

# TRIUMPH-LS: ДОСТОИНСТВА И ПРЕИМУЩЕСТВА, КОТОРЫМ НЕТ РАВНЫХ

## ▼ Передовые технологии

В приемнике TRIUMPH-LS слежение за сигналами спутников ГНСС: ГЛОНАСС, GPS, Galileo, BeiDou, QZSS и др. осуществляется с помощью самой мощной в мире СБИС TRIUMPH2 с 864 каналами, 24 цифровыми фильтрами и 24 фильтрами от помех, калибровкой межканальных задержек сигналов ГЛОНАСС, и другими уникальными параметрами (рис. 1).



Рис. 1  
СБИС TRIUMPH-2

## ▼ Компактность

Геодезистам по роду своей деятельности приходится передвигаться на мощных автомобилях, но не из-за высоких доходов, а из-за условий проведения работ и значительных размеров измерительных систем.

Интегрированный многофункциональный приемник TRIUMPH-LS является надежным и компактным прибором (рис. 2). Обладая небольшими размерами (183x124x106 мм) и весом (2,1 кг), он включает все необходимое для точных гео-

дезических измерений: антенны, средства связи, контроллер с дисплеем высокого разрешения, информация на котором хорошо различима даже при очень ярком солнечном освещении, внутренние батареи, работающие более 20 часов, электронный компас и двухосевой измеритель уровня. Это помогает достичь простоты и эффективности работы.

## ▼ Прочность

Современное общество одержимо всевозможными тестами на прочность. Проверяется все: от телефонов и бытовой техники до серьезных приборов.

Геодезист Дмитрий Бабков (Екатеринбург) случайно провел краш-тест приемника TRIUMPH-LS. Вот как он сам это описывает: «В левой руке я нес лопату и металлоискатель, а в правой — TRIUMPH-LS на вехе. Понятия не имею, обо что я мог споткнуться, когда выходил из леса на покрытую старым асфальтом автомобильную стоянку. Это было не просто падение, это был полет 82-килограммового геодезиста на асфальт. После такого падения приемник сначала не включался. Выбрав все камни и битое стекло из дыр, которые раньше были кнопками, я снова попробовал его включить, и он ожил. У меня не возникло проблем с архивацией и выгрузкой «сырых» данных из приемника после удара. Никакие данные не были потеряны, более того, как видно на фотографии (рис. 3), прибор до сих пор работает нормально».



Рис. 2  
Приемник TRIUMPH-LS



Рис. 3  
Вид приемника TRIUMPH-LS после падения

## ▼ Анализатор спектра для ГНСС и УВЧ-сигналов

Анализатор спектра, встроенный в приемник TRIUMPH-LS, позволяет оценить и отобразить количественные характеристики помех, а потом устранить воздействие внутрисполосной помехи в одной или нескольких полосах частот сигналов спутников ГНСС, блокирующих их отслеживание, а также мешающих получению фиксированного решения (fixed) при съемке в режиме RTK.

В полосе частот ГНСС сигнала могут попадать излучения

теле- и радиостанций, радаров и прочих передатчиков, в том числе любительских. Все передатчики излучают не только собственные основные частоты, но и гармоники этих частот. Обычно гармоники намного слабее основного сигнала, однако, они могут стать помехой для приема сигналов от навигационных спутников, если достаточно мощная гармоника попадает в полосу частот сигнала. На экране TRIUMPH-LS отображаются характеристики помехи, полученные путем анализа радиосигналов в тракте приемника, как до его оцифровки, так и после обработки, а также показывает количество помех в районе работ.

Мониторинг и сканирование УВЧ-каналов, наподобие проверки каналов приема сигналов ГНСС, поможет выбрать наиболее «чистый» от помех радиоканал.

#### ▼ Lift & Tilt

Одним из уникальных решений для набора пикетов является функция Lift & Tilt, существенно упрощающая процесс измерений. Суть метода состоит в следующем. После однократной предварительной настройки прибора, достаточно просто установить TRIUMPH-LS на вешку известной длины над измеряемой точкой с наклоном вешки, не превышающим  $5^\circ$  от вертикали. При этом съемка и запись необходимых данных



Рис. 4

Визуальный вынос точек на местность

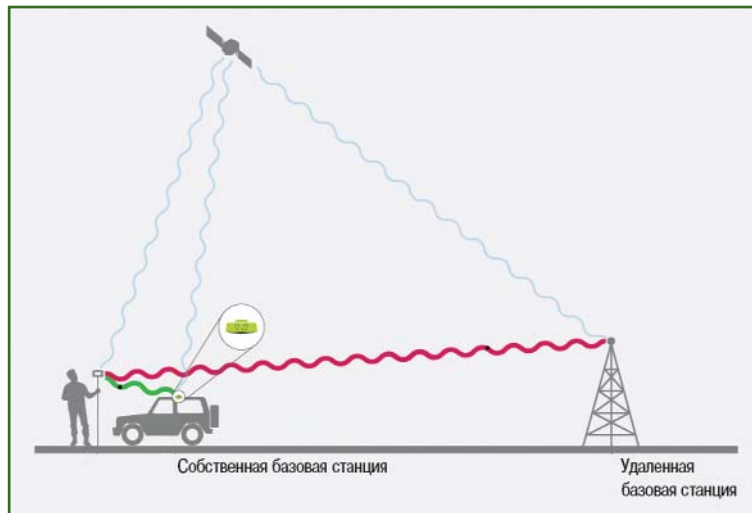


Рис. 5

Схема работы в режиме Beast Mode RTK

начнется автоматически. После окончания измерений на данной точке достаточно наклонить вешку с прибором на угол, более  $15^\circ$  от вертикали, и съемка прекратится автоматически. Таким образом, можно быстро, легко и эффективно выполнить измерения на большом количестве пикетных точек за короткое время без дополнительных настроек, ввода каких-либо данных и утомительного центрирования приемника и удерживания вехи в вертикальном положении над каждой точкой.

#### ▼ Визуальный вынос точек на местность

Технология Visual Stakeout позволяет создавать виртуальные точки, соответствующие точкам, которые необходимо найти или закрепить на местности. Во время измерений виртуальные точки отображаются флажками на экране приемника TRIUMPH-LS совместно с реальным изображением местности, передающимся передней или нижней встроенными фотокамерами (рис. 4). Такой наглядный поиск точек на местности позволяет сделать процесс выноса легким и быстрым.

#### ▼ Короткие базовые линии и собственная базовая станция

Короткие базовые линии обеспечивают значительно более высокую надежность, так как в этом случае ионосферный эффект незначителен, и гораздо проще разрешить неоднозначности.

Эффективность обработки данных, полученных на длинных базовых линиях, снижается, так как необходимо определять большее количество параметров и, следовательно, применять более сложные модели ошибок измерений.

При коротких базовых линиях легче работать в неблагоприятных для приема радиосигнала местах (под кронами деревьев и на территории городов), потому что более простые модели ошибок измерений позволяют отфильтровать с высокой надежностью недостоверные данные.

Режим Beast Mode RTK (рис. 5) возможен только при использовании в качестве базовой станции приемников TRIUMPH-2 или TRIUMPH-1M. В этом случае разрешение неоднозначностей фазовых измерений происходит в 5 раз быстрее, потому что базовая



**Рис. 6**  
 Легковой автомобиль, оборудованный для работы в режиме Beast Mode RTK

станция передает поправки пять раз в секунду. Режим Beast Mode RTK при 5 Гц полностью отличается от RTK в режиме экстраполяции при частоте выдачи позиции до 100 Гц, что делается путем экстраполяции тех же одноканальных базовых поправок при уже разрешенных неоднозначностях. Этот метод экстраполяции не повышает скорость разрешения неоднозначностей и в основном используется в таких приложениях, как управление машинами.

Для работы в режиме Beast Mode RTK в качестве базовой станции можно использовать легковой автомобиль, установив на его крыше, например, приемник TRIUMPH-2 и радиомодем НРТ401ВТ (рис. 6). При необходимости приборы можно даже хранить в автомобиле. УВЧ-радио имеет большую дальность (до 77 км при выходной мощности сигнала в 35 Вт), но для его применения нужна лицензия. Чтобы увеличить диапазон передачи данных, необходимо воспользоваться соответствующей радиоантенной.

Рассмотрим последовательность действий при работе в режиме Beast Mode RTK. Автомобиль устанавливают на открытой площадке, возле места,

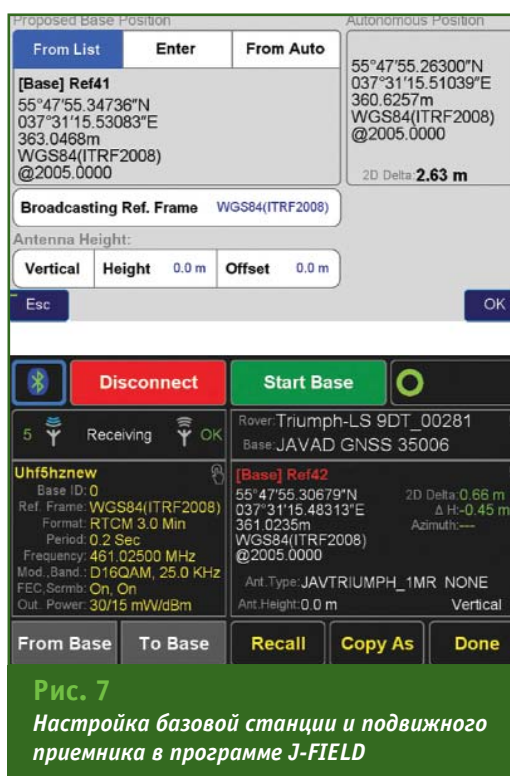
где будет проводиться съемка, или непосредственно на участке работ. Чтобы автомобиль ни в коем случае не сдвинулся с места, его ставят на ручной тормоз. Программа J-FIELD, установленная в TRIUMPH-LS, позволяет быстро настроить базовую станцию и подвижный приемник для измерений (рис. 7). Для определения координат базовой станции используется режим Auto. В этом режиме применяется автономное решение в качестве базовых координат, которые могут отстоять на несколько метров от истинного местоположения (это исправляется позже). Запускают работу базовой станции, нажав на кнопку Start Base, после чего приступают к набору пикетов, используя TRIUMPH-LS в качестве подвижного приемника. Автоматическая функция проверки (Фаза-1 и Фаза-2) гарантирует, что при съемке никогда не будет получено неправильное решение. Так как расстояния до базовой станции короткие, координаты съемочных точек определяются точно и достаточно быстро.

Координаты всех съемочных точек, определенных подвижным приемником, оказываются сдвинутыми на погрешность

смещения автономных базовых координат (до нескольких метров). Для устранения этой ошибки можно использовать функцию DPOS-It или Reverse-Shift-It.

Работа с функцией DPOS-It происходит следующим образом. Необходимо нажать на кнопку Stop Base, и все «сырые» данные с приемника TRIUMPH-LS будут автоматически направлены в сервис DPOS на постобработку с использованием данных с ближайшей постоянно действующей станции ГНСС. После обработки TRIUMPH-LS получит правильные координаты базовой станции и автоматически пересчитает координаты всех съемочных точек. Функция DPOS-It, поправки с постоянно действующей базовой станции ГНСС, а также функция проверки RTK в программе J-FIELD гарантируют надежность и точность решений, получаемых подвижным приемником.

Функция Reverse-Shift-It предусматривает установку



**Рис. 7**  
 Настройка базовой станции и подвижного приемника в программе J-FIELD



**Рис. 8**  
Тест-драйв приемника ГНСС на сайте [www.javad.com](http://www.javad.com)

приемника TRIUMPH-LS на точку с известными координатами. На экране расширенных настроек (Setup Advanced) выбирают функцию Shift, вводят известные координаты этой точки и вы-

полняют на ней измерения. Смещение базовой станции будет автоматически вычислено и учтено во всех прежде измеренных и последующих съемочных точках данной сессии.

▼ **Тест-драйв TRIUMPH-LS**

На сайте компании JAVAD GNSS ([www.javad.com](http://www.javad.com)) предоставляется уникальная возможность попробовать в действии приемник TRIUMPH-LS, не выходя из дома или офиса, в любое удобное время. Испытать приемник можно также легко, как если бы он был у вас в руках (рис. 8).

Это еще одна инновация, которая сэкономит время пользователей.

▼ **Сделано в России**

Разработка и производство оборудования JAVAD GNSS локализовано в Российской Федерации еще несколько лет назад, задолго до объявленной программы импортозамещения.

**По материалам  
пресс-службы  
компании JAVAD GNSS**

## МНОГОЛУЧЕВОСТЬ




Многолучевость - это **призрачный сигнал**, который снижает точность позиционирования. Мы умеем **находить и удалять** такие сигналы с помощью усовершенствованной техники обработки сигналов нашей СБИС **TRIUMPH**.