

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВЫИГРЫША ПРИ ОБРАБОТКЕ ШПС С РАЗНОЙ БАЗОЙ

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

Матюшков А.Л., Безрученко Д.А.

Научный руководитель к.т.н. Матюшков А.Л.

Для разработки помехозащищенных и скрытных систем тактической радиосвязи необходима оценка энергетического выигрыша при обработке шумоподобных сигналов с различными базами. Энергетический выигрыш, получаемый в результате обработки данного сигнала, позволяет достичь необходимого соотношения сигнал/шум при наименьших энергетических затратах. Для проведения таких исследований можно применить математический пакет прикладных программ MATLAB и среду имитационного моделирования Simulink.

Модель приемного тракта в среде Simulink при воздействии АБГШ представлена на рисунке 1. В качестве входного сигнала рассматривался сигнал с BPSK модуляцией и различными базами от $V=1$ до $V=255$. При оценке энергетического выигрыша использовался критерий соотношения сигнал/шум (E_b/N_0) при вероятности ошибки 10^{-3} . Результаты моделирования представлены на рисунке 2.

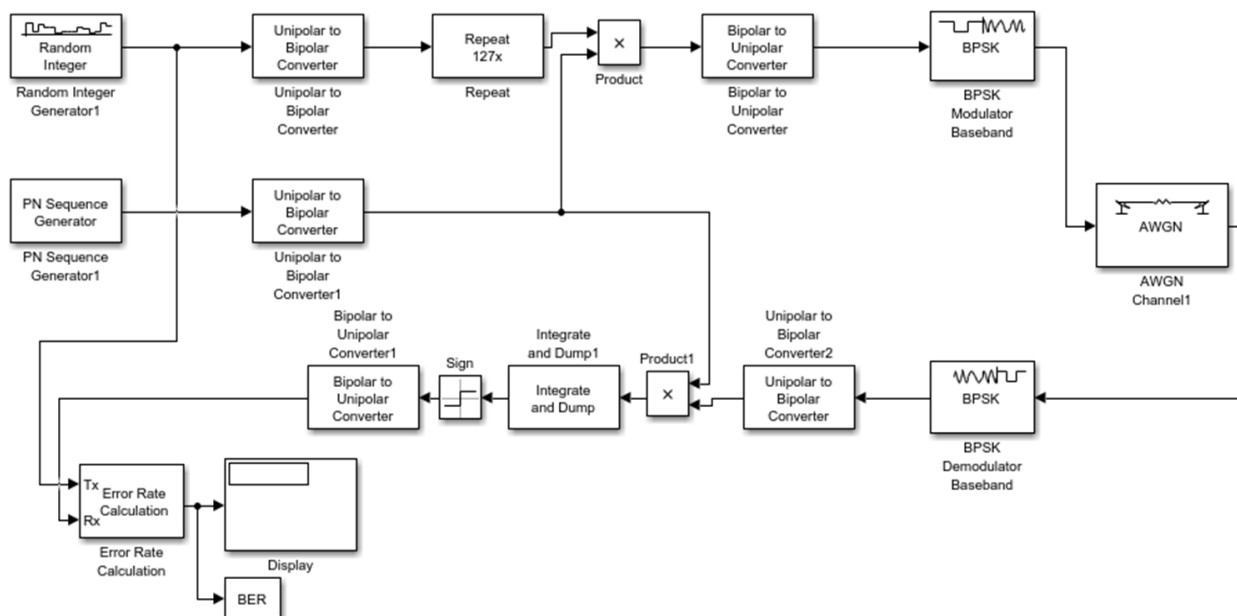


Рис. 1. Модель приемного тракта.

Анализ результатов моделирования представлен на рисунке 2, график (заимствованный из работы [1]) соответствует системе радиосвязи (СРС) с ППРЧ, использующей сигналы с частотной манипуляцией.

Для вероятности ошибки $P_{ош} = 10^{-3}$ в указанной СРС с ППРЧ отношение $E_b/N_0 = 13,25$ dB. Применение фазоманипулированных сигналов с базой $V = 1$ дает выигрыш по сравнению с СРС с ППРЧ в 6,4 dB. Использование ШПС с базами $V=63, 127, 255$ позволяет уменьшить отношение E_b/N_0 на 3,4 dB, 13,7 dB, 25,7 dB по отношению к сигналам BPSK без расширения спектра соответственно.

Наилучшие результаты отношения сигнал/шум (E_b/N_0) при обработке достигаются использованием системы связи с ШПС и с базой сигнала равной 255. В этом случае выигрыш отношения E_b/N_0 по сравнению с СРС с ППРЧ достигает 32,1 dB.

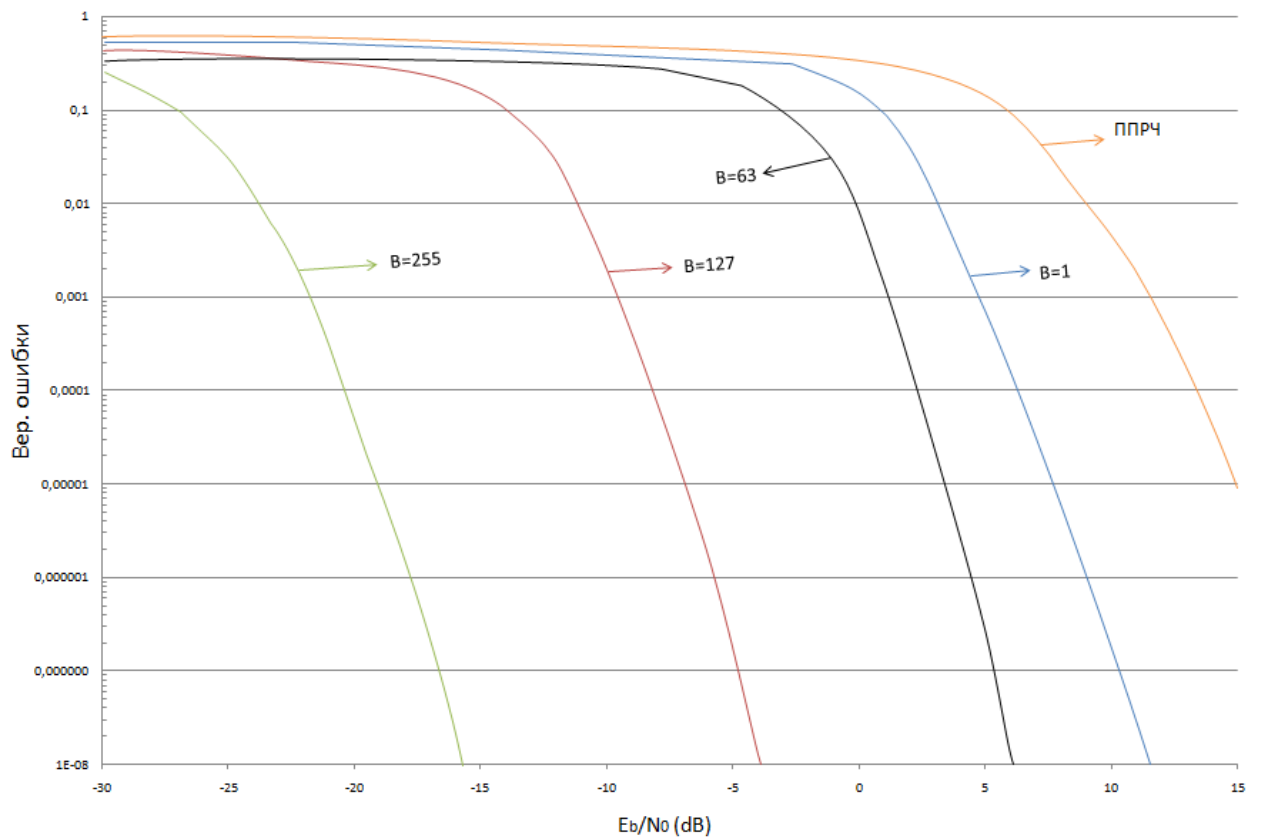


Рис.2. Характеристика энергетического выигрыша системы связи с шумоподобными сигналами.

Список использованных источников:

1. В.И. Борисов, В.М. Зинчук, А.Е. Лимарев. Помехозащищенность систем радиосвязи с расширением спектра сигналов методом псевдослучайной перестройкой рабочей частоты. / под ред. В.И. Борисова. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: РадиоСофт, 2008. – 512с.
2. Варакин, Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с., ил.