

# ФАЗА 2 — НОВЫЙ РОССИЙСКИЙ БЮДЖЕТНЫЙ БАЗОВЫЙ МНОГОСИСТЕМНЫЙ ГНСС-ПРИЕМНИК

А.С. Сохранов («Руснавгеосеть»)

В 2014 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК с присвоением квалификации бакалавр по направлению «геодезия». С 2015 г. работает в ООО «Руснавгеосеть», в настоящее время — руководитель направления партнерской деятельности.

В 2017 г. компания «Руснавгеосеть» выпустила полевой ГНСС-приемник S-Max GEO, по достоинству оцененный профессионалами геодезического сообщества [1]. Он занял одно из лидирующих положений на российском рынке ГНСС-технологий и на данный момент уже поставляется в страны СНГ. Опыт производства S-Max GEO, оснащенного передовыми технологиями, оказался настолько удачным, что предлагаемое компанией оборудование было решено пополнить еще одним ГНСС-приемником модульного исполнения, названным ФАЗА 2 [2].

ФАЗА 2 — ГНСС-приемник нового поколения, который можно использовать в качестве подвижного приемника и базовой станции, как одиночной, так и в сетевых решениях (рис. 1). Это мощный, надежный и многофункциональный прибор для решения широкого спектра задач спутникового позиционирования, как в режиме реального времени, так и при постобработке. Широкие коммуникационные возможности приемника включают: Bluetooth, Wi-Fi, GSM с поддержкой CSD, а также приемо-передающий радиомодем мощностью 2 Вт. Оснащенный 480-канальной платой приемник обрабатывает

все доступные спутниковые сигналы существующих и перспективных группировок ГНСС для быстрого и надежного получения координат в режиме реального времени. Он является первым отечественным приемником, обладающим двумя MSS-каналами L-диапазона для приема поправок со спутников, передающих поправки дифференциальной коррекции. Поддерживая работу со всеми группировками ГНСС, ФАЗА 2 имеет возможность инициализации и работы только по одной из них, например, только по ГЛОНАСС.

ГНСС-приемник ФАЗА 2 обеспечивает инициализацию базовых линий длиной более 20 км, как правило, за 2 с с надежностью до 99,9% и позволяет регистрировать данные с интервалом записи 0,02–999 с.

Разработанный с учетом географической специфики Российской Федерации, ГНСС-приемник может работать в широком температурном диапазоне от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ . Благодаря возможности снижения многолучевости, работоспособность прибора сохраняется на высоком уровне даже в районах,



Рис. 1  
Общий вид ГНСС-приемника ФАЗА 2



**Рис. 2**  
Общий вид задней панели ГНСС-приемника ФАЗА 2 с разъемами

сложных для приема сигналов спутников ГНСС.

Помимо поддержки сигналов всех существующих и планируемых к вводу группировок ГНСС, в ФАЗА 2 предусмотрена возможность одновременного подключения двух антенн приема сигналов ГНСС для точного определения параметров курса без использования второго приемника.

Модульная конструкция приемника и широкий набор функционала позволяет максимально гибко адаптировать его практически к любым задачам позиционирования в области геодезии, морской навигации и дорожного строительства. Он может работать как:

- ровер, размещенный в рюкзаке или закрепленный на подвижной платформе, обеспечивая прием сигналов в режиме реального времени: RTK через УКВ, RTK через GSM, RTX через спутник и RTX через Интернет, а также в режиме статика с последующей постобработкой;

- одиночная базовая станция с подключением по УКВ;

- одиночная базовая станция с подключением по GSM;

- базовая станция в составе сети постоянно действующих референчных станций высокоточного позиционирования, организованной на базе встроенного в приемник ПО без использования внешних систем и устройств (есть ограничения по количеству станций в сети);

- базовая станция в составе сети постоянно действующих референчных станций (CORS) под управлением внешнего ПО;

- базовая станция в составе системы деформационного мониторинга;

- навигационное оборудование в системах управления строительной техникой, морскими и речными судами и т. п. при подключении двух антенн приема сигналов ГНСС.

ГНСС-приемник ФАЗА 2 может быть использован в качестве ретранслятора дифференциальных поправок по УКВ-каналу. Параллельно он способен передавать поправки по каналам УКВ и GSM с автоматическим и бесшовным переключением между режимами.

Приемник оснащен встроенной памятью объемом 8 Гбайт с возможностью расширения за счет использования внешних USB-накопителей или жестких дисков. С помощью встроенного web-сервера, защищенного паролем, можно осуществлять полный мониторинг и настройку прибора. Наличие встроенных FTP-сервера и сервера NTRIP Caster обеспечивает отправку данных по FTP и моментальную потоковую передачу нескольких типов данных через Ethernet в режиме реального времени. Настройка IP-адреса проводится вручную или по протоколу DHCP. Поддерживается динамическая технология DynDNS.

ФАЗА 2 имеет широкий спектр коммуникационных

#### Средняя квадратическая погрешность позиционирования ГНСС-приемником ФАЗА 2

##### В режиме реального времени

- DGPS:

- в плане — 25 см + 1 ppm;

- по высоте — 50 см + 1 ppm

- RTK:

- в плане — 8 мм + 1 ppm;

- по высоте — 15 мм + 1 ppm

- работа в сети:

- в плане — 8 мм + 0,5 ppm;

- по высоте — 15 мм + 0,5 ppm

- CenterPoint RTX

- в плане < 4 см

- время инициализации < 30 мин

- Курс:

- на 1 м длины базовой линии — 0,2°

- время активации < 10 с

- длина базовой линии < 100 м

- Flying RTK

5 см + 1 ppm (устойчивое положение) по горизонтали для базовых линий до 1000 км

##### При постобработке

- статика, быстрая статика:

- в плане — 3 мм + 0,5 ppm;

- по высоте — 5 мм + 0,5 ppm

- высокоточная статика:

- в плане — 3 мм + 0,1 ppm;

- по высоте — 3,5 мм + 0,4 ppm

- кинематика:

- в плане — 8 мм + 0,5 ppm;

- по высоте — 20 мм + 1,0 ppm

интерфейсов, в том числе разъем для подключения Ethernet с возможностью настройки через собственный русскоязычный web-интерфейс (рис. 2).

ГНСС-приемник ФАЗА 2 позволяет работать с различными программными средствами.

Имея небольшие размеры (16,5x20,6x6,5 см) и массу (1,66 кг без УКВ-модема и 1,70 кг с УКВ-модемом), приемник может работать от автономного источника питания — литиево-ионной батареи мощностью 27,8 Втч (7,4 В x 3,7 Ач). Также предусмотрена возможность работы от внешнего источника постоянного тока в 9–36 В за счет наличия функции ограничения мощности от такого источника. При подключении внешнего источника питания автономная батарея используется в качестве источника бесперебойного питания и при разрядке может быть заменена на новую без отключения от источника питания (рис. 3). Автономный источник питания поз-



**Рис. 3**  
Замена батареи в ГНСС-приемнике ФАЗА 2

воляет использовать приемник в течение 4 часов как базовую станцию при среднем энергопотреблении 12,8 Вт и 6 часов — как ровер при среднем энергопотреблении 5,9 Вт.

Реализованная в ГНСС-приемнике ФАЗА 2 функция защиты от кражи с управлением по SMS и оповещениями по SMS и e-mail позволяет заблокировать его, в случае, если ГНСС-приемник был украден, а также при предоставлении прибора в аренду дает возможность контролировать сроки оплаты и окончания времени аренды.

Защищенный от воздействия погодных условий и высокоустойчивый к динамической и ударной нагрузке литой ультрапрочный алюминиевый корпус гарантирует сохранность прибора в любых условиях, а уникальная конструкция приемника позволяет осуществлять различные варианты его монтажа.

#### ▼ Список литературы

1. Сохранов А.С. S-Max GEO. Говорят пользователи // Геопрофи. — 2017. — № 4. — С. 34–36.
2. Воронов А.Н., Мельников В.С. Учебно-испытательный геополлигон Группы компаний «Геодезия и Строительство» // Геопрофи. — 2018. — № 4. — С. 18–22.

#### Характеристики слежения ГНСС-приемника ФАЗА 2

480 каналов приема сигналов спутников ГНСС.

Поддерживает сигналы следующих спутников ГНСС и сервисов:

- ГЛОНАСС (L1 C/A, L1P, L2 C/A, L2P, L3, L1/L2 CDMA);
- GPS (L1 C/A, L1P (Y), L2P (Y), L2C, L5, L1C);
- Galileo (E1, E5a, E5b);
- BeiDou (B1, B2, B3);
- QZSS (L1 C/A, L1 SAIF, L1C, L2C, L5);
- SBAS (L1 C/A L5);
- IRNSS (L5).

Два MSS-канала L-диапазона для отслеживания и приема поправок дифференциального сервиса Trimble RTX.

Два входа для ГНСС-антенн.

Технология Z-tracking для отслеживания зашифрованного сигнала GPS P(Y).

Коррелятор Strobe для уменьшения эффекта многолучевости сигнала ГНСС.

Технология Z-Blade для оптимальных эксплуатационных характеристик ГНСС.

Усовершенствованный алгоритм ГНСС центрической системы: полностью независимое отслеживание сигнала ГНСС и оптимальная обработка данных, включая решения только GPS, только ГЛОНАСС или только BeiDou (от автономного до полного RTK).