

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО СИНХРОННОГО ДЕМОДУЛЯТОРА ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННОГО СИГНАЛА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сурабко А.А.

Ганкевич С.А. – канд. техн. наук, доц.

Имитационное моделирование позволяет исследовать не только характеристики систем, но и физические процессы в отдельных функциональных узлах. В докладе представлена модель широко используемого синхронного демодулятора фазоманипулированного сигнала на основе модифицированной схемы Костаса.

Для создания модели была использована система динамического моделирования Simulink, дополненная формирователем фазоманипулированного сигнала и представлена на рис.2.

На рисунках 1 и 2 приведены имитационная модель синхронного демодулятора и структурная схема формирования сигнала:

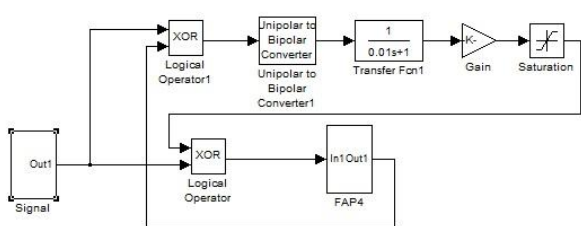


Рис. 1 – Имитационная модель синхронного демодулятора

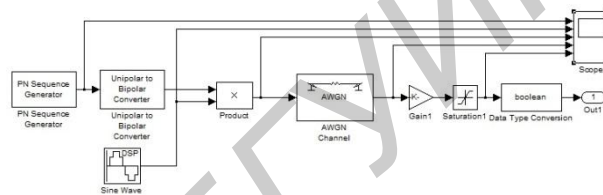


Рис. 2 – Структурная схема формирования сигнала

Цифровой демодулятор фазоманипулированных сигналов содержит подсистему формирования фазоманипулированного сигнала, подсистему фазовой автоподстройки частоты, сумматоры, фильтр нижних частот, усилитель и ограничитель.

Формирователь сигнала, изображенный на рис. 2, обеспечивает формирование двухпозиционного модулированного сигнала. Модулирующий информационный сигнал формируется генератором псевдослучайной последовательности (PN Sequence Generator). В цепи, состоящей из сумматора 1, фильтра нижних частот, усилителя и ограничителя производится демодуляция фазоманипулированного сигнала. Демодулированная информационная последовательность поступает на сумматор 2, включенный на входе системы ФАПЧ (рис.3). Подсистема фазовой автоподстройки частоты представляет собой фазовый дискриминатор, усредняющее устройство, устройство добавления исключения, делитель, задающий генератор.

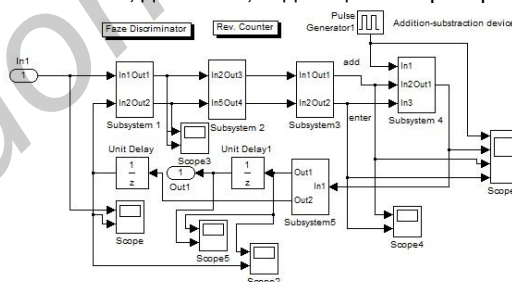


Рис. 3 – Система фазовой автоподстройки частоты

На рисунке 4 представлен исходный и демодулированный сигналы.

Сравнивая исходный сигнал с полученным, приходим к выводу, что демодуляция проведена успешно, однако, выходной сигнал является задержанным относительно исходного сигнала, что обуславливается временем задержки на фильтре нижних частот.

На рисунке 5 представлены графики влияния АБГШ на сигнал в зависимости от отношения энергии сигнала, приходящейся на 1 бит (E_b), к энергетической спектральной плотности шума (N_0):

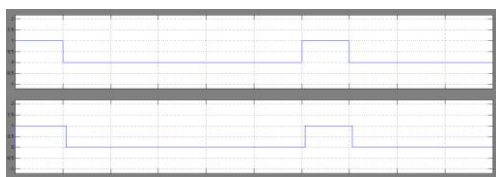


Рис. 4 – Демодулированный сигнал

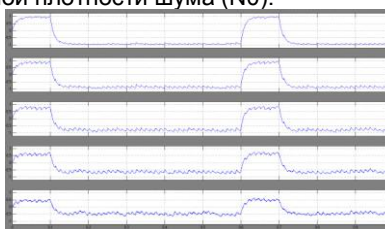


Рис.5 – Сигнал на выходе ФНЧ при E_b/N_0 18 - 0

Сравнивая исходный сигнал с полученным, приходим к выводу, что демодуляция проведена успешно, однако, выходной сигнал является задержанным относительно исходного сигнала, что обуславливается временем задержки на фильтре нижних частот.

Выводы:

- Имитационная модель позволяет изучить особенности реализации и принцип работы синхронного демодулятора, проверить работоспособность спроектированного устройства, исследовать влияние помех на функционирование устройства и его характеристики.
- Модель может быть использована при проектировании демодулятора фазоманипулированных сигналов, в лабораторном практикуме, а также в качестве демонстрационной модели в лекционных курсах по соответствующим дисциплинам

Библиотека БГУИР