

Авиационная станция скрытой помехозащищенной спутниковой связи в Ku диапазоне частот с КА на ГСО модификация «Тень-АМ» со сверхмалой антенной (с апертурой 35 см)

Авиационная (следающая) станция скрытой помехозащищенной спутниковой связи (ССПСС) серии «ТЕНЬ» мод.«АМ», обеспечивает мобильные авиационные платформы (в т.ч. БПЛА) возможностью скрытого помехозащищенного обмена цифровыми данными в режиме WLAN-шлюза с удаленным центром управления через КА на ГСО в Ku диапазоне частот.

Применяемые в ССПСС серии «ТЕНЬ» технологии организации связи базируются на инновационном дополнении фазоманипулированных широкополосных сигналов (ФМ ШПС / DSSS) кодовым разделением каналов (CRMA), обеспечивающие эффективный прием и обработку шумоподобных сигналов с отрицательным (до -30 дБ) отношением сигнал-шум (ОСШ / SNR) ССПСС способна эффективно формировать цифровые скрытые помехозащищенные каналы связи «внутри» «своих» или «чужих» полезных сигналов, а также «внутри» активных помех, уровень которых может на несколько порядков превышать полезный сигнал. Доступные в системе связи значения информационной скорости (IR), уровни энергетической скрытности (NS) и помехозащищенности (SNR) приведены в Таблице 1 и 2.

ССПСС «Тень-АМ» со сверхмалой антенной (апертурой 35 см)

В зависимости от помеховой и оперативной обстановки, оператор задает для формируемого ФМ ШПС-канала, требуемые уровни скрытности и помехозащищенности. При этом, существенно меняется доступная потребителю скорость передачи данных, но сформированный ШПС-канал связи будет способен успешно противостоять заданному уровню активных помех и обеспечивать требуемый уровень скрытности от РР/РТР противника.

Также достоинством «Тень-АМ» является способность обеспечивать спутниковую связь с носимых терминалов, оборудованных сверхмалой антенной с апертурой 35 см (с ДНА ТХ - 3,0°). При этом «широкий луч» обеспечивает их легкое автоматическое наведение и сопровождение КА на ГСО, а недостаточный коэффициент усиления антенн компенсируется корреляционным усилением принимаемого шумоподобного сигнала (ШПС).



**Таб.1 Изменения параметров формируемого в ССПСС «ТЕНЬ-АМ»
ФМ ШПС-канала связи, в зависимости от применяемой F и Kss.**

Kss (расширения спектра)	160	340	680
F (полоса частот) – 3,0 МГц	13,1 кбит/с	6,2 кбит/с	3,2 кбит/с
F (полоса частот) – 12,0 МГц	52,5 кбит/с	24,7 кбит/с	12,8 кбит/с
F (полоса частот) – 24,0 МГц	105,0 кбит/с	49,4 кбит/с	25,5 кбит/с
F (полоса частот) – 36,0 МГц	157,5 кбит/с	74,1 кбит/с	38,3 кбит/с
SNR (сигнал/шум)	- 19,34 dB	- 22,61 dB	- 25,62 dB
N _s (скрытность)	0,050 dB	0,0237 dB	0,0118 dB

Таб.2 Основные технические характеристики ССПСС «ТЕНЬ»

Организация системы	Объединение DSSS + CRMA(CDMA) + OCDM
Топология сети	«Точка-Точка» (PtP), «Звезда» (PtMP)
Частотные диапазоны	С или Ku диапазон через КА на ГСО
Типы антенн	Фазированные решетки (ФАР) или зеркальные
Параметры направленных антенн	Стандартные (до 0,9 м), малые (от 60 до 30 см) и сверхмалые (от 5 до 30 см) антенны для С или Ku
Ширина спектра	от 3,0 до 36 МГц
Roll Off полосы частот	0,2 (базовое значение), 0,15 или 0,10
Форматы модуляции	OQPSK (базовая) или BPSK с ФМ ШПС / DSSS
FEC и скорость	LDPC-код с R = 1/2
Технология расширения спектра	ФМ ШПС / DSSS - технология прямого расширения спектра, с Kss от 10 до 1 000
Минимальный SNR	от минус 7,34 до минус 27,32 дБ в зависимости от Kss
Мощность ВЧУМ-(BUC	от 1 до 10 Вт с внешним источником питания
Помехоустойчивость (помеха/сигнал)	базовое SNR (отношение сигнал/помеха) до 1 к 1 000 для Kss = 1 000, с возможностью увеличения пропорционально увеличению Kss, под заказ. Для сигнала мощностью в 10 Вт, возможна компенсация заградительной помехи в 10 кВт на весь спектр сигнала (при равных спектрах и дистанции до источника помех). Узкополосные помехи компенсируются DSSS-технологией в большем объеме.
N _s - энергетическая скрытность	Уровень «видимого» сигнала от +0,80 дБ для Kss = 10 до +0,008 дБ для Kss = 1 000
Скорость передачи данных	В зависимости от применяемой ширины спектра и Kss, от 3,2 кбит/с (для 3,0 МГц и 1000) до 2520,2 кбит/с (для 36,0 МГц и 10)
Оптимизация сетевых протоколов	Оптимизация IP-трафика, Акселерация TCP-протокола с заменой на ITP-протокол