

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.09.2021 18:00:49

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе



О.Г.Локтионова

2018 г.

Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA

Методические указания
по выполнению лабораторной работы № 3
по курсу «Системы и сети мобильной связи»
для студентов направления подготовки 11.03.02
и специальности 10.05.02

Курск 2018

УДК 621.3.095

Составитель А.Е.Севрюков

Рецензент

Доктор технических наук, профессор *В.Г. Андронов*

Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA: методические указания по выполнению лабораторной работы № 3 по курсу «Системы и сети мобильной связи» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.Е.Севрюков. Курск, 2018. 11 с.

Содержат методические указания по выполнению лабораторной работы № 3 «Частотно-территориальное планирование сети сотовой связи, электромагнитная совместимость и потери при распространении в сетях сотовой связи стандартов GSM и CDMA» по курсу «Системы и сети мобильной связи».

Методические указания соответствуют требованиям типовой программы, утвержденной УМО по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и специальности «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», рабочей программы дисциплины «Системы и сети мобильной связи».

Предназначены для студентов направления подготовки 11.03.02 и специальности 10.05.02 очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать /4.02 Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,64. Уч.-изд. л.0,58. Тираж 100 экз. Заказ 883 . Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Оглавление

1. Цель работы	4
2. Предварительные настройки	4
3. Лабораторное задание	6
4. Содержание отчета	11
5. Контрольные вопросы	11

Цель работы: размещение базовых станций на цифровой карте местности; выполнение расчетов, необходимых для оценки электромагнитной совместимости (ЭМС); расчет потерь в атмосфере и на деревьях.

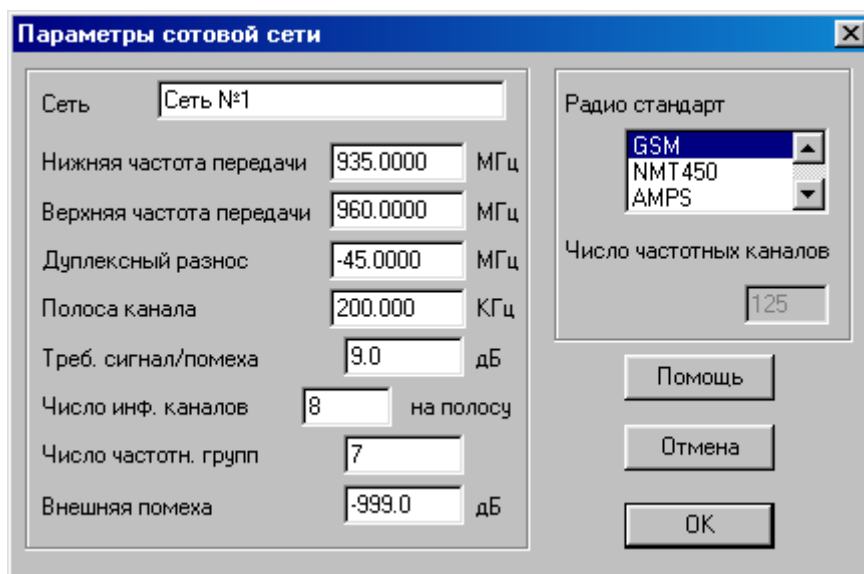
Предварительные настройки:

1. Построить две сети (GSM «Сеть №1» и CDMA «Сеть №2»).

Для этого необходимо:

а) Выбрать пункт меню «Сеть/Новая/Тип новой сети» (где тип новой сети – «Релейная», «Транкинговая», «Сотовая» или «CDMA»).

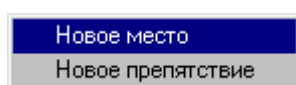
б) В появившемся диалоговом окне указать один из стандартов сети и ввести требуемые параметры.



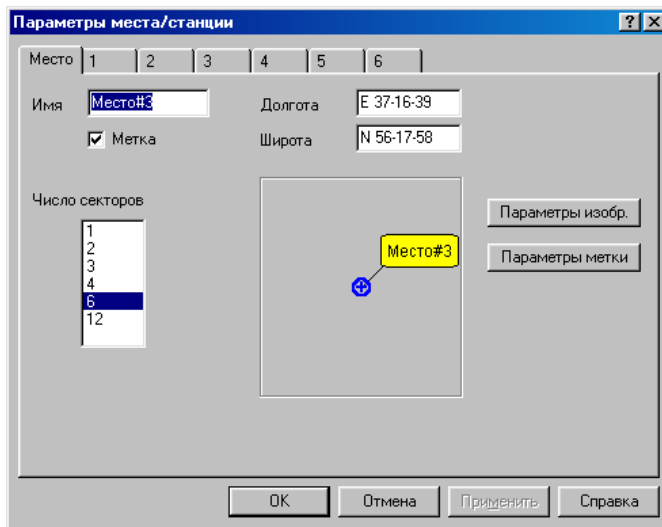
2. Выбрать местоположения базовых станций (БС), для чего необходимо:

а) Находясь в режиме редактирования подвести курсор к месту размещения приемопередатчиков на карте и нажать левую кнопку мыши.

б) В появившемся меню выбрать пункт «Новое место».



в) В сотовой сети в окне ввода параметров задать координаты БС:

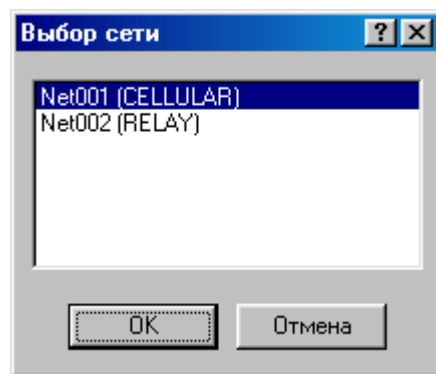


- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| – BS#1: долгота E 30-27-45.51, | широта N 59-56-19.22 |
| – BS#2: долгота E 30-22-6.04, | широта N 59-52-35.88 |
| – BS #3: долгота E 30-17 - 43.11, | широта N 59-56-22.30 |
| – BS#4: долгота E 30-23-22.58, | широта N 60-0-5.63 |
| – BS#5: долгота E 30-34-4.91, | широта N 59-59-53.31 |
| – BS#6: долгота E 30-37-1.31, | широта N 59-56-13.05 |
| – BS#7: долгота E 30-33-8.34, | широта N 59-52-48.20 |

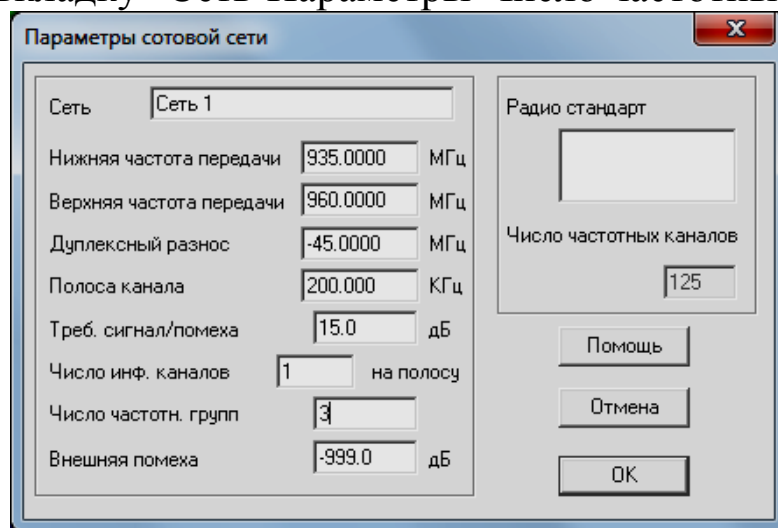
Лабораторное задание

1. Произвести расчет электромагнитной совместимости сети GSM, для чего выбрать пункт меню «Сеть/Выбор сети/сеть 1», а далее выбрать пункт меню «Сеть/Выбор сети» и в появившемся окне указать имя сети, к анализу которой требуется перейти.

1.1. Произвести расчет электромагнитной совместимости сети GSM для модели в виде трехэлементного кластера для несекторированных сот.



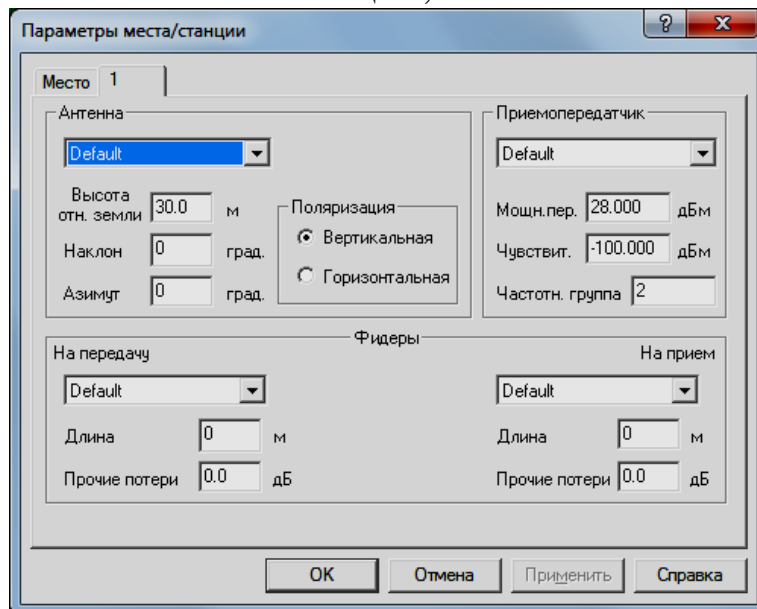
Выбрать вкладку "Сеть-Параметры-Число частотных групп: 3»



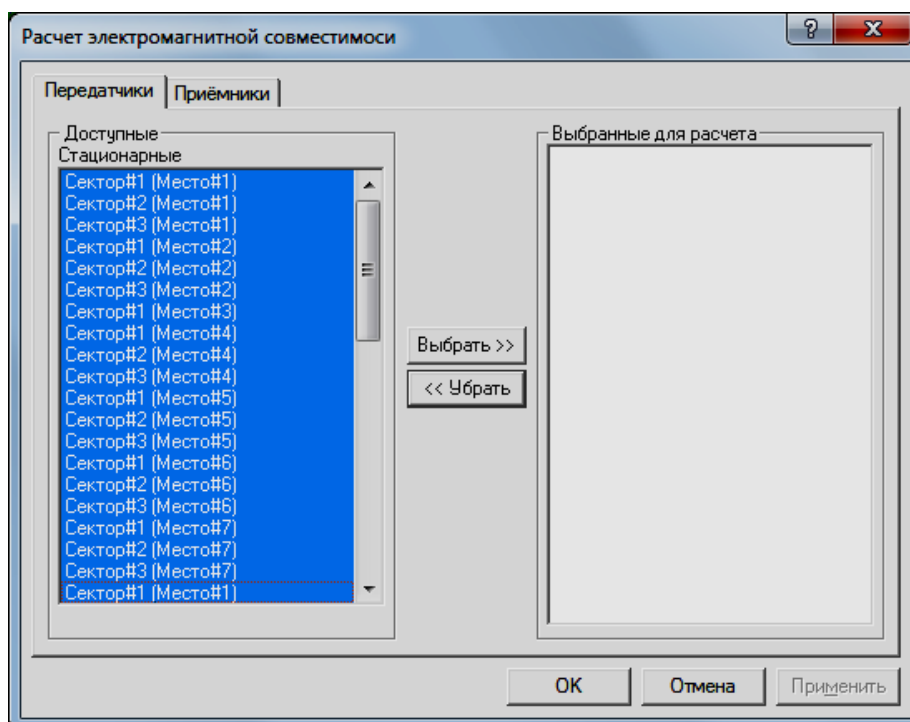
1.2. Произвести расчет электромагнитной совместимости сети GSM для модели в виде четырёхэлементного кластера.

а) Выбрать вкладку «Сеть - Параметры - Число частотных групп» и в появившемся диалоговом окне выполнить операции согласно п.п. 1.1. в соответствии с новыми исходными данными : Число частотных групп - 4 (BS#1 - частотная группа 1, BS#2, BS#5 - частотная группа 2, BS#3, BS#6 - частотная группа 3, BS#4, BS#7 - частотная группа 4).

Далее необходимо выбрать места расположений базовых станций, подведя курсор мыши нажать левую кнопку. В появившемся диалоговом окне отредактировать параметры приемопередатчиков базовых станций,



после чего выбрать вкладку «Выполнить – Расчет ЭМС» и в появившемся диалоговом окне выбрать для расчета приемники и передатчики базовых станций.



1.3. Произвести расчет электромагнитной совместимости сети GSM для модели повторного использования частот в трехсекторных сотах. (Сеть - Параметры - Число частотных групп: 9), для чего выполнить операции согласно п.п. 1.1 и 1.2 для следующих исходных данных:

- BS#1 – частотные группы 3,9,6;
- BS#2 – частотные группы 1,7,4;
- BS#3 – частотные группы 2,8,5;
- BS#4 – частотные группы 1,7,4;
- BS#5 – частотные группы 2,8,5;
- BS#6 – частотные группы 1,7,4;
- BS#7 – частотные группы 2, 8, 5.

2. Произвести расчет электромагнитной совместимости сети CDMA (IS-95) для модели повторного использования частот в трехсекторных сотах. Для проведения расчетов необходимо выполнить операции для «Сети 2» (CDMA) аналогично п.п. 1.1 – 1.3.

3. Провести сравнительный анализ уровней сигналов от удаленных станций в трехсекторных сотах для двух различных стандартов.

4. Произвести вспомогательные расчеты сети GSM и сети CDMA в трехсекторных сотах (Утилиты - Вспомогательные расчеты) и в появившемся диалоговом окне:

Loss calculator

Усиление параболической антенны

COST 231 Walfish-Ikegami | Потери на деревьях

Потери в атмосфере | Оценка чувствительности | COST 231 Hata

Параметры

Частота 880.000 МГц

Расстояние 10.00 км

Влажность 10.0 г/м3

Вычислить

Потери 0.00 дБ

OK Отмена Применить

выбрать «Потери в атмосфере» и провести расчеты в соответствии со следующими исходными данными:

а) Потери в атмосфере на соответствующих частотах (таблица 2.1) при заданном расстоянии и влажности 10г/м^3

Таблица 2.1

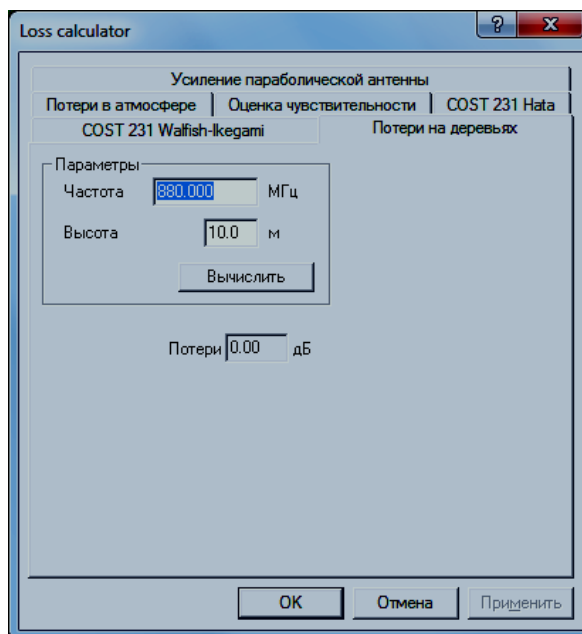
Номер варианта	Расстояние, км	Частоты, МГц
1	5	450, 900, 1900, 2400, 5200
2	10	
3	20	
4	35	

б) потери в атмосфере для соответствующих расстояний (таблица 2.2) при заданной частоте и влажности 10г/м^3 ;

Таблица 2.2

Номер варианта	Частоты, МГц	Расстояние, км
1	900	5,10 20,35, 50
2	1900	
3	2400	
4	5200	

в) Выбрать «Потери на деревьях» и в появившемся диалоговом окне



провести расчеты в соответствии с исходными данными для различных высот деревьев на соответствующих частотах (таблица 2.3);

Таблица 2.3

Номер варианта	Частоты, МГц	Высота деревьев, м
1	900	2, 5,10 20,30
2	1900	
3	2400	
4	5200	

г) потери в атмосфере на соответствующих частотах (таблица 2.4) при заданной высоте деревьев;

Таблица 2.4

Номер варианта	Высота деревьев, м	Частоты, МГц
1	5	450, 900, 1900 2400, 5200
2	10	
3	2	
4	30	

По каждому из четырех пунктов вспомогательных расчетов построить график зависимости потерь (дБ) от соответствующего изменяемого параметра (изменяемый параметр, например, п. 1 - частота (МГц), откладывается по оси абсцисс).

Содержание отчета

1. Титульный лист с названием лабораторной работы, номером варианта, фамилиями студентов и группы.
2. Цель работы и задание на лабораторную работу.
3. Результаты расчетов, полученные в п.п. 1-4 задания на лабораторную работу.
4. Цифровая карта местности с размещенными на ней БС.
5. Выводы по полученным данным расчетов.

Контрольные вопросы

1. Для каких систем связи поглощение мощности сигнала в атмосфере является наиболее существенным фактором?
2. Какие характеристики деревьев наиболее существенно влияют на затухание сигнала?
3. Дайте определение электромагнитной совместимости.
4. Дайте определение понятия «кластер сот». В чем преимущества и недостатки кластеризации сот?
5. С какой целью выполняется секторизация соты?
6. Какой фактор является наиболее неблагоприятным фактором, вызывающим потери мощности сигнала в атмосфере на частотах выше 1 ГГц?
7. Дайте классификацию основных типов помех в системах подвижной связи.
8. Какого типа помехи наиболее существенно ухудшают связь в диапазоне 800...900 МГц, и что является их источником?