

## ШУМОВОЕ МАСКИРОВАНИЕ ПРИ ЦИФРОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ ФАЗОМОДУЛИРОВАННЫМИ СИГНАЛАМИ

С.С. Герасимов, В.В. Афанасьев  
КНИТУ им. А.Н. Туполева - КАИ, г. Казань

В системах конфиденциальной передачи информации широкое распространение получил метод шумового маскирования псевдослучайными сигналами, формирование которых осуществляется при помощи нелинейных систем с динамическим хаосом.

Цель работы является оценка эффективности шумового маскирования фазомодулированных ФМ сигналов при помощи сигналов дискретно-нелинейной системы Чуа с хаотической динамикой.

Формирование шумовых и информационных сигналов в данной работе было выполнено при помощи программного пакета Mathcad[1]. Селективное подавление маскирующего сигнала дискретно-нелинейной системы Чуа выполняется путем режектирования по принципу двухканальности теории инвариантности [2].

Проведено исследование влияния маскирующих сигналов на информационные фазомодулированные сигналы. Полученные зависимости отношения сигнал/шум ( $C/\text{Ш}$ ) от изменения разности фазы ( $\Delta F$ , в градусах) для единичного информационного импульса и пачки информационных импульсов, маскируемых сигналами X, Y, Z переменных дискретно-нелинейной системы Чуа, представлено на рис. 1-2.

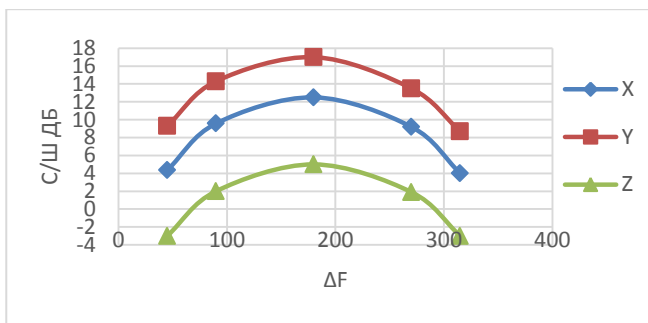


Рисунок 1 – Зависимости отношения  $C/\text{Ш}$  от  $\Delta F$  при передаче единичного информационного импульса, маскируемого сигналами X, Y, Z.

Установлено, что при передаче пачки импульсов X и Z переменных дискретно нелинейной системы Чуа, наблюдается уменьшение отношения  $C/\text{Ш}$  для значения  $\Delta F$  равных 45, 90, 270 и 345.

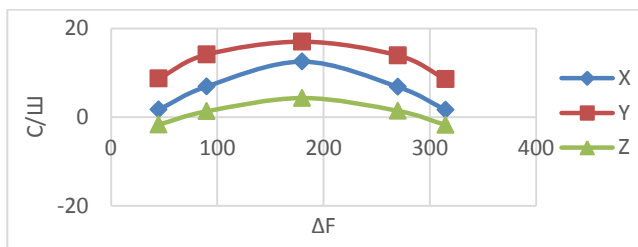


Рисунок 2 – Зависимости отношения С/Ш от  $\Delta F$  при передаче пачки информационных импульсов.

Обоснованы инженерные рекомендации по выбору переменной при маскировании информационных импульсов, рекомендуется использовать сигнал Y-переменной с целью повышения эффективности передачи маскируемого ФМ сигнала при изменении величины от разности фаз.

#### Список использованных источников

1. Герасимов С.С., Афанасьев В.В., Марданшин Э.Р. Влияние шумов на эффективность избирательного подавления псевдослучайных сигналов системы Чуа / III НАУЧНЫЙ ФОРУМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ: ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ТТТ-2019. Проблемы техники и технологий телекоммуникаций ПТиТТ-2019 материалы XVII Международной научно-технической конференции. Казань, 18 – 22 ноября 2019 года. – Казань: КНИТУ-КАИ, 2019. –Т.1.- С. 545-546.

2. Марданшин Э.Р., Афанасьев В.В. Селективное режектирование псевдослучайных сигналов схемы Чуа в системах конфиденциальной передачи информации. // Научно-технический вестник Поволжья. 2018. №11. – С. 224-226.

Герасимов Степан Сергеевич, магистр кафедры ЭКСПИ. E-mail: stera9611@mail.ru

Афанасьев Вадим Владимирович, доктор технических наук, профессор, преподаватель кафедры ЭКСПИ. E-mail: ivans8585@mail.ru

УДК 519.6

### **ВЛИЯНИЕ ШУМОВ НА СЕЛЕКТИВНОЕ РЕЖЕКТИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДМИТРИЕВА-КИСЛОВА С ХАОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКОЙ**

В.Г. Давыдов, В.В. Афанасьев  
КНИТУ им. А.Н. Туполева - КАИ, г. Казань

Одним из преимуществ использования псевдослучайных сигналов, формируемых на основе динамического хаоса, в системах передачи информации является возможность применения методов обработки, основанных на свойствах порождающих дискретно-нелинейных систем и существующих функциональных связях между формируемыми сигналами