**Оценка качества FSK сигнала**

*Курганов Д.В.*

 *студент,*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*E–mail: kurganov.dv19@physics.msu.ru*

Частотная манипуляция (FSK) остается одной из наиболее распространенных форм цифровой манипуляции в высокочастотном радиочастотном спектре, поэтому оценка качества передаваемого FSK сигнала до сих пор важная и актуальная задача. Для исследования качества модулированных сигналов используют векторные анализаторы сигналов, которые широко представлены на зарубежном рынке, однако в дефиците на отечественном.

Данная работа занимается разработкой алгоритма оценки качества сигнала 2FSK, опираясь на мануал-описание опции FSW\_K70\_VSA (векторный анализ сигналов) компании R&S. В работе представлена модель реального FSK сигнала, а также описана процедура определения параметров искажения, таких как ошибка девиации, частотный сдвиг (drift), смещение опорной частоты (carrier offset) и других.

 Для оценки качества FSK сигнала с использованием векторного анализа, измеряемый сигнал сравнивается с соответствующим опорным (идеальным) сигналом, который восстанавливается из первого. Знание модели реального сигнала позволяет получить параметры искажений, минимизируя квадрат разности между измеряемым и опорным сигналами, с учетом искажений.

$C\_{FREQ}(B,f\_{0},f\_{d},τ)= \sum\_{n}^{}|f\_{MEAS}(n)-[Bf\_{REF}(n,τ)+f\_{0}+f\_{d}nT\_{E}]|^{2}$

С использованием языка программирования MATLAB была разработана модель векторного анализатора, способного оценивать параметры помех в FSK сигналах. Проведены тестирования с использованием как модельных, так и реальных сигналов, а результаты были сопоставлены с показаниями векторного анализатора компании R&S.

 Дальнейшие шаги включают оптимизацию алгоритма для повышения производительности и расширение его возможностей для анализа QAM и PSK сигналов.

**Литература**

1. R&S®FSW-K70 Vector Signal Analysis User Manual.: 39 (FW: 6.00) Jan 16, 2024 P. 156-161