Федеральное государственное образовательное бюджетное

учреждение высшего образования

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

**(Финансовый университет)**

Колледж информатики и программирования

**ОТЧЁТ**

**По лабораторной работе №8**

Студентка: Язева Александра Андреевна

Дисциплина/Профессиональный модуль: Компьютерные сети

Выполнила студентка

Группы: 2исип-221

Преподаватель

Сибирев И.В.

Оценка за работу :\_\_\_\_\_\_\_

**Москва – 2023г.**

**Практическая работа №8**

**Тема*:*** Системы и сети связи с подвижными объектами

**Лабораторная работа № 1**

**Исследование и расчет основных технических характеристик ССПО и способов их обеспечения.**

1. Что такое интерференция, интерференционная помеха?

Интерференция или помехи – это явление, которое препятствует распространению сигнала GSM. Интерференция радиоволны — явление, которое взаимно уменьшается или увеличивается в результате суммирования, распространяющихся в пространстве, амплитуд волн, а также сопровождающихся чередованием минимумов и максимумов интенсивности. Результат интерференции или помех зависит от разности фаз пересекающихся волн.

1. Поясните понятие зоны освещенности (прямой видимости).

Приближенная формула дальности прямой видимости поясняют формирование зоны видимости радиолокатора для низколетящих целей при фиксированной высоте подъема антенны (в данном случае она равна 25 м). При этом неровность рельефа местности не учитывается.

1. Нарисуйте и поясните прохождение лучей от передающей до приемной антенны в области освещенности.

Прием сигналов спутникового телевидения осуществляется специальными приемными устройствами, составной частью которых является антенна. Для профессионального и любительского приемов передач с ИСЗ наиболее популярны параболические антенны, благодаря свойству параболоида вращения отражать падающие на его апертуру параллельные оси лучи в одну точку, называемую фокусом. Апертура — это часть плоскости, ограниченная кромкой параболоида вращения.

1. Что такое ослабление свободного пространства и от чего оно зависит?

При распространении радиоволн в свободном пространстве амплитуда волны убывает с увеличением расстояния от излучателя за счет сферической расходимости фронта волны. Фаза волны изменяется только за счет изменения расстояния.  
Реальные условия распространения радиоволн существенно отличаются от условий распространения в свободном пространстве из-за наличия границы раздела атмосфера – Земля и неоднородного строения атмосферы и земной поверхности.  
При реальных условиях распространения радиоволн амплитуда волны может уменьшаться с увеличением расстояния не только за счет сферической расходимости фронта волны, но и за счет поглощения и рассеяния электромагнитной энергии.

1. Как зависит напряженность поля от расстояния между антеннами в области освещенности?

Напряженность поля волн убывает с увеличением расстояния от передающей антенны. У границы зоны прямой видимости возникают колебания уровня напряженности поля из-за огибания поверхности земли (явление дифракции) и искривление траектории волн за счет преломления в атмосфере (явление рефракции). Ввиду отражения от поверхности земли и преломления, обусловленного неоднородным строением атмосферы, в точку приема приходят две или более волн со случайными фазами и амплитудами.

1. Как зависит напряженность поля от высоты подвеса антенны в области освещенности?

ССПО обычно работают в диапазоне ультравысоких частот (УВЧ) (дециметровых волн). Максимальный радиус соты имеет место при отсутствии неровностей рельефа и ограничивается кривизной земной поверхности. Такая линия радиосвязи называется открытой.

1. Сравните характер зависимости от расстояния напряженности поля и мощности сигнала в точке приема при распространении радиоволн в свободном пространстве?

Прием сигналов от удаленного внешнего источника внутри здания можно прогнозировать только в самых общих чертах. Помимо условий распространения радиоволн от передатчика к приемнику, определяемых высотой расположения пунктов, плотностью и характером застройки, на уровень сигнала существенным образом влияет конструкция здания и материал, а также положение приемника внутри здания. Учет всех этих обстоятельств практически невозможен, так как внутри одного и того же помещения возможны такие расположения приемной аппаратуры, при которых прием может быть как хорошим, так и плохим, а иногда и совсем отсутствовать.

**Лабораторная работа № 2**

**Исследование энергетических показателей ССПО при высокоподнятых антеннах.**

1. Что такое интерференция?

Интерференция – это сложение колебаний. В результате интерференции в каких-то точках пространства происходит рост амплитуды колебаний, а в других – их уменьшение.

1. Поясните понятия: зоны освещенности, тени и полутени.

Отдельные один от одного участки планеты Земля, которые отличаются между собой условиями попадания солнечных лучей и их дальностью. Тень - это область пространства, в которую свет не попадает. При больших размерах источника света или если источник находится близко к предмету, создаются нерезкие тени (тень и полутень). Полутень — слабо освещенное [пространство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) между областями полной [тени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BD%D1%8C) и полного [света](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82).

1. Что такое множитель ослабления?

Множитель ослабления показывает, во сколько раз напряженность поля в точке приема в реальных условиях (Е) меньше, чем напряженность поля в той же точке при распространении в свободном пространстве (Е). Поскольку состояние тропосферы непрерывно меняется, то и значение множителя ослабления меняется во времени. При реальных условиях распространения мощность сигнала на входе приемника.

1. В чем заключается влияние тропосферы на распространение радиоволн в свободном пространстве?

Изменение просвета на трассе под воздействием атмосферной рефракции связано с прохождением радиоволны по траектории.

5. Что такое замирания (фединг) сигнала?

Замирания  — изменения [амплитуды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B0) и [фазы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9) [сигнала](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D0%BB) из-за [многолучёвости](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Многолучевое распространение), также дополнительно из-за перемещения [передатчика](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA), [приёмника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D1%91%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%BA) или окружающих предметов в [системе радиосвязи](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8&action=edit&redlink=1) и/или распространения сигнала через неоднородную среду, например, [ионосферу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0).

**Лабораторная работа № 3**

**Система сотовой связи стандарта GSM-900.**

1. Основные технические характеристики стандарта GSM

Основные характеристики стандарта gsm:

* Частоты передачи подвижной станции приема базовой станции, МГц: 890-915
* Частоты приема подвижной станции и передачи базовой станции, МГц: 935-960
* Дуплексный разнос частот приема и передачи, МГц: 45
* Скорость передачи сообщений в радиоканале, кбит/с: 270, 833
* Скорость преобразования речевого кодека, кбит/с: 13
* Ширина полосы канала связи, кГц: 200
* Максимальное количество каналов связи: 124
* Максимальное количество каналов, организуемых в базовой станции: 16-20

1. Перечислить состав долговременных данных, хранящихся в регистрах HLR и VLR.

Состав долговременных данных, хранящихся в HLR и VLR:

* IMSI - международный идентификационный номер подвижного абонента
* Номер ПС в международной сети ISDN
* Категория ПС
* Ключ аутентификации
* Виды обеспечения вспомогательными службами
* Индекс закрытой группы пользователей
* Код блокировки закрытой группы пользователей
* Состав основных вызовов, которые могут быть переданы

1. Каким образом реализуется процедура проверки сетью подлинности абонента.

Процедура проверки сетью подлинности абонента реализуется следующим образом. Сеть передает случайный номер (RAND) на подвижную станцию. На ней с помощью Ki и алгоритма аутентификации A3 определяется значение отклика (SRES).

1. Назначение межсетевого функционального стыка IWF, эхоподавителя ЕС.

**IWF** - межсетевой функциональный стык, является одной из составных частей MSC. Он обеспечивает абонентам доступ к средствам преобразования протокола и скорости передачи данных так, чтобы можно было А3 Кi ПС Радиоканал Сеть RAND (SRES) SRES передавать их между его терминальным оборудованием (DIE) сети GSM и обычным терминальным оборудованием фиксированной сети. Межсетевой функциональный стык также «выделяет» модем из своего банка оборудования для сопряжения с соответствующим модемом фиксированной сети. IWF также обеспечивает интерфейсы типа прямого соединения для оборудования, поставляемого клиентам, например, для пакетной передачи данных PAD по протоколу Х.25. ЕС - эхоподавитель, используется в MSC со стороны PSTN для всех телефонных каналов (независимо от их протяженности) из-за физических задержек в трактах распространения, включая радиоканал, сетей GSM. Типовой эхоподавитель может обеспечивать подавление в интервале 68 миллисекунд на участке между выходом ЕС и телефоном фиксированной телефонной сети.

1. Функции, выполняемые центром эксплуатации и технического обслуживания ОМС.

Функция эффективного управления включает сбор статистических данных о нагрузке от компонентов сети GSM, записи их в дисковые файлы и вывод на дисплей для визуального анализа. ОМС обеспечивает управление изменениями программного обеспечения и базами данных о конфигурации элементов сети. Загрузка программного обеспечения в память может производиться из ОМС в другие элементы сети.

1. Пояснить термин «приоритетный доступ»?

При этом способе концентратор, получив одновременно два запроса, отдает предпочтение тому, который имеет более высокий приоритет. Эта технология реализуется в виде системы с опросом.

1. Состав оборудования базовой станции BSS.

BSS состоит из двух частей:

* Базовая приемопередающая станция (BTS)
* Контроллер базовой станции (BSC)

BTS и BSC обмениваются данными через указанный интерфейс Abis, что позволяет осуществлять операции между компонентами, которые производятся разными поставщиками. Радиокомпоненты BSS могут состоять из четырех-семи или девяти ячеек. У BSS могут быть одна или несколько базовых станций. BSS использует интерфейс Abis между BTS и BSC.

1. Назначение транскодера ТСЕ.

ТСЕ - транскодер, обеспечивает преобразование выходных сигналов передачи речи и данных MSC (64 кбит/с, ИКМ) к виду, соответствующему рекомендациям GSM по радиоинтерфейсу