

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Д. В. Скубилов, С. И. Чубаров

Белорусский государственный университет

В модели используется три основных узла оптической системы с запаздыванием: оптический передатчик, волоконный световод, фотоприемник, в виде последовательно включенных элементов и замкнутых в кольцо. При этом коэффициенты передачи каждого элемента определяются частотными зависимостями $K_1(f)$, $K_2(f)$, $K_3(f)$ соответственно. Выбор этих функций производится на основе реальных компонентов волоконно-оптической системы с запаздыванием. Спектр сигнала прохождения через элементы системы определялся с помощью прямого преобразования Фурье, а вид выходного сигнала восстанавливается с помощью обратного преобразования Фурье.

Исследовались искажения сигналов различной формы в зависимости от числа циклов циркуляции. В качестве входных сигналов при расчетах рассматривались наиболее часто используемые сигналы гауссовской, прямоугольной и треугольной форм [1].

Искажения сигнала на выходе фотодетектора после определенного числа циклов оценивалось по степени энергетических и временных искажений исходного сигнала. При этом вид выходного сигнала фотодетектора представлялся с помощью обратного преобразования Фурье

$$S_{вых}(t) = 2C_0 \int_0^{\infty} G_{0n}(f) K_1(f) K_2(f) K_3(f) \cos(2\pi ft) df,$$

где C_0 -константа, определяемая энергетическими характеристиками тракта, а именно:

$$C_0 = S_1 \tau_1 (\eta e / h\nu) 10^{-\alpha L/10},$$

где S_1 -мощность на выходе оптического передатчика, η -квантовая эффективность излучателя, e – заряд электрона, α -коэффициент затухания волокна, L -длина волокна, ν частота оптического излучения, G_{0n} – нормированная спектральная функция соответствующего сигнала на выходе оптического передатчика после n -циркуляций.

На основании полученных данных была построена глаз-диаграмма и проведена оценка искажений циркулирующих сигналов в системе с запаздыванием.

1. Гауэр Дж. Оптические системы связи. М.1989.