

Trimble R10 GNSS – новый лидер GNSS отрасли

Михаил Караванов
Октябрь 2012



САМЫЙ

- мощный,
- компактный,
- защищенный,
- универсальный,
- производительный



приемник в отрасли, созданный с
учетом перспектив развития мировой
GNSS системы



Trimble R10 GNSS



Что нового??

- 4 патентованные технологии
 - Trimble 360
 - Trimble HD-GNSS
 - Trimble SurePoint™
 - Trimble xFill™
- Новые спутниковые системы
 - COMPASS, OmniSTAR, QZSS
- Новые интерфейсы
 - Wi-Fi и USB
- Новая эргономичная конструкция

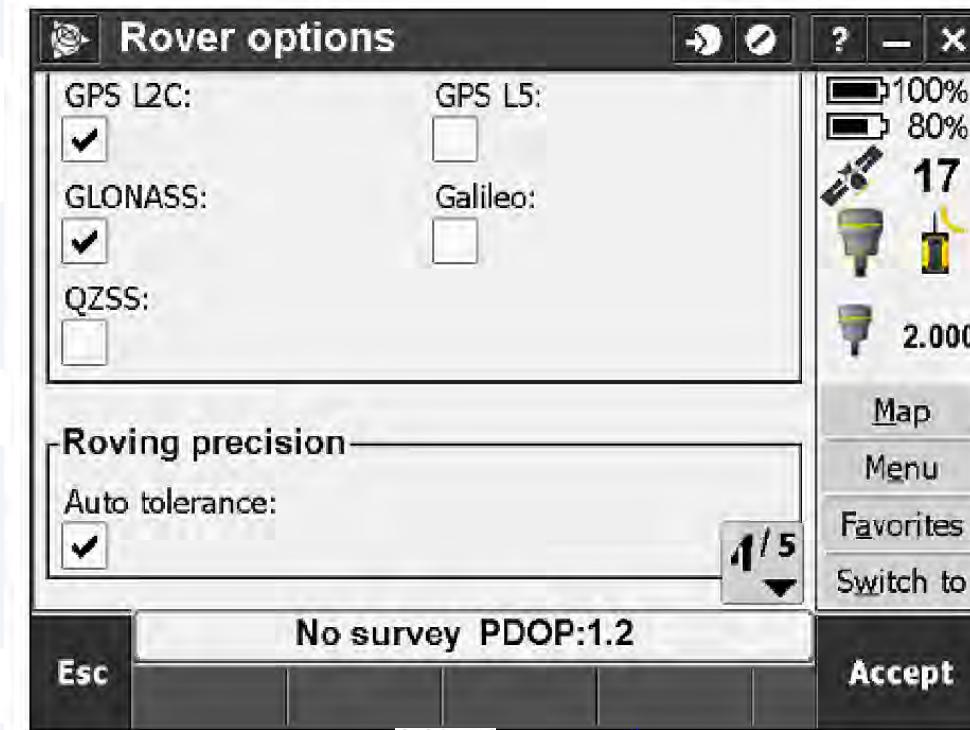


Технология Trimble 360



Trimble 360

- Два встроенных чипа Trimble Maxwell™ 6 (440 каналов)
- Прием всех возможных спутниковых систем и сигналов





Trimble 360

- Зачем нужно 440 каналов?
- По плану развития GNSS к 2015 году:
 - 12 x GPS (L1+L2C+L2-Legacy+L5+L1C) = 60 каналов
 - 12 x ГЛОНАСС (L1 C/A + L1 P + L2 C/A + L2 P + L3 CDMA) = 60 каналов
 - 12 x Galileo (E1+E5A+E5B+E5AltBOC) = 48 каналов
 - 9 x SBAS: WAAS, EGNOS, SDCM, GAGAN (L1C/A, L5) = 19 каналов
 - OmniSTAR = 10 каналов
 - 10 x Compass (B1, B2, B3) = 30 каналов
- Итого: всего через 3 года потребуется более 220 каналов!!!



Технология Trimble 360

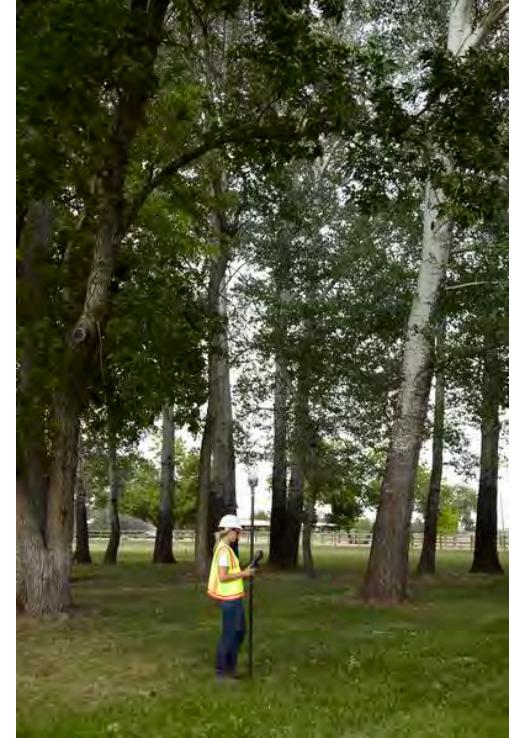
- Первый в отрасли 440-канальный подвижный GNSS приемник
- Больше созвездий и спутников → больше возможностей работы в сложных условиях
- Защита инвестиций: сегодняшние вложения в Trimble R10 GNSS будут защищены на долгие годы вперед

Технология Trimble HD-GNSS



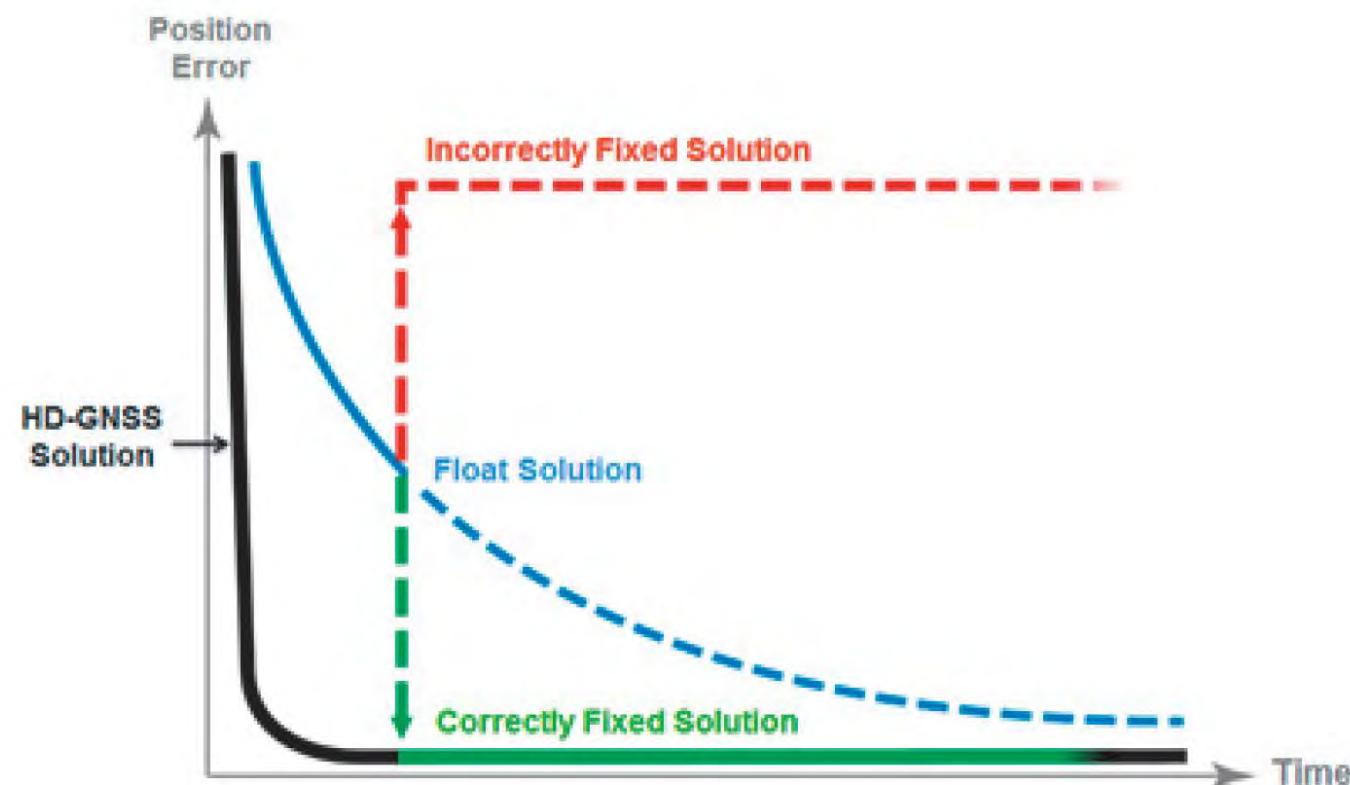
Trimble HD-GNSS

- Процессор-обработчик следующего поколения
 - Измерения на базе точности: геодезист руководствуется только требуемой точностью
 - Ускоренная сходимость решения, укороченные сеансы измерений
 - Повышенная надежность и устойчивость решения (особенно в сложных условиях)
 - Более реалистичная оценка точности
 - Меньшая чувствительность к многолучевости



Trimble HD-GNSS

- Решение не fixed/float, а быстросходящийся процесс к точному решению с реалистичной оценкой точности





Появление Trimble HD-GNSS

- Принципиально новый подход к разрешению неоднозначности:
 - Увеличенное число сигналов (16 несущих частот, а не 2)
 - Более чистые данные (алгоритмы подавления многолучевости)
 - Более мощные микропроцессоры (в приемниках и компьютерах)
- Но, требует минимум 5 ИСЗ для начала сходимости

Trimble HD-GNSS в поле

- Ускоренное получение точного решения (особенно заметно в сложных условиях)
- Для записи достаточно 2 эпохи см точности, так как решение стабильное и устойчивое
- Нет fixed/float, нет инициализации как таковой, только значения текущей точности

RTK:Fixed H:0.010m V:0.014m RMS:015

(Trimble R8/R7/R6/R5/R4)

RTK H:0.008m V:0.010m



(Trimble R10)



- Возможность работы в сложных условиях с пониженной (но с реалистичной) точностью (не float)
- Общепринятые геодезические практики остаются
 - Увеличение продолжительности сеансов, повторные наблюдения, контроль в PP

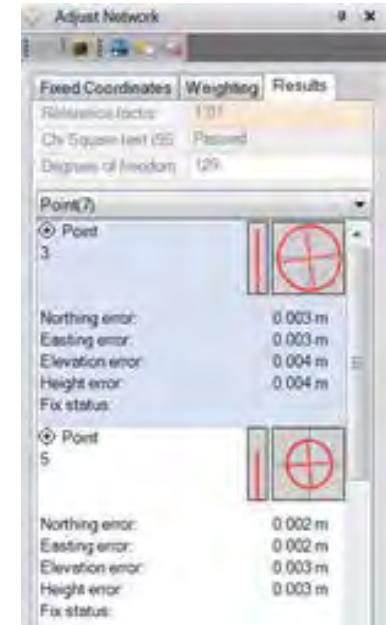
Trimble HD-GNSS в офисе

• Постобработка

- Такой же процесс разрешения неоднозначности, что и в RTK
- Fixed/Float сохранено для преемственности
- Не требуется предварительная редакция данных
- Не требуется изменять настройки процессора

• Уравнивание

- Более надежная оценка точности, теперь используется для назначения весов
- Уравнивание без масштабирующей константы



Технология Trimble SurePoint



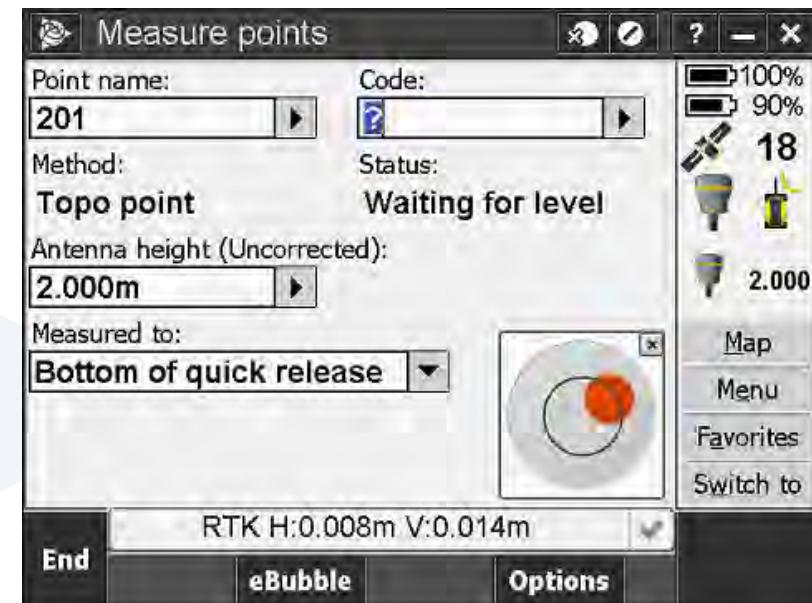
Технология Trimble SurePoint

- Встроенный в приемник MEMS датчик наклона
- Уровень на экране контроллера
- Защита от записи ошибочных измерений из-за наклона вешки
- Быстрые автоматические измерения без нажатия кнопок



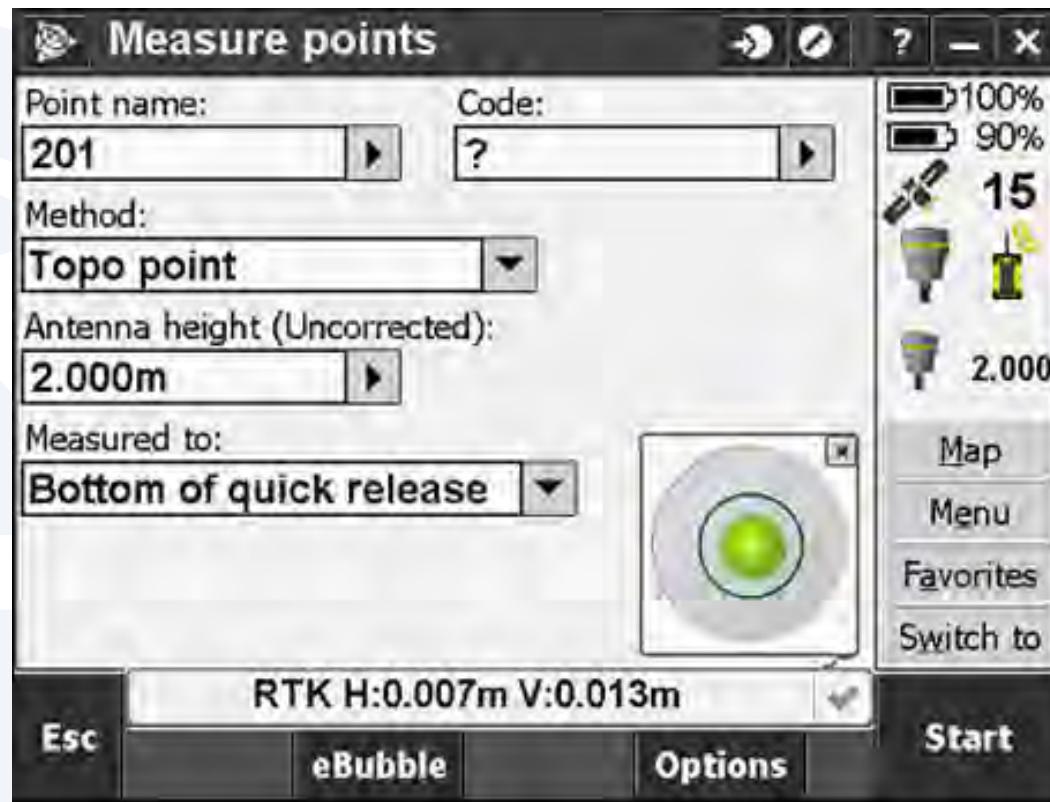
Электронный уровень eBubble

- Электронный уровень на экране контроллера – вся информация в одном месте
- Зеленый цвет пузырька = веха вертикальна, красный – вне установленного допуска
- CTRL + L выводит и скрывает изображение пузырька
- Измерения точнее
- Внимание только на экран контроллера



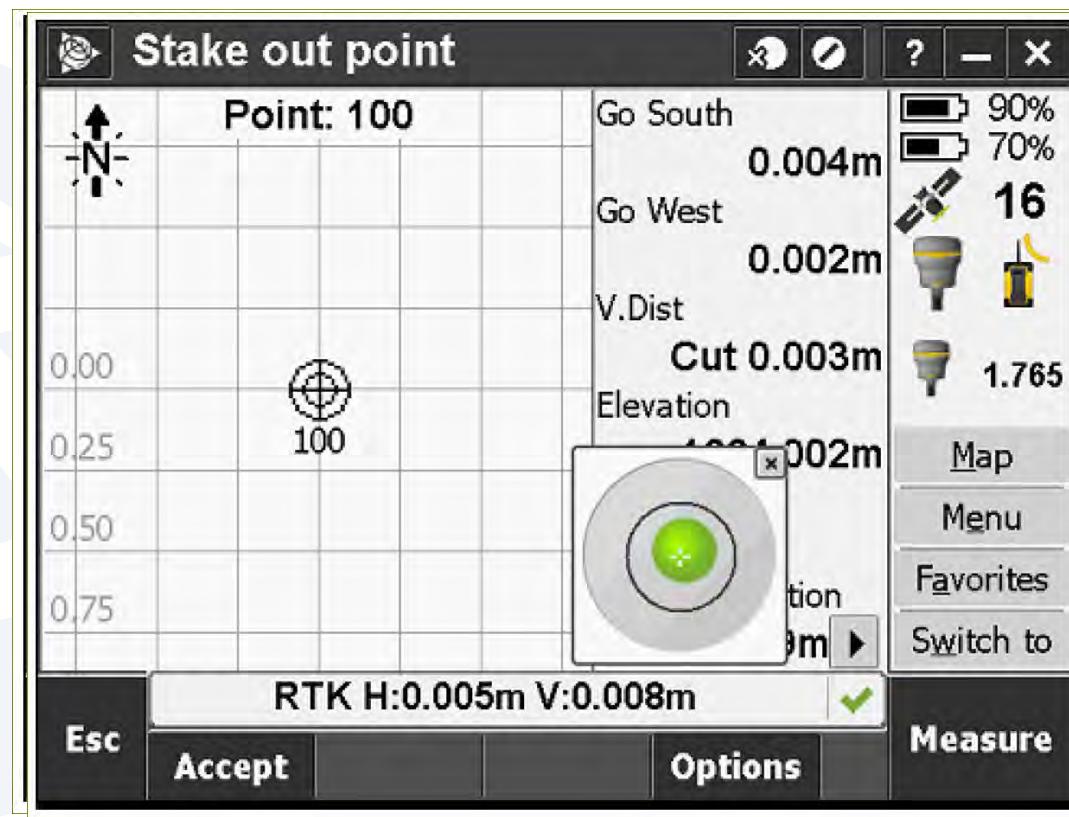
Электронный уровень eBubble

- В экране измерения точки съемки



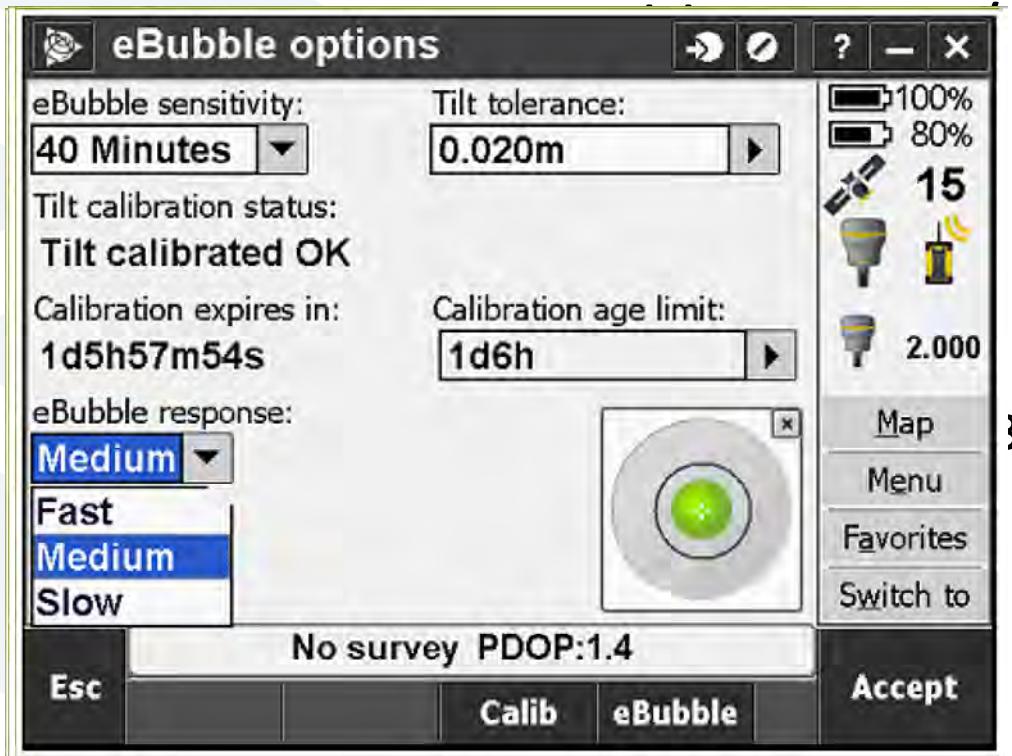
Электронный уровень eBubble

- В режиме навигации на точку



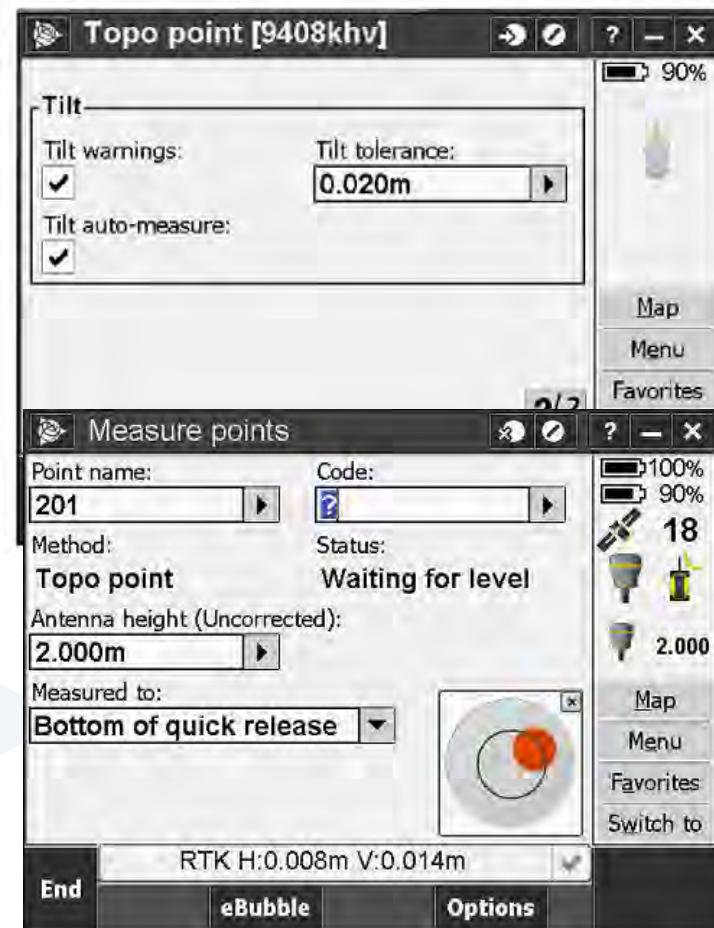
Калибровка уровня eBubble

- Требуется регулярно для обеспечения точности датчика наклона



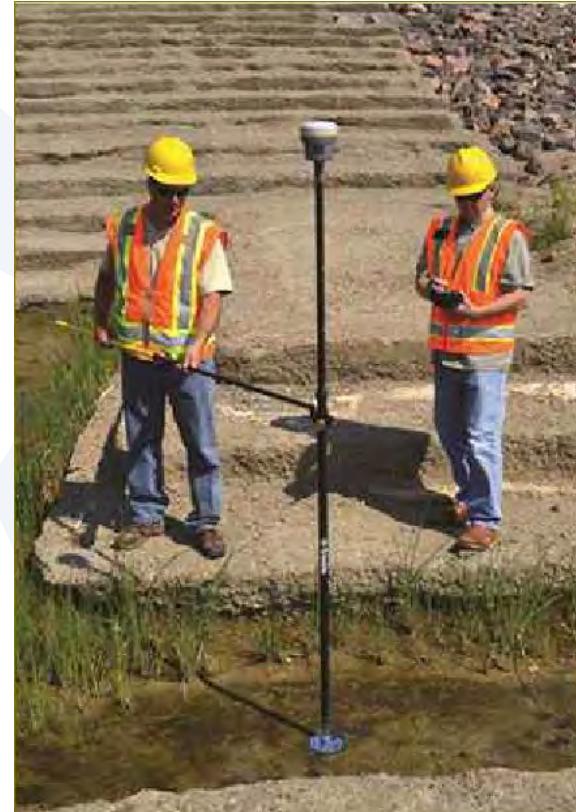
Управление записью в ТА

- Установка допуска на наклон
- Если наклон при измерении точки выходит за пределы допуска, то программа немедленно предупреждает пользователя и предлагает ему отменить или принять данную точку
- Наклон вехи = завершение съемки на точке



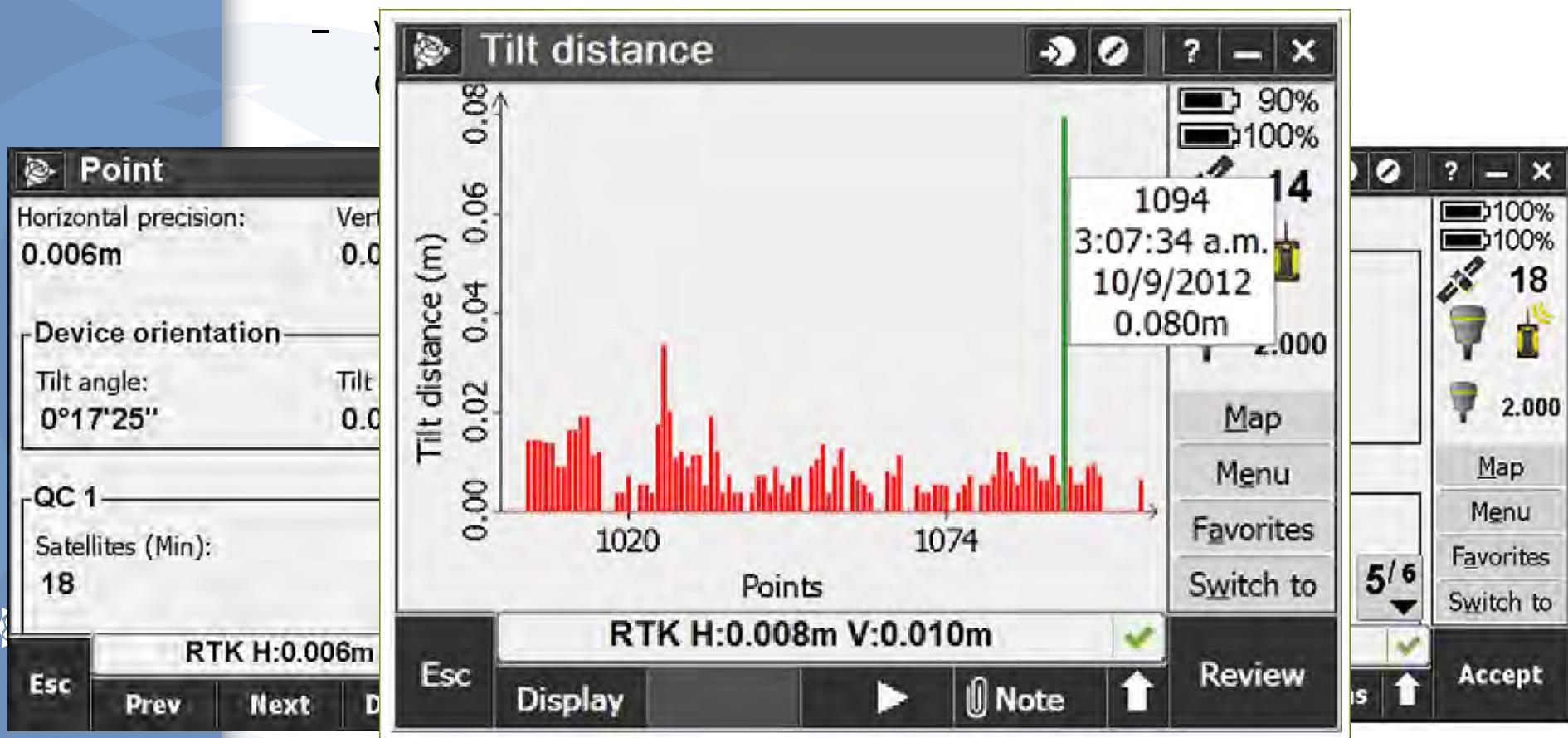
Электронный уровень eBubble

- Удаленный контроль вертикальности вешки (из кабины машины)



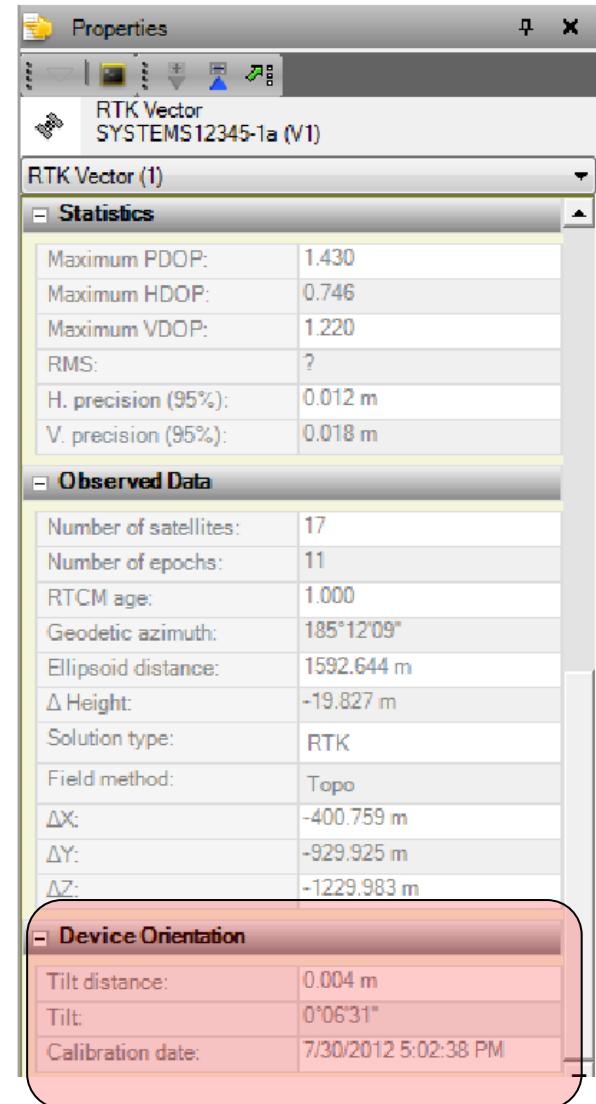
Трассируемость данных

- Запись информации о наклоне вешки для каждой измеренной точки



Интеграция с ТВС 2.80

- Информация о наклоне и дате калибровки выводится в окне Свойств RTK вектора





Trimble SurePoint

- технология ускоренного сбора точных данных

- Постоянное отслеживание вертикальности вехи, отбраковка точек при наклоне вне допуска
- Геодезисту больше не нужно переводить внимание с экрана контроллера на уровень на вешке для контроля вертикальности вехи.
- Съемка в автоматическом режиме – без нажатия на кнопок контроллера
- Измерения начинаются, как только наклон будет в допуске
- Автосохранение через 2 эпохи

Технология Trimble xFill





Trimble xFill = RTK + Trimble RTX

- Продолжение точной съемки без перерывов – при временных потерях связи (RTK поправки) с базовой станцией или VRS сетью
- Основной источник RTK коррекции + дополняющие данные RTX сервиса
- Автоматический переход туда-обратно
- Постепенное снижение точности
- Мгновенная улучшение при восстановлении RTK



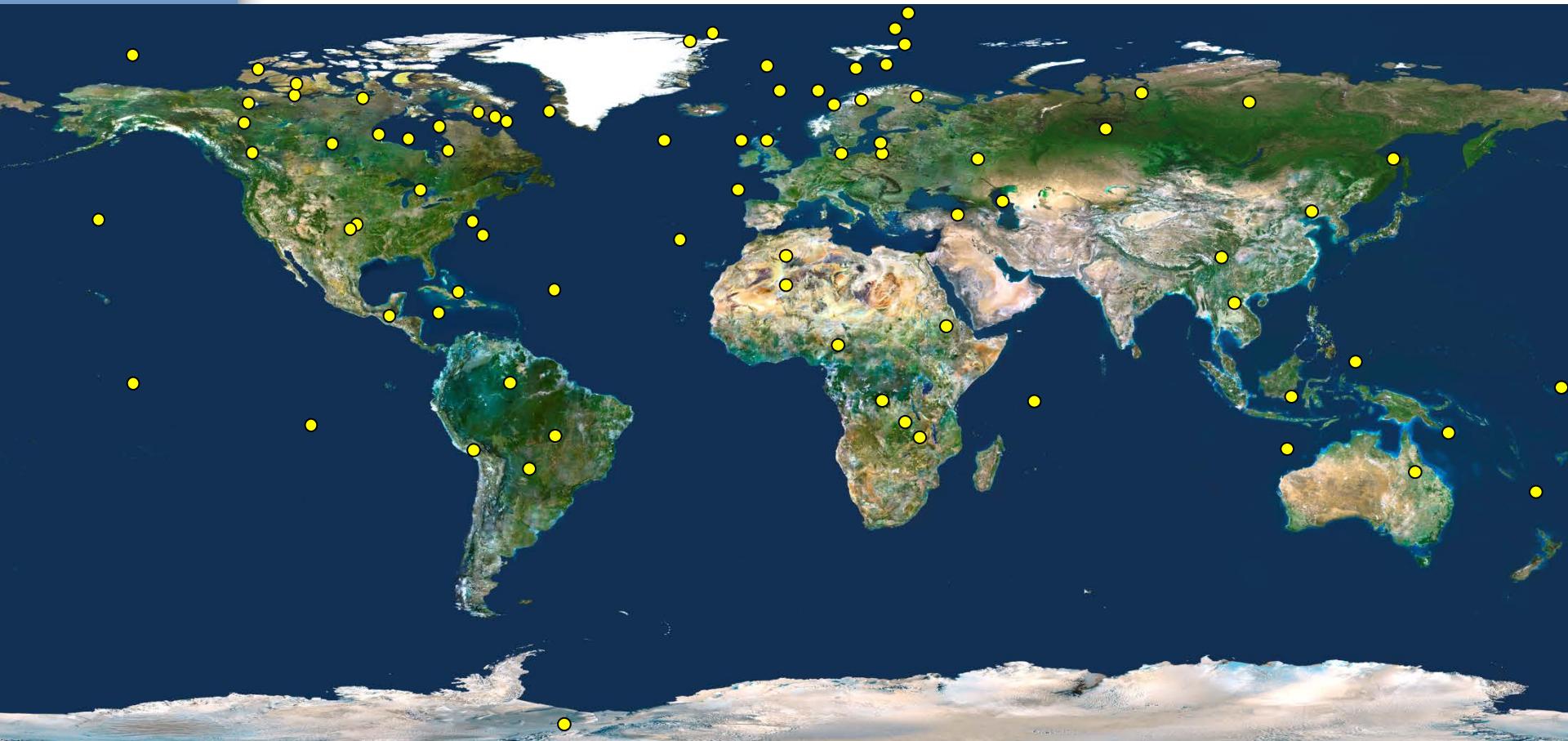
Trimble RTX

- Алгоритм разработан Trimble в 2009 году
- Сервис по созданию и доставке спутниковых коррекций (точные орбиты, часы, модели смещений измерений) пользователям во всем мире
- Основан на данных глобальной сети базовых станций Trimble
- Доступ к серверам управляется Trimble
- Данные транслируются в формате, совместимом с CMRx
- Два способа доставки потока коррекций
 - Спутниковый (L-диапазон)
 - IP (сотовые сети)

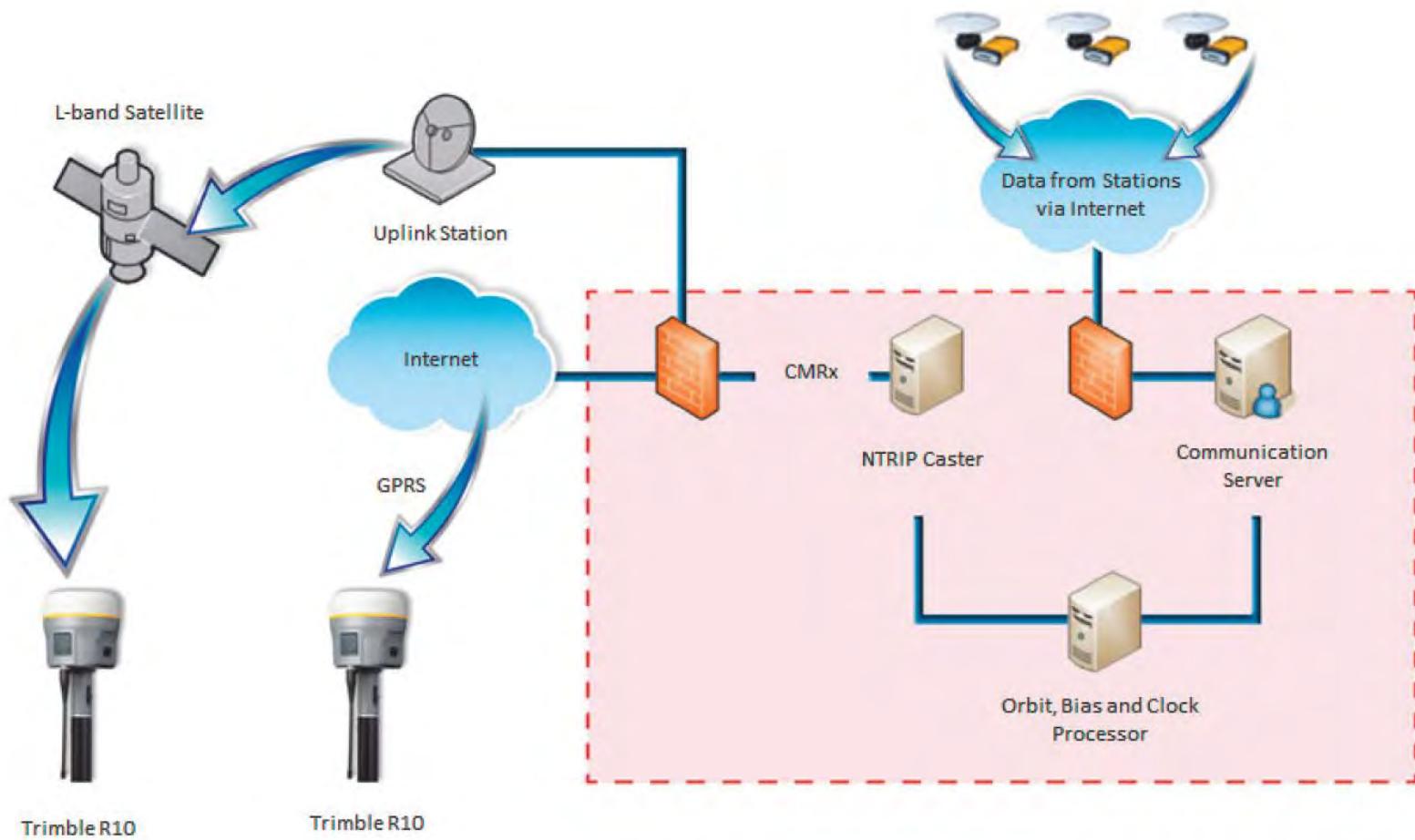


Глобальная сеть станций (около 100)

В центре обработки – точные орбиты и часы ИСЗ



Структура сервиса RTX

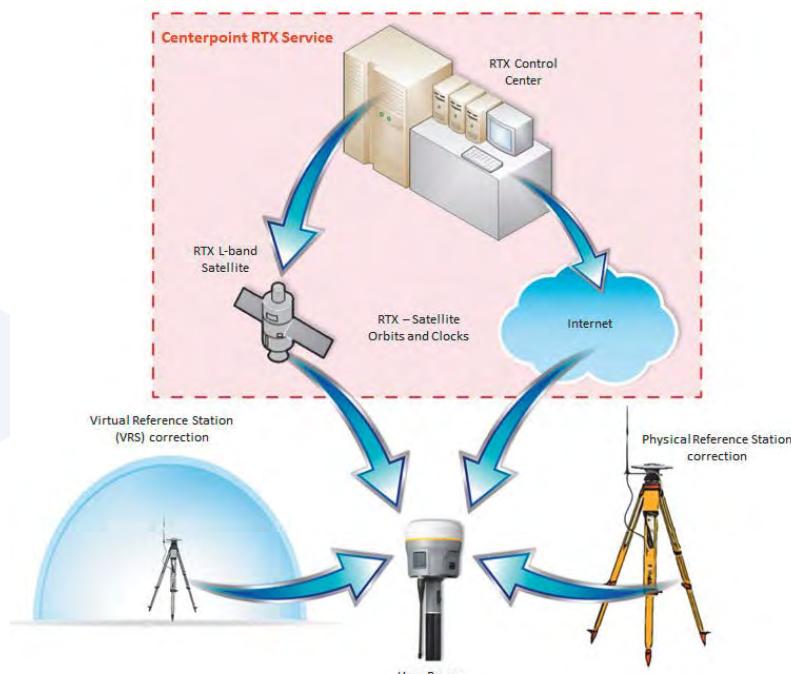


Способ доставки информации



Работа в режиме Trimble xFill

- Два источника коррекций, основной и дополняющий
- Автоматический переход между источниками
- Качество RTX достаточно высоко (до 4 см после сходимости)
- Сходимость достигается с помощью RTK



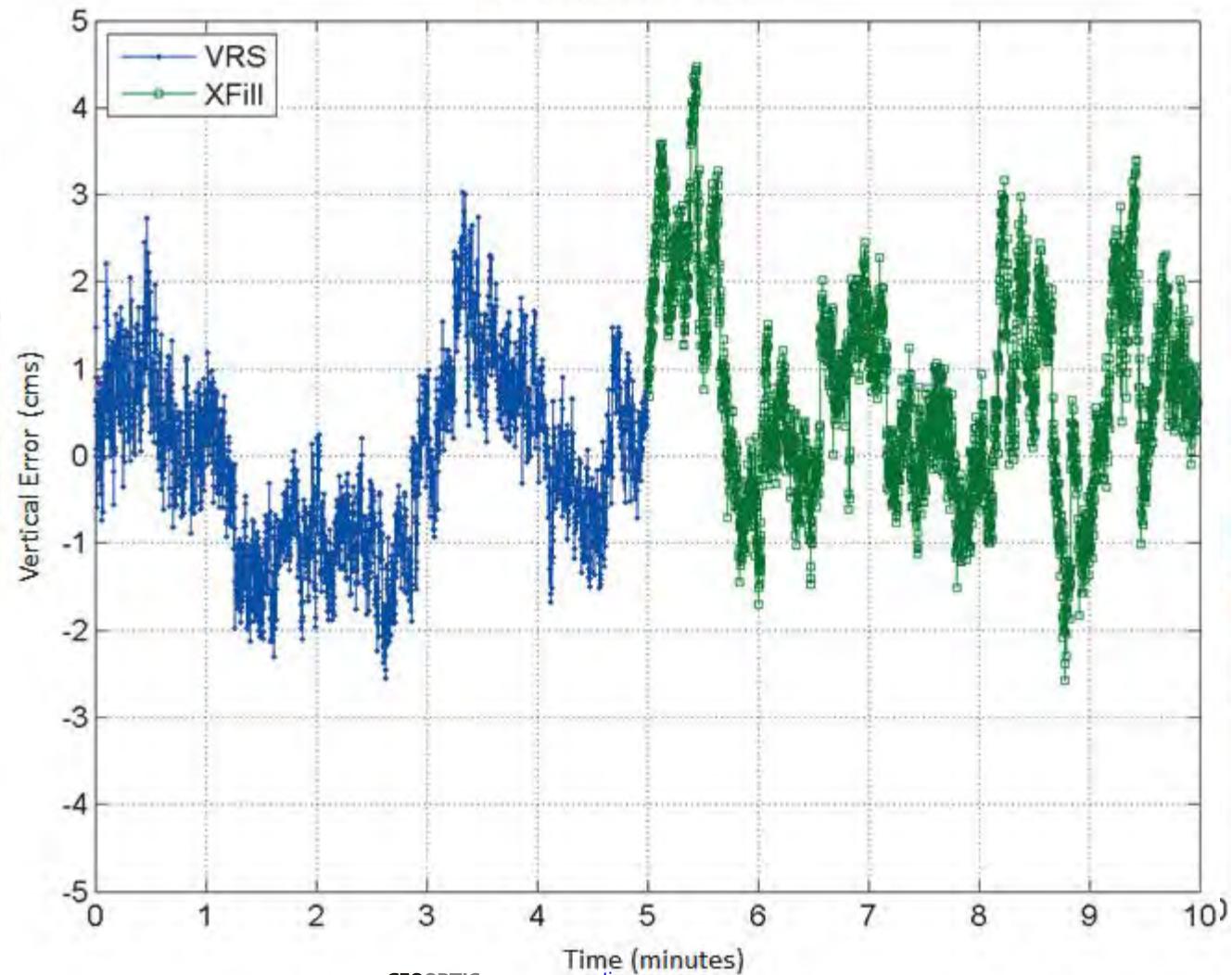


Работа в режиме Trimble xFill

- Для запуска Trimble xFill должен быть запущен основной источник RTK (одиночная база или VRS) – и необходимо выполнить хотя бы одно измерение с требуемой точностью
- Время сходимости после запуска Trimble xFill - мгновенно
- Максимальная потеря основного источника коррекций – до 5 минут
- Постепенное линейное снижение точности 1 см/мин (план) и 2 см/мин (по высоте)

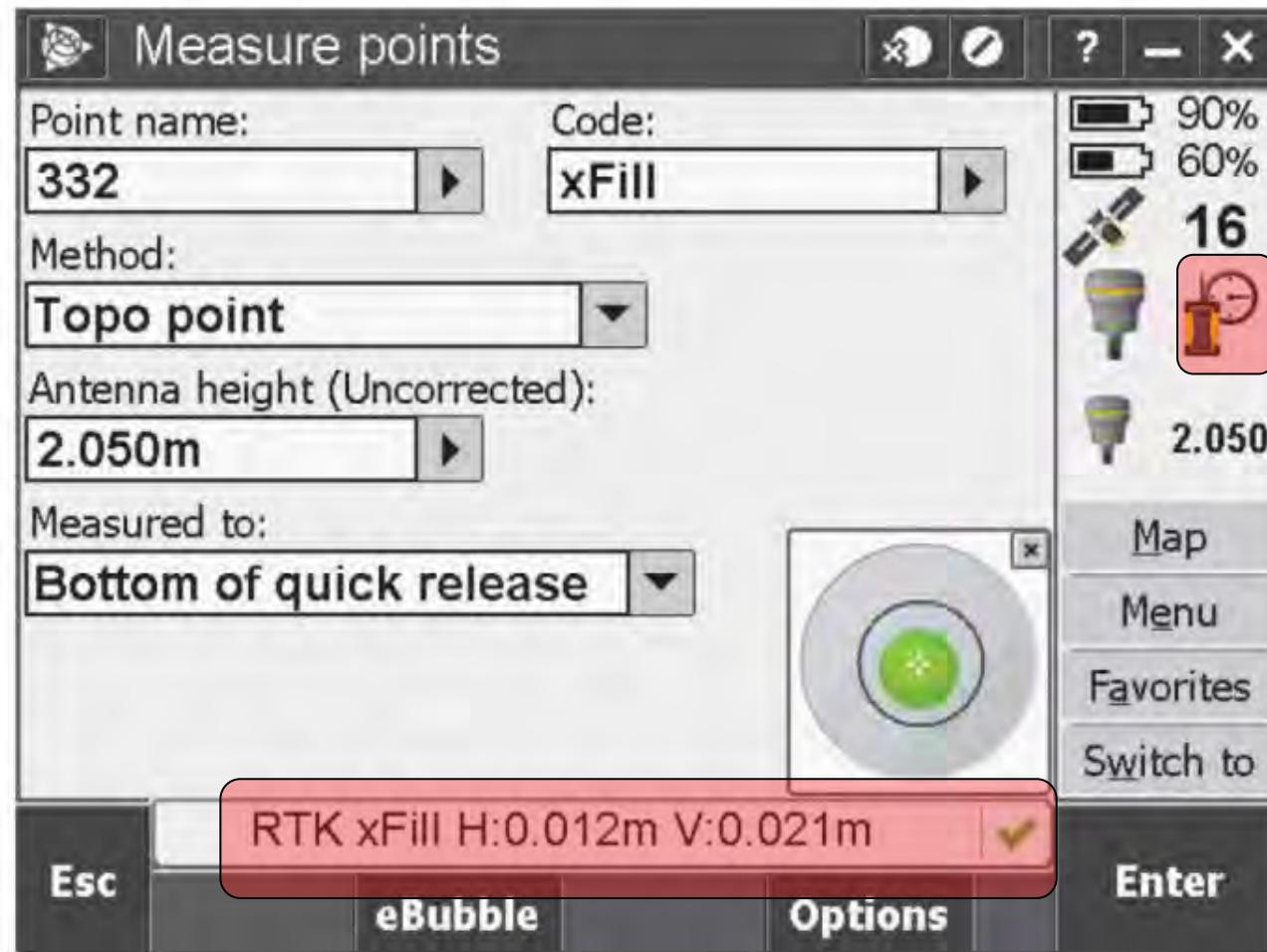
Снижение точности без RTK

Vertical Position Errors:
Transition from VRS to xFill



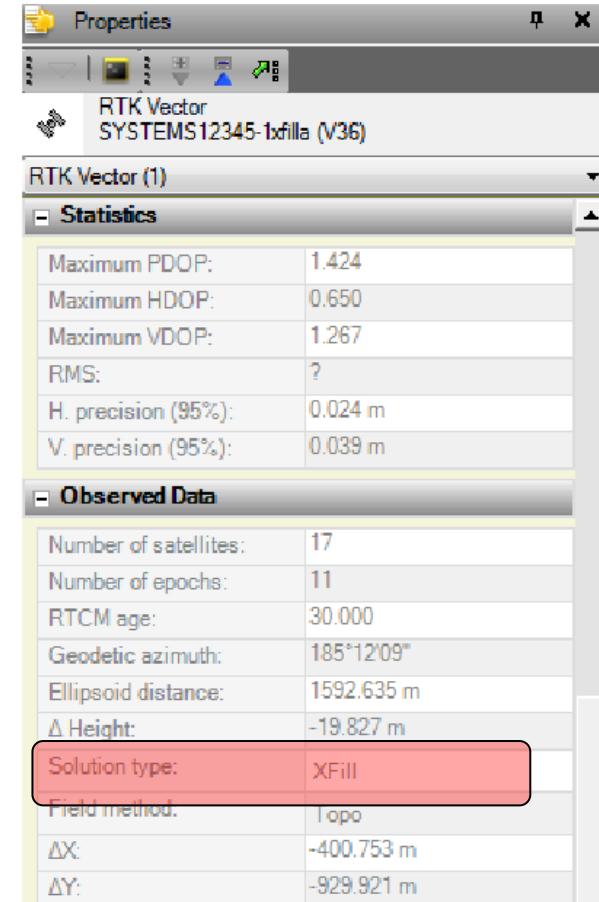
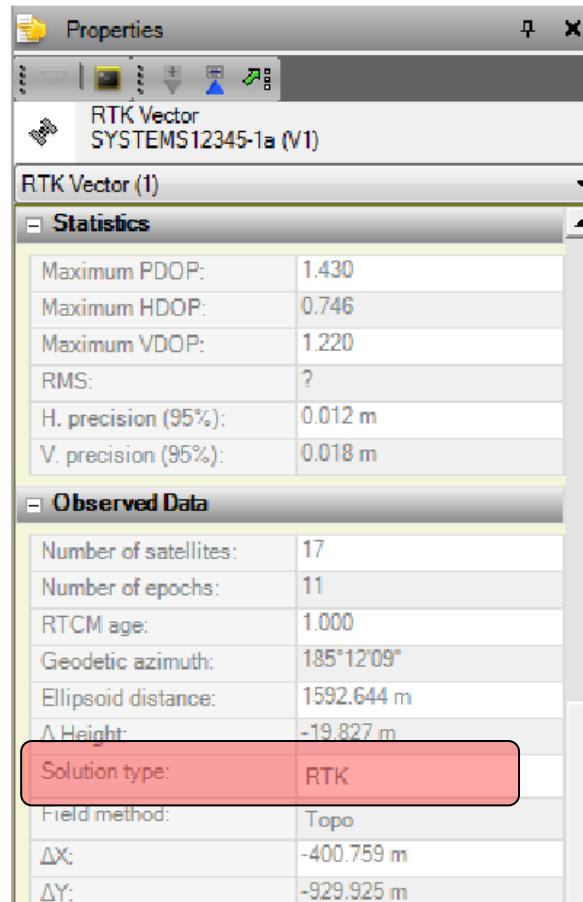
Работа в режиме Trimble xFill

- Автоматический переход RTK \leftrightarrow RTX xFill



Интеграция с ТВС 2.80

- Свойства RTK вектора / Тип решения





Trimble xFill – расширение возможностей RTK съемки

- Продолжение точной съемки без перерывов – при временных потерях связи (RTK поправки)
 - Снижение простоев, повышение производительности
 - Геодезист даже не замечает, в какой момент потерял связь
- Расширение зоны покрытия, меньше мертвых зон
- Мгновенное восстановление точности при возобновлении приема RTK

Новые функции и конструкция





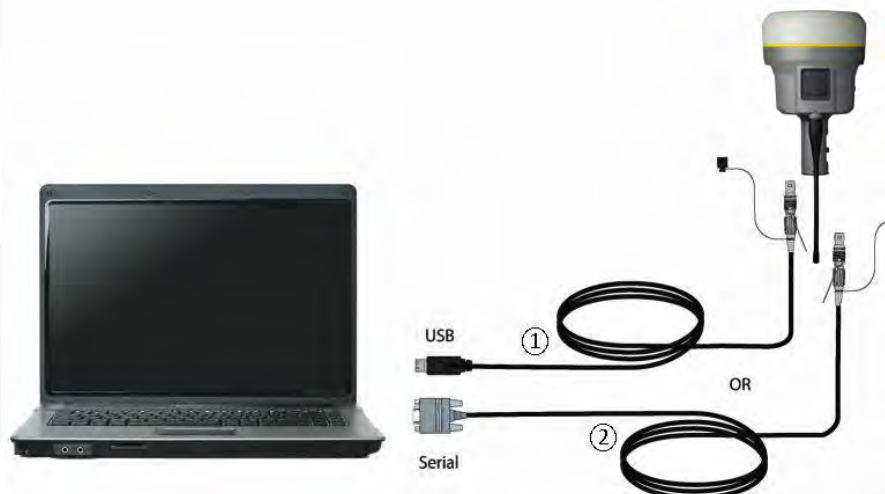
Эргономичная конструкция

- Новый уровень промышленного дизайна – самый компактный приемник в отрасли
- Поставляется со всем новым функционалом
- На 40% меньше и на 30% легче Trimble R8
- Полевое исполнение IP67 / MIL-STD-810F
- Эргономичная форма, улучшенное распределение веса
- Адаптер для быстрой установки



Соединения любых типов

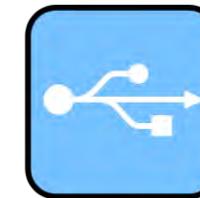
- Соединение по Serial, а также по USB, Bluetooth или Wi-Fi
- Настройка, работа и состояние приемника, передача данных - без контроллера, используя ноутбук или смартфон





Интерфейсы

- Wi-Fi, Serial, USB и Bluetooth



Последовательный интерфейс

- Порт 1 (черный): последовательный RS-232
- Порт 2 (желтый): USB 2.0 (USB порт компьютера должен быть настроен как виртуальный посл. порт)



Icon	Name	Connections
	Port 1	7-pin 0-shell Lemo, RS-232, device, computer, external radio, power in, no power out
	Port 2	7-pin 0-shell Lemo, USB 2.0, device, computer, power in



Кабельные соединения

- Последов. соединение с компьютером
 - serial кабель (p/n 89851-00 или p/n 59046)



- USB кабель (p/n 89852-00 или p/n 80751)





Беспроводные соединения

- Bluetooth 2.0
 - Соединение с контроллером
- Wi-Fi 802.11 b/g
 - в режиме клиента
 - в режиме точки доступа



Беспроводные соединения

- Wi-Fi в режиме точки доступа – удобный способ настройки приемника с помощью ноутбука или смартфона
- R10 может использоваться как мобильный хотспот
 - Устройство **Trimble GNSS xxxx**
 - IP address: **http://192.168.142.1**
 - User Name: **admin**
 - Password: **password**



Встроенный сервер WebUI

The image shows a screenshot of the Trimble WebUI interface. The top navigation bar features the Trimble logo and a row of international flags. The main content area is titled "Compass Satellite Enable/Disable". On the left, a sidebar menu lists various configuration options: Receiver Status, Satellites (General, Tracking (Table), Tracking (Graph), Tracking (SkyPlot), GPS Enable/Disable, GLN Enable/Disable, SBAS Enable/Disable, Galileo Enable/Disable, Compass Enable/Disable, Satellite Almanacs, Predicted Elevation, Predicted Constellation, Current Constellation, Ground Track, Rise/Set (Table), Rise/Set (Graph)), Data Logging, Receiver Configuration, and I/O Configuration. The "Compass Enable/Disable" section is currently selected. The main panel displays a table titled "Compass Satellite Enable/Disable" with three columns of checkboxes for each satellite. The columns are labeled "SV", "Enable", and "Ignore Health". The rows list satellite identifiers: 1/G1, 2, 3/G3, 4/G4, 5/G5, 6/I1, 7/I2, 8/I3, 9/I4, 10/I5, 11/M3, 12/M4, and 13. The "Enable" column contains checked checkboxes for satellites 1/G1, 4/G4, 5/G5, 6/I1, 7/I2, 8/I3, 9/I4, 10/I5, 11/M3, 12/M4, and 13. The "Ignore Health" column contains checked checkboxes for satellites 1/G1, 3/G3, 4/G4, 5/G5, 6/I1, 7/I2, 8/I3, 9/I4, 10/I5, 11/M3, 12/M4, and 13. The "SV" column contains the satellite identifiers. At the bottom of the table are buttons for "OK", "Cancel", "Enable All", and "Disable All". The footer of the page includes the GEOOPTIC logo and the website address www.geoptic.ru.

SV	Enable	Ignore Health	SV	Enable	Ignore Health	SV	Enable	Ignore Health
1/G1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3/G3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4/G4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30/M1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5/G5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6/I1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7/I2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8/I3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9/I4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10/I5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11/M3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12/M4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

OK Cancel Enable All Disable All

GEOOPTIC www.geoptic.ru



4 способа скачать данные с R10

1. По кабелю Lemo - USB PC (Trimble R10 отображается как внешний диск Trimble Data)
2. Через адаптер USB (сначала на флэшку, затем в компьютер)
3. Через Web GUI в меню Передача данных. Интерфейс Web GUI также позволяет скачать данные в других форматах (например, в RINEX)
4. Обычным “традиционным” кабелем Lemo - DB9 с номером P/N 89851-00 (59046) или P/N 89853-00 (59044)

Встроенная поддержка OmniSTAR

- Дифференциальная коррекция от геостационарных спутников
- 4 сервиса HP, XP, G2, VBS
- Стандартная функция R10
- Но, платная подписка



Модель со встроенным модемом

- Широкодиапазонный УКВ 410 – 470 МГц
- Режимы работы:
 - только на прием, на прием и передачу 0.5 Вт, на прием и передачу **2 Вт** (до 7 км!)





УКВ антенна

- Малая радиоантенна
- SMA разъем



Внешняя УКВ антенна

- 3 комплекта внешней УКВ антенны (р/н 89856-00-6x)



Стандартный сотовый 3.5G модем

- технологии сотовой связи последнего поколения – GSM/3.5G/LTE модем
 - 3.5G модем, HSDPA 7.2 Mbps, GPRS multi-slot class 12, EDGE multi-slot class 12, UMTS/HSDPA (WCDMA/FDD) 850/1900/2100MHz, Quad-band EGSM 850/900/1800/1900 MHz, GSM CSD, 3GPP LTE



- Встроенная сотовая антенна



Новый аккумулятор

- Новый Li-Ion аккумулятор 3.7 Ач с СД индикатором уровня зарядки
- Две батареи в комплекте
- Зарядка 3 часа



Новый аккумулятор

- Время работы от одной батареи
 - С УКВ модемом на прием 5.5 часов
 - С УКВ модемом на прием и передачу 0.5 Вт 4.5 часа
 - С УКВ модемом на прием и передачу 2 Вт 3.7 часа
 - С сотовым модемом 5.0 часов





Новое зарядное устройство

- Если после установки батареи в ЗУ замигал красный индикатор, то данная батарея должна пройти **процедуру калибровки**:
 - нажмите красную кнопку, соответствующую данной батареи. Красный СД индикатор начинает гореть постоянно, а зеленый СДИ мигает
 - Калибровка одной батареи требует 4 часа. Для успешного завершения калибровки цикл должен закончиться без прерывания



Калибровка батареи



Состояние	Красная	Зеленая
Батарея не обнаружена (или повреждена)	Вкл	Выкл
Батарея обнаружена (но зарядка не началась) - калибровка не требуется - калибровка требуется	Выкл Мигает	Выкл Выкл
Зарядка началась - калибровка не требуется - калибровка требуется - вне темпер. диапазона (зарядка запрещена)	Выкл Мигает Мигает раз в 25 сек	Выкл Мигает Мигает
Калибровка началась	Вкл	Мигает
Калибровка завершена (батарея заряжена)	Вкл	Вкл
Батарея полностью заряжена - калибровка не требуется - калибровка требуется	Выкл Мигает	Вкл Вкл
ЗУ вне диапазона по напряжению	Выкл	Мигает раз в 25 сек

Полевое исполнение

Характеристика	Значение
Размеры	11.9 × 18.6 см
Вес с батареей, встроенным УКВ с антенной, с адаптером для установки + вешка и контроллер с кронштейном	1.12 кг 3.57 кг
Рабочая температура	–40 °C до +65 °C
Влажность	100%
Пыль и влага	IP67
Погружение в воду	1 метр
Падение	с высоты 2 м на бетон
Вибрация	MIL-STD-810F



Огромная встроенная память

- 4 Гигабайта
- На 3 года записи сырых измерений
 - примерно 1.4 Мб/день
 - Запись каждые 15 секунд данных в среднем 14 спутников

Панель управления



Пять СД индикаторов



Кнопка включения + индикатор уровня заряда <15%



Индикатор спутников



Индикатор приема/передачи коррекций



Индикатор режимов WiFi



Индикатор записи и скачки на USB модуль

Линейка продукции (без GeoXR)

								
	Trimble R10 GNSS	Trimble R8 GNSS	Trimble R7 GNSS	Trimble R6	Trimble R5	Trimble R5 Geofence *	Trimble R4	Trimble R3
PREMIUM (L5, GLONASS)			ADVANCED (L2C, GLONASS опция)			STANDARD		
Recon + TDFB	нет	нет	нет	нет	нет	+ ***	+	+
TSC3/TCU + TA	+	+	+	+	+	опция ***	+ ***	нет
Поддержка VRS сетей	+	+	+	+	+	+	+	нет
CMRx	+	+	+	+	+	+	+	нет
GPS L1/L2	+	+	+	+	+	+	+	нет
GPS L2C	+	+	+	+	+	+	нет	нет
GPS L5	+	+	+	нет	нет	нет	нет	нет
ГЛОНАСС	+	+	+	опция	опция	опция	опция	нет
Galileo	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
COMPASS	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
OmniSTAR	+	нет	опция	нет	нет	нет	нет	нет
Встроенный УКВ на прием	+	+	+	+	+	+	+	нет
Встроенный УКВ на передачу	+	опция	нет	опция	нет	нет	опция	нет
Bluetooth	+	+	+	+	нет	нет	+	нет
Wi-Fi	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
WebUI	+	+	+	нет	нет	нет	нет	нет
Удаленная настройка по GPRS	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Встроенный GPRS модем	+	опция	нет	опция	нет	нет	опция ***	нет
Передача по GPRS (NTRIP Caster)	+	+	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Частота обновления	20 Гц	20 Гц	20 Гц	10 Гц	10 Гц	10 Гц	10 Гц	-
Каналов	440	220	72	72 (220)	72	72	72 (220)	12
Встроенная память	4 Гб	57 Мб	CompactFlash	11 Мб	CompactFlash	CompactFlash	11 Мб	CompactFlash

Свыше 30 новшеств

Новые функции и возможности

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• HD-GNSS• Trimble SurePoint• Trimble xFill• Trimble 360• Электронный уровень• 440 каналов• Встроенные УКВ и 3.5G модем• Широкодиапазонный модем 450 | <ul style="list-style-type: none">• Передающий 2Вт УКВ модем• 3.5G технология (UMTS)• Wi-Fi• Микробраузер• Точка Интернет доступа• 4 Гб встроенной памяти• Ввод/вывод по USB• Скачка в поле на USB | <ul style="list-style-type: none">• Новая антенная технология• Встроенная сотовая антенна• Адаптер для быстрой установки• Промышленный дизайн• Защищенный• Батареи с СДИ• Емкая батарея• Поддержка OmniSTAR (L-диапазона) |
|---|---|--|



Прина длежн ости и комплекты





С контроллерами Trimble





Базовая станция



Все в одном контейнере



№	Описание	№	Описание
1	Чемодан для приемника	6	USB кабель (7лемо – USB f)
2	Приемник Trimble R10	7	Y-кабель (7лемо-USB m/power)
3	2 аккумуляторные батареи	8	УКВ антенна (только для приемников с УКВ модемами)
4	Универс. ЗУ на 2 батареи		Краткое руководство QSG
5	Адаптер для уст. на веху		Карточка с гарантией

Варианты для заказов



P/N	Описание
R10-00D-00	Trimble R10, Non-Functional Display Unit
R10-001-00	Trimble R10, No Internal UHF Radio
R10-001-60	Trimble R10, Internal 410-470 MHz Radio



Наборы для базовой станции

- Base Kit (89861-00) - включает кабель для подключения радиомодема
- PP Kit (89862-00)





Набор для питания и зарядки

- Charging Kit (p/n 89863-00)



Кабели в комплекте

- Офисный USB Y-кабель данных и питания
(7P Lemo - USB-A male / Power) p/n 89852-00



- Кабель USB
(7 Lemo – USB female)
p/n 89852-00





Адаптер для быстрой и удобной установки на веху



Типовой заказ

Trimble R10 PP & RTK (2 приемника + TSC3 + ПО)

P/N	описание
R10-001-00	Trimble R10, no internal UHF radio
R10-001-60	Trimble R10, internal 410-470 MHz radio
89846-00	R10 Base Station Ext. (0.15m) with Height Measure Lever
52618	Accessories - TAPE MEASURE, METRIC/TENTHS
TSC3101-001	TSC3, w/TA, no int. 2.4 GHz radio, ABCD keypad
82768-00	Trimble TSC3 Accessory – GNSS Accessory Kit
43169-10	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole without Bipod
74450-65-00	TDL 450H Radio Kit; 430-470 MHz, 35W
89865-05	R10 NMO to SMA Radio Antenna Cable, 5m
51870-50-70	Antenna Whip - Unity Gain, 450-470MHz
63610-00	Office Software - Trimble Business Center Survey Advance

Варианты вешек

P/N	Описание
43169-00	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Bipod
43169-10	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole without Bipod
43169-20	Rod - 2.5m Carbon Fiber Telescopic Range Pole with Bipod
43169-30	Rod - 2.5m Carbon Fiber Telescopic Range Pole without Bipod
43169-40	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Cable Slots with Bipod
43169-50	Rod - 2.0m Carbon Fiber Range Pole with Cable Slots without Bipod



Веха 2 метра с адаптером

- С биподом р/н 89848-00
- Без бипода р/н 89849-00





Питание

- От прикуривателя p/n 89844-00
- От внешнего аккумулятора p/n 89864-00

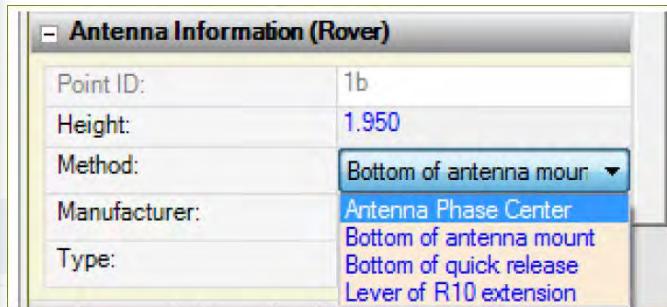




Вешка 15 см - p/n 89846-00



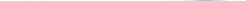
Способы измерения высоты антенны



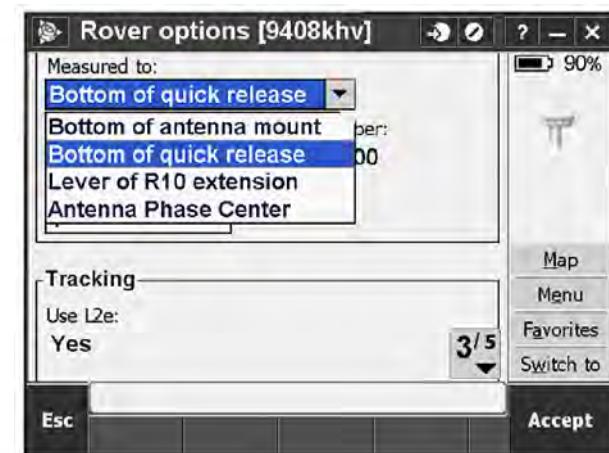
Bottom of antenna mount



Bottom of quick release



Lever of R10 extension





Облегченный кронштейн

- p/n 82758-10





Пассивная призма

- Р/н 89847-00





Сумка транспортировочная

- p/n 89859-00



Вставки для установки в ЗУ

p/n 89843-00



p/n 83270-00





Спасибо за внимание!

