Федеральное государственное образовательное бюджетное

учреждение высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЁТ**

**По лабораторной работе № 8**

**Студент: Мякишева Владислава Сергеевича**

**Дисциплина/Профессиональный модуль: Компьютерные сети**

**Группы: 2ИСиП-221**

**Преподаватель:**

Сибирев И.В.

**Оценка за работу:\_\_\_\_\_\_**

Москва, 2023г

**Лабораторная работа № 8**

**«Спутниковые системы связи»**

**«Исследование и расчет основных технических характеристик СППО и способов их обеспечения»**

**Цель работы:**

1. Ознакомление с содержанием частотно-территориального планирования (ЧТП) сетей связи с подвижными объектами, общими техническими характеристиками систем связи с подвижными объектами (ССПО) и способами их обеспечения.
2. Расчет основных технических характеристик ССПО.
3. Получение навыков оценки электромагнитной совместимости (ЭМС) аппаратуры ССПО с использованием основных технических характеристик.

**Задание:**

1. Изучить в процессе самостоятельной подготовки основные теоретические сведения по теме данной лабораторной работы из списка рекомендованной литературы ([1], стр. 489–498; [2], стр. 27-39, 255-261).
2. Изучить влияние на ЭМС и частотно-территориальный план

ССПО следующих параметров: частоты (f), мощности передатчика (Pп),

расстояния между базовой и абонентской станциями (d), высоты приемной и передающей антенн (h1 и h2).

1. Рассчитать основные параметры ЧТП сети связи и технические

характеристики ССПО.

1. Анализ ЭМС и частотно-территориальных планов ССПО различных стандартов.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить технические требования к ССПО различных стандартов.
2. Выделить основные частотные параметры ССПО, задаваемые

стандартом.

1. Исследовать:

* влияние территориальных параметров ЧТП ССПО на

ЭМС системы

* влияние допустимого отношения сигнал-интерференция (6) на Nкл, Nчг и коэффициент ЭМС сети q;
* влияние r0 и f на уровень мощности сигнала в точке приема p0 (f, d).

**Выполнение работы:**

1. Технические требования к ССПО различных стандартов:

* ССПО должна обеспечивать надежную связь с объектами, находящимися на различных расстояниях и в различных условиях эксплуатации
* ССПО должна иметь высокую скорость передачи данных и обеспечивать возможность передачи большого объема информации
* ССПО должна обеспечивать высокую степень конфиденциальности и защиты передачи данных
* Система связи должна обеспечивать возможность интеграции с другими системами, используемыми для управления подвижными объектами

1. Основные частотные параметры ССПО, задаваемые стандартом, могут включать в себя:

* Частотный диапазон, в которым должна работать система связи
* Ширина полосы пропускания, которая определяет количество информации, передаваемой в единицу времени
* Мощность передатчика, который определяет дальность связи и качество сигнала
* Частота передачи и приема сигнала
* Отношение сигнал/шум, которое определяет качество передачи информации
* Время задержки, которое должно быть минимальным для обеспечения своевременной передачи информации

1. Исследование:

* Влияние территориальных параметров ЧТП ССПО на

ЭМС системы могут быть следующим:

1. Интерференция: если зоны распределения электромагнитных полей для различных коммуникационных систем пересекаются, это может привести к созданию электромагнитной интерференции, которая может повлиять на работу систем связи и вызвать внезапные сбои
2. Перегрузка частот: если частотный диапазон, выделенный под систему связи перегружен другими системами, то это может привести к непредсказуемому и нестабильному поведению системы связи
3. Качество сигнала: частотные характеристики поверхности земли, препятствия и другие аспекты окружающей среды могут повлиять на качество сигнала в различных частях территории. Это может привести к ухудшению качества связи и, соответственно, повлиять на эффективность работы системы
4. Взаимодействие с другими системами: если система связи работает в близкой связке с другими системами связи, использующими те же частотные диапазоны, это может привести к взаимодействию, которое может повлиять на работу системы связи

* Влияние допустимого отношения сигнал-интерференция (6) на Nкл, Nчг и коэффициент ЭМС сети q:

Допустимое отношение сигнал-интерференция определяет минимальное отношение мощности сигнала к мощности интерференции, при котором система связи работает надежно. Размерность кластера и число каналов в каждой частотной группе, присвоенной соте, зависят от технических характеристик конкретной сети связи и требований качества обслуживания. Обычно большее значение размерности кластера или числа каналов приводит к увеличению допустимого отношения сигнал-интерференция, поскольку это позволяет более равномерно распределить загрузку каналов, уменьшающую интерференцию. Коэффициент ЭМС сети характеризует способность системы связи работать без взаимодействия с другими элек. устройствами в окружающей среде. Он зависит от качества компонентов системы связи, исправности приборов и соответствия стандартам и нормам.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое интерференция, интерференционная помеха?
2. Поясните понятие зоны освещенности (прямой видимости)
3. Что такое ослабление свободного пространства и от чего оно зависит?
4. Как зависит напряжённость поля от расстояния между антеннами в области освещенности?
5. Как зависит напряженность поля от высоты подвеса антенны в области освещенности?

**Ответ на контрольные вопросы:**

1. Интерференционная помеха (интерференция) – это нежелательное влияние других сигналов на передачу и прием информации. Это может произойти, когда два или более сигнала находятся в пространстве, и их волны начинают взаимодействовать друг с другом, вызывая искажения или потерю информации.
2. Зона освещенности (прямой видимости) – это область, в которой передающая и приемная антенны находятся в условиях прямой видимости.
3. Ослабление свободного пространства – это явление потери энергии световой волны при распространении в свободном пространстве. Оно зависит от: расстояния между передатчиком и приемником; электромагнитных помех, которые могут возникать в близлежащих электронных устройствах и технике.
4. Напряженность поля от расстояния между антеннами в области освещенности зависит от ряда факторов, таких как частота передачи мощность передатчика, тип используемой антенны, дистанция между антеннами, а также характеристики окружающей среды.
5. Зависимость напряженности поля от высоты подвеса антенны в области освещенности можно описать законом обратного квадрата расстояния. Это значит, что напряженность поля уменьшается с увеличением расстояния между антенной и точкой наблюдения.

**Вывод:** В ходе проделанной мною работы я:

1. Ознакомился с содержанием частотно-территориального планирования (ЧТП) сетей связи с подвижными объектами, общими техническими характеристиками систем связи с подвижными объектами (ССПО) и способами их обеспечения.
2. Рассчитал основных технических характеристик ССПО.
3. Получил навыкы оценки электромагнитной совместимости (ЭМС) аппаратуры ССПО с использованием основных технических характеристик.