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

**3.1 Расчет допустимой телефонной нагрузки.**

 Приведены данные расчета параметров сотовой сети стандарта CDMA при оптимальной структуре. При проектировании сети мобильной связи основными исходными данными есть трафик нагрузки, количество абонентов, вероятность блокировки радиоканала, количество информации для каждого абонента. Расчет сети основывается на трафике роботы сети CDMA, которая находится в эксплуатации. Из графика (рис 1) находят время наибольшей нагрузки.



Рис. 3.1. Трафик нагрузки за сутки.

Из графика следует, что на нагрузку влияет время суток Период резкого роста нагрузки существует в период с 8:00 и 10:00, а время наибольшей нагрузки (ЧНН) будет с 11:00 до 12:00.

Рассчитаем процент нагрузки в период ЧНН. Для этого максимальную нагрузку А разделяем на суммарную нагрузку за весь период времени (сутки).



 Следовательно, в период ЧНН происходит 8 % вызовов в сети. Рассчитаем количество времени Тчнн, которое использует в ЧНН каждый абонент. Из начальных данных берем значение нагрузки одного абонента А=0.08 Эрл, Это значит, что каждый абонент занимает канал в течение 0,08 нагрузки одного часа, а за сутки (24 часа) -1,9 часов. Тогда в период ЧНН



Зная параметр Тчнн, можно определить нагрузку Лчнн на сеть в период ГНН для одного абонента

 Апд = N\*TабЧНН = 5000\*0,364= 1820 Эрл

На скорости 19200 (бит/с) необходимо

 Апд = 10920 Эрл

где Ао/„чнн определенно формулой (1).

Определим количество Эрлангов каналов, необходимое для передачи данных на скорости 9600 бит/сек

Определим значение времени использования услуги передачи данных в ЧНН

ТабЧНН = Таб \* А%ЧНН = 4,55 \* 0,08 = 0,364

 **3.2 Расчет числа радиоканалов.**

 Для нахождения количества каналов воспользуемся распространенной моделью Эрланга для систем с отказами



Зная параметр Тчнн, можно определить нагрузку на сеть при N абонентах

Ачнн= N\*Tчнн = 5 000 \* 0,15 = 750 Эрл

Способ обслуживания вызовов с потерями обусловливает немедленную обработку каждого запроса с предоставлением для передачи сообщения по свободному каналу. Во время поступления вызовов на обслуживание в момент, когда на заданном направлении все каналы заняты, им отказывают в обслуживании, и они теряются.

По таблице Эрланга определим количество каналов η при достоверности отказа (блокировки) Р = 1% . Получим η = 7700.

Кроме нагрузки сети для голосового трафика для полного расчета необходимо рассчитать нагрузку при передаче данных. Для этого учитываем заданное количество информации за сутки I = 15 Мбайт на каждого абонента.

Допустим, что абонент использует информацию на скорости 9600 бит/сек. или 3456000 бит/ч. Чтобы передать 15 Мбайт данных на заданной скорости необходимо потратить 4.55 часа.

Тогда среднее значение нагрузки при передаче данных за сутки будет



Следовательно, для скорости 19200 (бит/с) количество ошибок в обратном канале увеличивается с 1% до 5%. Из таблицы Эрлангов находим количество каналов необходимых для трафика передачи данных при Р=5% Ппд=11117

 **3.3 РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ**

 Найдем количество базовых станций, необходимых для обеспечения заданного качества. Для этого найдем суммарную нагрузку в ЧНН для нагрузки голосового трафика и передачи данных

А = Ачнн + Апд = 750 + 1920 = 2670

Следовательно, суммарная нагрузка в ЧНН будет А=11670 Эрл.

Учитываем, что один сектор базовой станции стандарта CDMA при загрузке позволяет обслуживать нагрузку для подвижных абонентов 18 Эрл или для стационарных 30 Эрл при загрузке сектора на 75 %.

Если принять количество подвижных абонентов за 75 %, а стационарных 25 %, то с учетом данных параметров нагрузка на один сектор составляет у=22 Эрл при учете качества обслуживания 1 %. Для полного расчета необходимо учесть параметр soft handoff коэффициентом /<=1.3

А∑ = А \* k = 2670 \* 1,3 = 3471 Эрл

Тогда количество CDMA секторов можем найти по формуле

K = А∑ / y = 3471 / 22 = 157

Количество базовых стаций, необходимое для обслуживания 5000 абонентов при количестве ошибок 1% при скорости передачи данных (Internet) 19200 бит/с в период ЧНН будет

,

 

 Количество базовых станций необходимых для обеспечения передачи голосового трафика будет 2.

 На сегодня большинство CDMA операторов считают своим приоритетом именно голосовой трафик. При резком увеличении нагрузки базовая станция может увеличить пропускную способность 30 Эрл, но с меньшим качеством. Количество базовых станций, необходимых для обеспечения покрытия зоны, рассчитанной для заданных условий, будет 2.