

Цифровая связь, осенний семестр 2011/2012 уч. г.

Задачи для практического занятия по теме № 6 «Множественный доступ»

Задача 1

Рассматривается канал «вниз» системы связи с одной базовой станцией (БС) и двумя мобильными станциями (МС). Заданы следующие количественные параметры:

- Предельная мощность, излучаемая базовой станцией: $P_0 = 10$ Вт.
- Ширина полосы частот, отведенной системе: $W = 100$ кГц.
- Коэффициент передачи по мощности от БС к МС₁: $k_1 = 8 \cdot 10^{-15}$.
- Коэффициент передачи по мощности от БС к МС₂: $k_2 = 4 \cdot 10^{-15}$.
- СПМ белого шума в приемнике каждой МС: $N_0 = 10^{-19}$ Вт/Гц.

Воспользовавшись формулой Шеннона, рассчитать пары достижимых скоростей безошибочной передачи информации от БС к МС₁ и МС₂ (R_1 , R_2) для следующих ситуаций:

1. Все ресурсы БС (мощность и полоса частот) отданы каналу, адресованному МС₁.
2. Все ресурсы БС (мощность и полоса частот) отданы каналу, адресованному МС₂.
3. Используется временное разделение каналов, каждому из двух каналов выделено 50% времени, БС работает на полной мощности P_0 и занимает полную полосу частот W .
4. Используется частотное разделение каналов, каждому из двух каналов выделено 50% общей полосы частот, а общая мощность P_0 распределена между каналами следующим образом:
 - а) Вся мощность направлена в канал, адресованный МС₁.
 - б) Вся мощность направлена в канал, адресованный МС₂.
 - в) Общая мощность P_0 делится между каналами для МС₁ и МС₂ поровну.
5. Используется кодовое разделение каналов, общая мощность P_0 делится между каналами для МС₁ и МС₂ поровну, а приемники МС используют следующие алгоритмы:
 - а) Приемник каждой МС трактует мешающий сигнал как шум (считать этот шум белым и гауссовым).
 - б) Приемник одной из МС трактует мешающий сигнал как шум (белый и гауссов), а приемник второй МС производит прием мешающего сигнала, его декодирование и вычитание (реализуя, таким образом, последовательное вычитание помех). Перед выполнением расчетов определить, какая МС какой алгоритм приема должна реализовывать.

Задача 2

Рассматривается канал «вверх» той же самой системы связи. Заданы следующие количественные параметры:

- Мощность, излучаемая каждой из МС: $P_0 = 10$ Вт.
- Ширина полосы частот, отведенной системе: $W = 100$ кГц.
- Коэффициент передачи по мощности от МС₁ к БС: $k_1 = 8 \cdot 10^{-15}$.
- Коэффициент передачи по мощности от МС₂ к БС: $k_2 = 4 \cdot 10^{-15}$.
- СПМ белого шума в приемнике БС: $N_0 = 10^{-19}$ Вт/Гц.

Воспользовавшись формулой Шеннона, рассчитать пары достижимых скоростей безошибочной передачи информации для МС₁ и МС₂ (R_1 , R_2) для следующих ситуаций:

1. Используется частотное разделение каналов, каждому из двух каналов выделено 50% общей полосы частот.
2. Используется кодовое разделение каналов. Приемник БС принимает сигнал МС₂, трактуя сигнал МС₁ как шум; после этого сигнал МС₂ вычитается из суммарного принимаемого сигнала и производится прием очищенного сигнала МС₁.
3. То же, что в п. 2, но с противоположным распределением способов приема сигналов МС₁ и МС₂.