Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Севастопольский государственный университет»

ОТЧЕТ

о выполнении лабораторной работы № 2 по дисциплине

«Инфокоммуникационные системы и сети”

Выполнил:

ст.гр. ИС-Б-22-1о

Гюнтер М. Ю

Проверил:

Кудрявченко И. В.

Севастополь, 2025

1. **Цель работы:** углубить теоретические сведения о временных и спектральных характеристиках сигналов передачи данных и провести экспериментальное исследование этих характеристик. Приобретение практических навыков измерения временных и спектральных параметров немодулированных и модулированных сигналов.
2. **Индивидуальный вариант:** 7
3. **Ход работы**

# Составлена схема для исследования временных и спектральных характеристик немодулированных сигналов (рисунок 3.1). Были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.2–3.3), ЧМ (рисунок 3.4–3.5) и ФМ (рисунок 3.6–3.7) сигналов вида 1:2, передаваемых со скоростью 9000 Бод для амплитудной модуляции и 900 Бод для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации, учитывая, что B = F \* a, где B – скорость передачи информации, F – частота генератора сигналов, a – скважность, при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 3кГц, а при частотной и фазовой модуляции – 300 Гц.

# Изображение выглядит как диаграмма, текст, План, Прямоугольник Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.1 – Схема для исследования временных и спектральных характеристик немодулированных сигналов вида 1:2

# 

# Рисунок 3.2 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:2

# 

# Рисунок 3.3 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:2

# 

# Рисунок 3.4 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:2

# Изображение выглядит как снимок экрана, Красочность, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.5 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:2

# 

# Рисунок 3.6 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:2

# 

# Рисунок 3.7 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:2

# Были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.8–3.9), ЧМ (рисунок 3.10–3.11) и ФМ (рисунок 3.12–3.13) сигналов вида 1:4, передаваемых со скоростью 9000 Бод для амплитудной модуляции и 900 для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 1.8кГц, а при частотной и фазовой модуляции – 180 Гц.

# 

# Рисунок 3.8 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:4

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.9 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:4

# 

# Рисунок 3.10 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:4

# 

# Рисунок 3.11 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:4

# 

# Рисунок 3.12 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:4

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.13 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:4

# Были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.14–3.15), ЧМ (рисунок 3.16–3.17) и ФМ (рисунок 3.18–3.19) сигналов вида 1:9, передаваемых со скоростью 9000 Бод для амплитудной модуляции и 900 для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 900 Гц, а при частотной и фазовой модуляции – 90 Гц.

# 

# Рисунок 3.14 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:9

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.15 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:9

# 

# Рисунок 3.16 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:9

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия, График Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.17 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:9

# 

# Рисунок 3.18 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:9

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.19 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:9

# Для исследования изменения вида и параметров модулированных сигналов и их спектральных компонентов в зависимости от параметров модуляции были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.20–3.21), ЧМ (рисунок 3.22–3.23) и ФМ (рисунок 3.24–3.25) сигналов вида 1:3 (скважность a = 4), передаваемых со скоростью 18000 Бод (увеличена в 2 раза) для амплитудной модуляции и 1800 (увеличена в 2 раза) для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 4.5кГц, а при частотной и фазовой модуляции – 450 Гц.

# Изображение выглядит как снимок экрана, электроника, Электронная техника, схема Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.20 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:3

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.21 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:3

# 

# Рисунок 3.22 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:3

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия, зеленый Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.23 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:3

# 

# Рисунок 3.24 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:3

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.25 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:3

# Для исследования изменения вида и параметров модулированных сигналов и их спектральных компонентов в зависимости от параметров модуляции были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.26–3.27), ЧМ (рисунок 3.28–3.29) и ФМ (рисунок 3.30–3.31) сигналов вида 1:5 (скважность a = 6), передаваемых со скоростью 18000 Бод (увеличена в 2 раза) для амплитудной модуляции и 1800 (увеличена в 2 раза) для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 3000кГц, а при частотной и фазовой модуляции – 300 Гц.

# 

# Рисунок 3.26 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:5

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия, прямоугольный Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.27 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:5

# 

# Рисунок 3.28 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:5

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия, прямоугольный Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.29 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:5

# 

# Рисунок 3.30 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:5

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.31 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:5

# Для исследования изменения вида и параметров модулированных сигналов и их спектральных компонентов в зависимости от параметров модуляции были сняты осциллограммы и измерены временные параметры информационного и модулированного АМ (рисунки 3.32–3.33), ЧМ (рисунок 3.34–3.35) и ФМ (рисунок 3.36–3.37) сигналов вида 1:7 (скважность a = 8), передаваемых со скоростью 18000 Бод (увеличена в 2 раза) для амплитудной модуляции и 1800 (увеличена в 2 раза) для частотной и фазовой модуляции. Для соответствия скорости передачи информации при амплитудной модуляции была выбрана частота генератора прямоугольных сигналов 2250кГц, а при частотной и фазовой модуляции – 225 Гц.

# 

# Рисунок 3.32 – Осциллограмма информационного и модулированного АМ-сигнала вида 1:7

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.33 – Спектр, полученный в ходе амплитудной модуляции сигнала вида 1:7

# 

# Рисунок 3.34 – Осциллограмма информационного и модулированного ЧМ-сигнала вида 1:7

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.35 – Спектр, полученный в ходе частотной модуляции сигнала вида 1:7

# 

# Рисунок 3.36 – Осциллограмма информационного и модулированного ФМ-сигнала вида 1:7

# Изображение выглядит как снимок экрана, линия, График Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

# Рисунок 3.37 – Спектр, полученный в ходе фазовой модуляции сигнала вида 1:7

1. **Вывод:** в результате выполнения лабораторной работы были исследованы временные и спектральные характеристики немодулированных сигналов 1:2, 1:4, 1:9.