

# ШИРОКОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА ГНСС NOVATEL GNSS-750

**А.Ю. Янкуш** («ГНСС плюс»)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация». После окончания университета работал в ЗАО «ПРИН», с 2003 г. — в компании «Джи Пи Эс Ком». С 2007 г. по настоящее время — технический директор компании «ГНСС плюс».

**К.Ю. Андреева** («ГНСС плюс»)

В настоящее время — студентка геодезического факультета МИИГАиК по специальности «космическая геодезия» и сотрудник компании «ГНСС плюс».

Антенны для приема сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, с одной стороны, должны иметь стабильные фазовые центры, быть способными подавлять переотраженные сигналы, обладать одинаковыми характеристиками диаграммы направленности во всех направлениях к верхней полусфере, а с другой — простыми по конструкции, надежными и прочными в эксплуатации, выдерживая различные механические и погодноклиматические воздействия и обеспечивая максимальный срок службы.

В зависимости от назначения антенны геодезических спутниковых приемников бывают различными по конструкции и габаритам. Наиболее жесткие требования предъявляются к антеннам, устанавливаемым стационарно на постоянно действующих базовых станциях сетей ГНСС. К данному классу антенн относится антенна NovAtel GNSS-750, которая впервые демонстрировалась на международной выставке INTERGEO 2008 в Бремене (Германия) (рис. 1). По словам менеджера по продажам европейского представительства компании NovAtel, Inc. (Канада) Рика Блайтона (Rick



**Рис. 1**  
Стенд компании NovAtel на выставке INTERGEO 2008

Blighton), в NovAtel особое внимание уделяют поиску новых технологических решений, в частности, возможности использования различных ГНСС, включая ГЛОНАСС. Антенна с усовершенствованной технологией подавления переотраженных сигналов, обеспечивающая отслеживание спутников на уровне горизонта и позволяющая принимать сигналы различных ГНСС и глобальных сервисов, разработана компаниями NovAtel и Leica Geosystems (Швейцария) и выпускается под марками NovAtel GNSS-750 и Leica AR25.

GNSS-750 относится к новому поколению антенн с защитным экраном и позволяет поддерживать существующие глобальные навигационные спутниковые системы ГЛОНАСС и GPS, планируемые — Galileo и Compass, а также глобальные сервисы, такие как SBAS, OmniSTAR и CDGPS (см. таблицу).

За основу разработчики взяли традиционную микрополосковую антенну с плоским (двухмерным) экраном типа choke ring — «заглушающее (дропсельное) кольцо»\*. Такая антенна особенно эффективна в

\* Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. — М: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. — Т. 1. — С.170–171.

## Основные возможности и технические характеристики антенны NovAtel GNSS-750

Наименование параметра	Значение параметра
Конструкция	Антенный элемент Dorne-Margolin с трехмерным экраном типа choke ring
Отслеживаемые сигналы	GPS: L1, L2, L5 ГЛОНАСС: L1, L2, L3 Galileo: L1, E5a, E5b, E6, AltBOC Compass: B1, B2, B3 L-диапазон (поддержка SBAS, OmniSTAR и CDGPS)
Коэффициент усиления, Дб	40 (типично)
Коэффициент шума, Дб	Менее или равен 2,0
Габариты, мм	380x200
Масса, кг	7,6
Электропитание, В	от 3,3 до 12
Номинальный импеданс, Ом	50
Разъем	N-типа (в комплекте адаптер TNC)
Диапазоны температур, °С	от -55 до +85 (рабочий) от -55 до +90 (хранения)

условиях многолучевости. Плоский экран антенны состоит из нескольких концентрических колец одинаковой высоты, расположенных вокруг антенного элемента на заземленном круглом основании. Пространства между кольцами создают «кольцевые желобки». Принцип работы экрана антенны заключается в следующем. Принимаемый сигнал может быть прямым и отраженным. Желобки не оказывают влияния на прямой сигнал, за исключением некоторого уменьшения усиления сигнала спутников на малых высотах; для сигналов спутников с большим возвышением заземленное основание работает как экранирующая плоскость. Желобки оказывают намного большее влияние на отраженный сигнал, идущий снизу. Электромагнитное поле отраженных сигналов вокруг заземленного основания антенны можно рассматривать как сумму полей первичных и вторичных волн. Задача заземленного основания антенны состоит в фактическом гашении первичного и вторичного сигналов друг другом, в то время как прямой сигнал остается для антенны доминирующим. Если амплитуды первичных и

вторичных волн одинаковы, а их фазы различаются на  $180^\circ$ , то две составляющие отраженных сигналов гасятся на выходе антенны, и многолучевость подавляется. Таким образом, плоская кольцевая антенна оказывает оптимальное влияние только на отдельную частоту, которая имеет резонансный режим. Для антенн с таким типом экрана полное подавление многолучевости имеет место только на определенных высотах расположения спутников, на других высотах многолучевость подавляется частично. Максимум подавления многолучевости происходит для сигналов от спутников, расположенных близко к зениту, а минимум — вблизи горизонта.

После многочисленных исследований различных конструкций экранов данного типа был разработан трехмерный конический кольцевой экран choke ring (рис. 2), обеспечивающий более высокую точность и качество отслеживаемых сигналов от спутников ГНСС. Концентрические кольца экрана имеют различную высоту и равномерные прорезы по окружности каждого кольца. Причем, эти прорезы смещены относительно



Рис. 2  
Общий вид антенны NovAtel GNSS-750

прорезей соседних колец. Высота колец, расположенных ближе к антенному элементу, максимальна и уменьшается при удалении от него. Такая конструкция экрана позволяет повысить качество отслеживания сигналов спутников, расположенных близко к горизонту в отличие от плоского экрана, а также гарантирует превосходное подавление многолучевости.

В антенне GNSS-750 используется ультраширокополосный антенный элемент Dorne-Margolin, который является признанным промышленным стандартом точности и стабильности фазового центра антенны. Параметры колец экрана антенны были оптимизированы для обес-



**Рис. 3**  
 Антенна NovAtel GNSS-750 с защитным радиопрозрачным колпаком

печения совместного применения с большинством существующих и производимых в настоящее время приемников ГНСС геодезического класса. Необходимо отдельно отметить повышенную надежность антенны за счет использования высокотехнологичного алюминиевого сплава для экрана и защитного радиопрозрачного колпака

(рис. 3). Такая конструкция позволяет антенне GNSS-750 противостоять любым неблагоприятным погодным условиям и обеспечивает большую продолжительность службы по сравнению с аналогичными моделями из пластика.

Решения, заложенные в конструкцию антенны, позволяют:

- принимать сигналы существующих и планируемых глобальных навигационных спутниковых систем;
- долговременно и с высокой точностью обеспечивать работу базовых станций ГНСС;
- достигать высокого коэффициента усиления сигналов от спутников, расположенных на уровне горизонта, поддерживая особую стабильность фазового центра и обеспечивая симметрию для амплитуды, фазы и групповой задержки;
- надежно отслеживать сигналы спутников ГНСС с момента их появления над горизонтом

антенны и даже ниже.

Возможность приема сигналов спутников различных ГНСС, наличие высокого коэффициента усиления сигналов на уровне горизонта антенны и прочность конструкции делают антенну GNSS-750 идеальной для использования в сетях постоянно действующих базовых станций ГНСС различного назначения, а также для научных и других приложений, требующих от антенны долговременной надежной работы и высокой точности.

**RESUME**

Design features and technical characteristics of the GNSS-750 antenna developed by the NovAtel Inc. are given. It is marked that capability of receiving signals from various GNSS, high gain at the horizon together with the construction strength make this antenna ideal for the networks of the GNSS continuously operating base stations.

Глобальные Навигационные Спутниковые Системы

# GNSS

## NovAtel GNSS-750

универсальная прецизионная антенна  
для постоянно действующих  
базовых станций

ООО «ГНСС плюс», Россия, Москва  
 официальный дилер NovAtel Inc.  
 8 (495) 780 92 74  
 info@GNSSplus.ru, www.GNSSplus.ru