**Глава 3. Расчет основных параметров сети GSM.**

**3.1. Расчет числа радиоканалов.**

Общее число частотных каналов, выделенных для развертки сотовой сети связи у данном месте, определяется по формуле

, (3.1)



где int(x) – целая часть числа х;

Fk – полоса частот, занятая одним частотным каналом системы сотовой связи (частотный разнос между каналами).

**3.2.Определение размерности кластера.**

Для определения необходимой размерности кластера С при заданных значениях p0 и pt используют соотношение

, (3.2)

где p(C) – процент времени, в течении которого соотношения мощность сигнала/ мощность помехи на входе приемника MS будет находиться ниже защитного отношения .

Интеграл представляет собой табулированную Q-функцию

. (3.3)

Нижний придел этого интервала имеет вид

, (3.4)

где  и  выражены в дБ; – определяется соотношением

. (3.5)

В свою очередь значения  и  определяются по формулам

, (3.6)

, (3.7)

 – параметр, который определяет диапазон случайных флуктуаций уровня сигнала в точке приема:

. (3.8)

Коэффициент  в (3.7) представляет собой медианное значение затухания радиоволн на i-му направлении увеличении помехи. Эти коэффициенты обратно пропорциональны четверти ступени расстояния до источника помехи. Величина М обозначает число базовых станций, которые «мешают», расположенных в соседних кластерах.

Сначала рассмотрим случай, для всенаправленной антенны, где , ,  и , , ;

где  - число секторов.

Выберем значение С=3.



, (3.9)



Определим 



Вычислив квадратный корень из получившегося значение получаем



Отсюда следует





Теперь вычислим нижнюю границу Q-функции



Этому значению в таблице соответствует величина, равная , это значение приблизительно равно единице. Считая по формуле (3.2), получаем



Получившееся значение явно больше , которое из задания равно 10. Отсюда следует что данный тип антенны и выбранное значение кластера не подходит для указанного стандарта.

Теперь рассмотрим случай для направленной антенны, у которой угол диаграммы направленности , , М=2 и , .

Выберем значение С=4.



Определим 



Вычислив квадратный корень из получившегося значение получаем



Отсюда следует





Теперь вычислим нижнюю границу Q-функции



Этому значению в таблице соответствует величина, равная 0,0838. Считая по формуле (3.2), получаем



Получившееся значение немного меньше , отсюда вытекает, что данный тип антенны является наиболее оптимальным.

**3. 3. Расчет числа радиоканалов, которые используются одной BTS.**

Число частотных каналов, которые используются для обслуживания абонентов в одном секторе соты, определяется по формуле.

, (3.10)



где  - число секторов.

Б) РАСЧЕТ ДОПУСТИМОЙ ТЕЛЕФОННОЙ НАГРУЗКИ

Величина допустимой телефонной нагрузки в одном секторе одной соты определяется соотношением



(3.11)

при условии, что

, (3.12)

где ;

 - число абонентов, которые могут одновременно использовать один частотный радиоканал. В данном случае величина =1, т.к. используется аналоговый стандарт.



Подкоренное выражение больше, чем величина , т.к. .



В) РАСЧЕТ ЧИСЛА АБОНЕНТОВ, КОТОРЫЕ ОБСЛУЖИВАЮТСЯ ОДНОЙ BTS

При заданной активности одного абонента в час наибольшей нагрузки можно рассчитать число абонентов, которые обслуживаются одной BTS по формуле



(3.13)



Г) РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ

Необходимое число базовых станций на заданной территории обслуживания определяется соотношением

, (3.14)



где  - заданное число абонентов, которых обслуживает сотовая сеть связи.

Д)РАСЧЕТ РАДИУСА ЗОНЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ.

Величину радиуса соты можно определить, используя выражение



(3.15)



Е) РАСЧЕТ ВЕЛЕЧИНЫ ЗАЩИТНОГО РАССТОЯНИЯ

Величина защитного расстояния между BTS с одинаковыми частотными каналами определяется соотношением



(3.16)



Ё) РАСЧЕТ УРОВНЯ СИГНАЛА НА ВХОДЕ ПРИЕМНИКА MS

Необходимую мощность на входе приемника MS  при  и  определяют, пользуясь так называемым первым уравнением передачи.

(3.17)



где  - коэффициент усиления антенны базовой станции, дБ;

*f –* средняя частота выделенного диапазона частот;

 - мощность передатчика BTS, дБВт;

 - потери в фидере BTS, дБ;

 - длинна фидера, которая может быть равной или больше высоты подвеса антенны BTS;

 - погонное ослабление фидера, дБ/м.

Ж) РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ ОШИБКИ

Для определения вероятности ошибки, когда MS находится на границе зоны обслуживания BTS, необходимо использовать соотношение



(3.18)

