполнить полный сброс приемника.	Удерживайте нажатой кнопку питания 30 секунд. Дополнительные сведения см. в разделе Функции кнопок и светодиодных индикаторов, page 21 .

Устранение проблем установки базовой станции и статических измерений

В этом разделе перечислены возможные проблемы при установке станции и статических измерениях, их возможные причины и способы решения.

Компания Trimble рекомендует использовать для перезагрузки и настройки базы и роверов ПО . ПО настраивает все рабочие параметры радиомодемов и приемников и является предпочтительным средством решения проблем после проверки всех соединений, кабелей и батарей.

Ровер не принимает радиосигналы от базовой станции

Возможная причина	Решение
Базовая станция не транслирует данные.	См. раздел «Базовая станция не транслирует данные» ниже.
Недопустимая настройка скорости беспроводной передачи данных базовой станции и ровера.	Установите соединение с радиомодемом ровера и удостоверьтесь, что его настройки совпадают с приемником базовой станции.
Выбраны несовпадающие номера канала или сети.	Выберите одинаковые радиоканал и сеть на базовой станции и ровере и повторите попытку.
Не совпадают настройки порта внешнего радиомодема ровера и приемника.	Если радиомодем принимает данные (индикатор радиомодема мигает), а приемник не принимает данные, проверьте настройки порта приемника и радиомодема при помощи ПО , выберите одинаковые настройки и повторите попытку.

Базовая станция не транслирует данные

Возможная причина	Решение
Не совпадают настройки порта приемника базы и внешнего радиомодема. <i>Примечание – Смарт-антенна GNSS опционально оснащается встроенным передающим радиомодемом, позволяющим использовать антенну без внешнего радиомодема в качестве базы и ровера. В некоторых странах смарт-антенну GNSS можно также подключить к внешнему радиомодему высокой</i>	При помощи ПО Trimble SCS900 Site Controller установите соединение с радиомодемом через приемник. При отсутствии подключения установите соединение непосредственно с радиомодемом и измените настройки порта. Повторите попытку подключения через приемник, чтобы убедиться в наличии связи. <i>Примечание – ПО SCS900 не поддерживает непосредственное подключение к внешнему радиомодему, оно только позволяет выполнять настройку через приемник.</i>

Возможная причина	Решение
<i>мощности.</i>	
Неисправен кабель, соединяющий приемник и внешний модем.	<p>Выполните одно из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • попробуйте использовать другой кабель; • проверьте целостность контактов порта; • проверьте контакты при помощи мультиметра.

Устранение неполадок по показаниям светодиодных индикаторов

Смарт-антенна GPS оснащена наглядным дисплеем со светодиодными индикаторами, указывающими текущее состояние приемника. Дополнительные сведения о состоянии приемника можно получить на контроллере Trimble или ноутбуке посредством ПО SCS900, GPS Configurator или Configuration Toolbox.

В этом разделе представлены сведения об индикации текущего состояния приемника. Быстро мигающий индикатор указывает на состояние, требующее внимания оператора. Если индикатор не светится, это указывает на отсутствие активности. В этом разделе приведено описание некоторых показаний индикаторов, возможные причины проблем и способы их решения.

Индикатор ИСЗ светится постоянно, а индикатор записи (памяти) медленно мигает

Возможная причина	Решение
Приемник работает в режиме монитора, готов к загрузке новой прошивки или добавлению новых опций.	<p>Включите и выключите приемник. Если это не помогает устранить проблему, загрузите последнюю версию прошивки с веб-сайта Trimble: www.trimble.com/support.shtml / <Название продукта> / Downloads (Загрузки).</p>

Индикатор ИСЗ не мигает

Возможная причина	Решение
Приемник отслеживает менее четырех спутников.	Дождитесь медленного мигания индикатора ИСЗ.

Глоссарий

1PPS	Импульс в секунду. Этот термин используется при описании аппаратной синхронизации. Импульс генерируется вместе с временной меткой. Он определяет момент, к которому относится временная метка.
Альманах	Файл, содержащий орбитальные данные по всем спутникам, поправки часов и параметры атмосферных задержек. Альманах передается GPS-спутником GPS-приемнику для обеспечения быстрого получения GPS-сигналов в начале записи данных, а также при восстановлении GPS-сигналов после их потери. Орбитальные данные — это подмножество данных эфемерид .
Базовая станция	Так же называется « <i>опорной станцией</i> ». Конструктивно базовая станция представляет собой приемник, расположенный в известной точке на участке работ, отслеживающий те же спутники, что и RTK-ровер и передающий в реальном времени поток сообщений дифференциальной коррекции через радиомодем на ровер для достижения сантиметровой точности координат в непрерывном режиме реального времени. Базовая станция так же может входить в состав сети виртуальных опорных станций или являться точкой, в которой собираются GNSS-наблюдения за некоторый период времени для постобработки с целью получения наиболее точных координат этого местоположения.
BeiDou	Спутниковая навигационная система BeiDou (BDS) — это развернутая КНР система спутниковой навигации. Система BeiDou первого поколения (BeiDou-1) состоит из четырех спутников и имеет ограниченное применение. Она предоставляет навигационные сервисы в основном потребителям на территории КНР и соседних регионов с 2000 г. Система второго поколения (BeiDou-2) состоит из спутников на геостационарной, наклонной геосинхронной и средней околоземной орбитах. Система была введена в эксплуатацию над территорией КНР в декабре 2011 г. Однако полный документ о контроле интерфейса (содержащий спецификации сообщений спутников) был опубликован только в декабре 2012 г. BeiDou-2 — это региональный навигационный сервис, обслуживающий потребителей в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Планируется развертывание системы BeiDou третьего поколения, которая будет охватывать весь мир. Систему планируется ввести в эксплуатацию к 2020 г.
Сервер поправок	Интернет-сервер, управляющий аутентификацией и паролями для сети серверов VRS , а также передающий VRS-поправки с выбранного VRS-сервера.
Несущая	Радиоволна, по крайней мере одна характеристика которой (частота, амплитуда или фаза) может изменяться модуляцией по сравнению с известным эталонным значением.
Несущая частота	Частота немодулированного основного выходного сигнала радиопередатчика. Несущая частота канала L1 GPS составляет 1575,42 МГц.
Фаза несущей	Фаза несущего сигнала GPS или ГЛОНАСС в данный момент времени.
Сотовый модем	Беспроводной адаптер, соединяющий портативный компьютер с системой сотовой связи для передачи данных. Сотовые модемы, оснащенные собственными антеннами, подключаются к гнезду PC Card или к USB-порту компьютера, позволяя использовать различные режимы передачи данных, например GPRS.
CMR/CMR+	Компактный формат записи измерений. Формат сообщений в реальном времени,

	разработанный компанией Trimble для передачи поправок на приемники Trimble. CMR — более эффективная альтернатива RTCM .
CMRx	Формат сообщений в реальном времени, разработанный компанией Trimble для передачи большего объема поправок спутниковых данных от большого количества спутниковых систем, спутниковых созвездий и ИСЗ. Компактность данных в этом формате позволяет использовать больше ретрансляторов на участке работ.
Ковариация	Статистическая величина дисперсии двух случайных переменных, наблюдаемых или измеряемых в один и тот же средний период времени. Эта величина равна произведению отклонений соответствующих значений двух переменных от их средних значений.
ИГД	<p><i>Исходный Геодезический Датум</i>. Математическая модель, созданная для наилучшего соответствия геоиду, заданная отношением между эллипсоидом и точкой на топографической поверхности, установленной в качестве начала отсчета ИГД. Глобальные ИГД обычно заданы размером и формой эллипсоида и отношением между центром эллипсоида и центром Земли.</p> <p>Так как Земля — не идеальный эллипсоид, любые конкретные ИГД представляют собой в некоторых местоположениях лучшую модель, чем в других. Поэтому для различных регионов устанавливаются различные ИГД.</p> <p>Например, карты Европы обычно основаны на Европейских ИГД 1950 г. (ED50). Карты США часто основаны на Северо-Американских ИГД 1927 г. (NAD27) или 1983 г. (NAD83).</p> <p>Все координаты GPS основаны на пространстве ИГД WGS-84.</p>
Глубокая разрядка	Снижение напряжения на аккумуляторной батарее до предельно возможного до зарядки батареи (или ее элементов).
DGPS	См. « Дифференциальная коррекция GPS в реальном времени ».
Дифференциальная коррекция	<p>Дифференциальная коррекция — это процесс корректировки GNSS-данных, собранных на ровере, с помощью данных, собранных в то же самое время на базовой станции. Поскольку базовая станция имеет известное местоположение, любые ошибки в собранных данных на базовой станции можно вычислить, чтобы внести поправки в данные ровера.</p> <p>Дифференциальная коррекция может осуществляться в реальном времени или после сбора данных посредством постобработки.</p>
Дифференциальная коррекция GPS	См. « Дифференциальная коррекция GPS в реальном времени ».
DOP	<p>Фактор снижения точности. Мера точности GNSS-координат, основанная на геометрии орбит спутников, используемых для вычисления координат. Чем дальше спутники находятся друг от друга, тем ниже значение DOP и выше точность координат. Чем ближе спутники друг к другу, тем выше значение DOP и ниже точность GNSS-координат.</p> <p>PDOP (DOP координат) характеризует трехмерную геометрию спутников. К другим значениям DOP относятся HDOP (горизонтальный DOP) и VDOP (вертикальный DOP), характеризующие точность измерений в плане (широта и долгота) и по высоте соответственно. PDOP выражается через HDOP и VDOP следующим образом: $PDOP^2 = HDOP^2 + VDOP^2$.</p>
Двухчастотный GPS-приемник	Тип приемника, использующий как сигналы L1 , так и сигналы L2 от спутников GPS. Двухчастотный приемник вычисляет более точные координаты на больших

	расстояниях и при неблагоприятных условиях, так как он компенсирует задержки сигналов в ионосфере.
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service (Европейская геостационарная служба навигационного покрытия). Спутниковая дифференциальная подсистема (SBAS), предоставляющая открытую службу дифференциальных поправок для GNSS. EGNOS — это европейский эквивалент системы WAAS, используемой в США.
Отметка	Вертикальное расстояние от геоида, например EGM96, до фазового центра антенны. Геоид иногда называют средним уровнем моря. GNSS-приемники SPS позволяют загружать и использовать пользовательский геоид с подсветкой, или в случае небольшого участка в качестве аппроксимации его геоида используется уравненная наклонная вертикальная плоскость.
Маска угла возвышения	Угол, ниже которого приемник не будет отслеживать спутники. Обычно устанавливается маска угла возвышения 10° для предотвращения проблем с помехами, вызванными зданиями, деревьями и ошибками многолучевости.
Эллипсоид	Эллипсоид — это трехмерная поверхность, используемая в качестве основы математического моделирования поверхности Земли. Эллипсоид определяется длинами малой и большой осей. Малая ось Земли — это полярная ось, а большая ось — это экваториальная ось.
ВНЭЛ	Высота над эллипсоидом
Эфемериды	Список расчетных (точных) координат или местоположений спутников в зависимости от времени. Набор числовых параметров, которые можно использовать для определения положения спутников. Эфемериды могут транслироваться, а также передаваться в виде постобработанных точных эфемерид.
Эпоха	Измерительный интервал GNSS-приемника. Эпоха меняется в зависимости от типа измерений: для измерений в реальном времени эпоха устанавливается равной одной секунде; для измерений с постобработкой может быть установлена эпоха от одной секунды до одной минуты. Например, если данные измеряются каждые 15 секунд, загрузка данных с использованием 30-секундных эпох означает загрузку каждого второго измерения.
Элемент	Элемент — это физический объект или событие, имеющее координаты в реальном мире, местоположение и (или) описательные данные (атрибуты) которого требуется сохранить. Элементы могут быть классифицированы, как поверхностные и неповерхностные, а также как точки, линии, структурные линии, границы и области.
Прошивка	Встроенная программа приемника, управляющая работой приемника и оборудования.
Galileo	Galileo — это GNSS-система созданная Европейским союзом и Европейским космическим агентством. Она дополняет GPS и ГЛОНАСС.
Геоид	Геоид это эквипотенциальная поверхность, которая совпадает с усредненной поверхностью океанов на Земле. Для небольшого участка геоид можно аппроксимировать как наклонную плоскость над эллипсоидом.
ВНГ	Высота над геоидом.
ГЛОНАСС	Глобальная навигационная спутниковая система. ГЛОНАСС — это советская космическая навигационная система, сопоставимая с американской системой GPS. Спутниковая группировка содержит 21 действующий спутник и 3 резервных спутника на 3-х орбитальных плоскостях.

GNSS	Global Navigation Satellite System (Глобальная навигационная спутниковая система).
GSOF	General Serial Output Format (Общий формат последовательного вывода данных). Патентованный формат сообщений компании Trimble.
HDOP	Горизонтальный фактор снижения точности. HDOP — это значение DOP , характеризующее точность измерений в плане. К другим значениям DOP относятся VDOP (вертикальный DOP) и PDOP (DOP координат). Максимальный HDOP предпочтительно использовать в ситуациях, когда точность по высоте не критична и вертикальная компонента PDOP снизит количество получаемых координат (например, если сбор данных происходит под кроной дерева).
Высота	Вертикальное расстояние над эллипсоидом. Классическим эллипсоидом, используемым GPS, является WGS-84.
IBSS	Internet Base Station Service (Служба базовых интернет-станций). Эта служба Trimble максимально упрощает установку приемника, подключенного к Интернету. Базовая станция может быть подключена к Интернету (посредством проводного или беспроводного интерфейса). Для доступа к серверу распределения пользователь вводит на приемнике пароль. Для использования сервера пользователю требуется лицензия на сайт Trimble Connected Community.
L1	Для передачи данных спутников GPS и ГЛОНАСС используется основная несущая L-диапазона.
L2	Для передачи данных спутников GPS и ГЛОНАСС используется вторая несущая L-диапазона.
L2C	Усовершенствованный код, позволяющий значительно улучшить отслеживание частоты L2.
L5	Для передачи данных спутников GPS используется третья несущая L-диапазона. L5 обеспечивает более высокий уровень мощности чем другие несущие. В результате улучшаются прием и отслеживание слабых сигналов.
Точка подключения	Каждому источнику NTripSource требуется уникальная точка подключения к маршрутизатору NTripCaster. Перед передачей GNSS-данных на маршрутизатор NTripCaster, сервер NTripServer отправляет назначение точки подключения.
MSAS	MTSAT Satellite-Based Augmentation System (Спутниковая дифференциальная подсистема MTSAT). Спутниковая дифференциальная подсистема (SBAS), предоставляющая открытую службу дифференциальных поправок для GNSS. MSAS — это японский эквивалент WAAS , используемый в США.
Многолучевость	Помеха, схожая с двоением изображения на экране аналогового телевизора, возникающая, когда GNSS-сигналы достигают антенны различными путями. Сигнал, прошедший более длинный путь, дает большую оценку псевдодальности и увеличивает ошибку. Многолучевость может возникать в результате отражения сигналов от земли и от конструкций, расположенных рядом с антенной.
NMEA	National Marine Electronics Association (Национальная ассоциация судовой электронной аппаратуры). NMEA 0183 задает стандарт согласования судовых навигационных электронных устройств. Данный стандарт определяет количество строк, например, называемых строками NMEA, содержащих навигационные данные, такие как координаты. Большинство GNSS-приемников Trimble могут передавать координаты как строки NMEA.
Протокол NTrip	Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (Сетевой протокол передачи RTCM посредством Интернета) — это протокол прикладного уровня, поддерживающий потоковую передачу данных GNSS через интернет. NTrip — это

	универсальный протокол без учета состояния, основанный на протоколе передачи гипертекста (HTTP). Объекты HTTP расширяются на потоки данных GNSS.
NTripCaster	NTripCaster — это по существу HTTP-сервер, поддерживающий подмножество запросов и ответов HTTP и адаптированный для потоковых данных с низкой полосой пропускания. NTripCaster принимает сообщения на одном порту от сервера NTripServer или клиента NTripClient. В зависимости от этих сообщений NTripCaster определяет, требуется ли принять или отправить потоковые данные. Trimble NTripCaster сочетает в себе NTripServer и NTripCaster. Этот порт используется только для приема запросов от клиентов NTripClient.
NTripClient	NTripCaster распознает и передает данные клиенту NTripClient, если NTripClient отправит соответствующее сообщение запроса (TCP/UDP-соединение с указанными IP-адресом и портом прослушивания NTripCaster).
NTripServer	NTripServer используется для передачи данных GNSS с источника NTripSource на NTripCaster. В простейшей конфигурации NTripServer представляет собой компьютерную программу, выполняющуюся на ПК и передающую данные поправок от источника NTripSource (например, полученные через последовательный порт GNSS-приемника) на NTripCaster. Обмен данными между сервером NTripServer и маршрутизатором NTripCaster расширяет HTTP дополнительными форматами сообщений и кодами статуса.
NTripSource	Источники NTripSource непрерывно предоставляют данные GNSS (например, поправки RTCM-104) в потоковом режиме. Каждый источник предоставляет данные GNSS, относящиеся к конкретному местоположению. Параметры описания источников компилируются в таблицу источников.
OmniSTAR	Сервис OmniSTAR HP/XP позволяет использовать новое поколение двухчастотных приемников со службой OmniSTAR. Сервис HP/XP не зависит от сигнала местных базовых станций, а использует глобальную сеть спутникового мониторинга. Кроме того, в то время как большинство двухчастотных GNSS-систем имеют точность порядка метра, система OmniSTAR с XP в трехмерном режиме демонстрирует точность не хуже 30 см.
Ортометрическая отметка	Ортометрическая отметка — это высота над геоидом (часто называемая высотой над средним уровнем моря).
PDOP	Фактор снижения точности координат. PDOP — это значение DOP характеризующее точность трехмерных измерений. К другим значениям DOP относятся VDOP (вертикальный DOP) и HDOP (горизонтальный фактор снижения точности). Использовать максимальное значение PDOP предпочтительно в ситуациях, когда критичны точность в плане и по высоте.
Постобработка	Постобработка — это обработка собранных спутниковых данных для устранения ошибок. При этом используется компьютерное ПО для сравнения данных, полученных от ровера, с данными, собранными на базовой станции.
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System (Квази-зенитная спутниковая система). Японская региональная GNSS-система, состоящая из трех спутников на геосинхронной орбите над территорией Японии.
Дифференциальная коррекция GPS в реальном времени	Также называется <i>дифференциальной коррекцией в реальном времени</i> и <i>DGPS</i> . Дифференциальная коррекция GPS в реальном времени — это процесс внесения поправок в получаемые данные GPS. Поправки рассчитываются на базовой станции, а затем отправляются на приемник по радиоканалу. Когда приемник получает координаты, он применяет поправки для вычисления высокоточных

	<p>координат на местности.</p> <p>В большинстве методов дифференциальной коррекции в реальном времени поправки применяются к кодовым и фазовым данным.</p> <p>Хотя DGPS — это общий термин, он обычно подразумевает использование одночастотных кодовых и фазовых данных, отправляемых с базовой GNSS-станции на GPS-ровер, для достижения субметровой точности координат. Ровер может находиться на большом расстоянии (более 100 км) от базовой станции.</p>
Ровер	Ровер — это любой мобильный GPS-приемник, использующийся для сбора или обновления данных в полевых условиях, обычно в неисследованной местности.
Подвижный режим	Подвижным режимом называется режим сбора данных, разбивки или управления землеройной техникой в реальном времени с использованием методов RTK .
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services (Радиотехническая комиссия для морских служб). Комиссия, учрежденная для определения каналов передачи данных дифференциальных поправок реального времени для подвижных GPS-приемников. Существует три версии сообщений RTCM с поправками. Все GPS-приемники Trimble используют протокол версии 2 для одночастотных DGPS-поправок. Поправки фазы несущей доступны в протоколе RTCM версии 2 и более новой версии 3, который поддерживают некоторые двухчастотные приемники компании Trimble. Протокол RTCM версии 3 компактнее, но не поддерживается так широко, как протокол версии 2.
RTK	Real-Time Kinematic (Кинематика в реальном времени). Метод дифференциальной коррекции GPS в реальном времени , в котором для определения местоположения используются наблюдения фазы несущей .
SBAS	Satellite-Based Augmentation System (Спутниковая дифференциальная подсистема). SBAS представляет собой систему дифференциальной коррекции GPS, которая применяется для широкозонных (WAAS/EGNOS/MSAS) сетей базовых станций. Поправки и дополнительная информация транслируются через геостационарные спутники.
Отношение сигнал/шум	ОСШ. Мощность сигнала спутника характеризует количество полезной информации в сигнале относительно шума сигнала. Типовое отношение сигнал/шум спутника при угле возвышения в 30° составляет 47–50 дБГц.
Небосвод	Небосвод спутника подтверждает прием сигнала GNSS с внесенными дифференциальными поправками и показывает число отслеживаемых GNSS-приемником спутников, а также их относительное расположение.
ОСШ	См. « Отношение сигнал/шум ».
Таблица источников	<p>NTripCaster поддерживает таблицу, содержащую данные о доступных источниках NTripSource, сетях источников NTripSource и маршрутизаторах NTripCaster, которую он отправляет клиенту NTripClient по запросу. Записи таблицы источников имеют следующие типы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • потоки данных (тип записи STR); • маршрутизаторы (тип записи CAS); • сети потоков данных (тип записи NET). <p>Все клиенты NTripClient должны декодировать записи типа STR. Декодирование записей CAT и NET не является обязательной функцией. Все поля данных в записях таблицы источников разделяются символом точки с запятой.</p>
Трехчастотный GPS-	Тип приемника, использующего измерения фаз трех несущих (L1 , L2 и L5).

приемник	
UTC	Universal Time Coordinated (Всемирное координированное время). Стандарт времени, основанный на среднем локальном солнечном времени по Гринвичскому меридиану.
xFill	Trimble xFill™ — это новый сервис, поддерживающий RTK-позиционирование в течение нескольких минут, когда поток поправок RTK временно недоступен. Сервис Trimble xFill повышает производительность труда в полевых условиях, снижая время простоя для повторного получения поправок RTK в зонах неуверенного приема. Кроме того, этот сервис позволяет кратковременно спускаться в долины и другие места, где непрерывное получение поправок ранее было невозможно. Поправки в фирменном формате Trimble xFill передаются спутником и обычно доступны на строительных площадках по всему миру, где видны спутники GNSS. Этот сервис можно использовать при любых работах с позиционированием с помощью одной базы, службы базовых интернет-станций Trimble (IBSS) или источника поправок VRS™ RTK.
VRS	<p>Виртуальная базовая станция. Система VRS состоит из GNSS-оборудования, программного обеспечения и каналов связи. Эта система использует данные сети базовых станций для предоставления каждому роверу более точных поправок, чем дает одна базовая станция.</p> <p>Чтобы начать использовать поправки VRS, ровер передает свои координаты серверу VRS. Сервер VRS использует данные базовых станций для моделирования систематических ошибок (таких как шумы ионосферы) в местоположении ровера. Затем сервер передает роверу сообщения RTCM с поправками.</p>
WAAS	<p>Wide Area Augmentation System (Широкозонная дифференциальная подсистема). Система WAAS была создана Федеральной авиационной администрацией (FAA) для полетов и навигации гражданской авиации. WAAS повышает точность и доступность основных сигналов GNSS по всей зоне покрытия, включающей континентальные Соединенные Штаты и удаленные районы Канады и Мексики.</p> <p>Система WAAS предоставляет данные поправок для видимых спутников. Поправки рассчитываются исходя из данных наблюдений наземных станций, а затем загружаются на два геостационарных спутника. Эти данные транслируются на частоте L1 и отслеживаются при использовании канала на GNSS-приемнике, так же как на GNSS-спутнике.</p> <p>Используйте WAAS, когда недоступны другие источники поправок, для достижения большей точности, чем точность автономных координат. Дополнительные сведения о WAAS см. веб-сайт на веб-сайте FAA: http://gps.faa.gov.</p> <p>Служба EGNOS — это европейский эквивалент, а MSAS — японский эквивалент WAAS.</p>
WGS-84	<p>World Geodetic System 1984 (Мировая геодезическая система 1984 г.). С января 1987 г. система WGS-84 используется вместо системы WGS-72 в качестве ИГД для GPS.</p> <p>ИГД WGS84 основаны на эллипсоиде с таким же наименованием.</p>