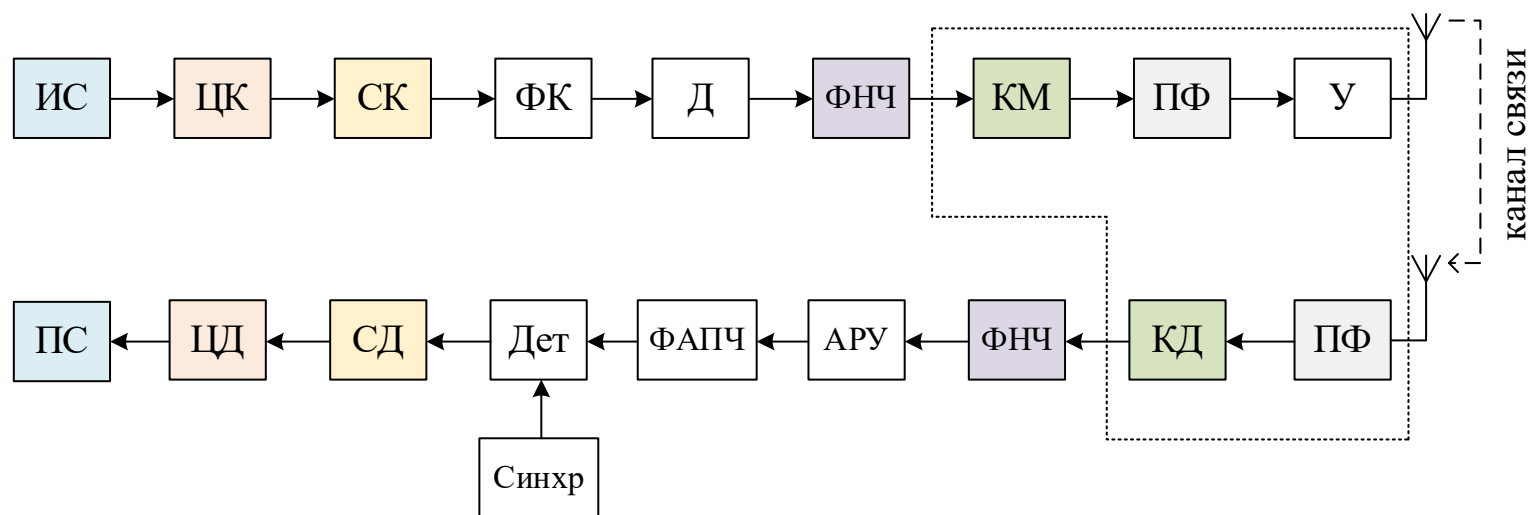


Структурная схема моделируемой системы передачи

Структурная схема цифровой системы передачи



ИС – Источник сообщения

ЦК – Циклический кодер

СК – Сверточный кодер

ФК – Формирователь кадра

Д – Дискретизатор

ФНЧ – Фильтр нижних частот

КМ – Квадратурный
модулятор

ПФ – Полосовой фильтр

У – Усилитель

КД – Квадратурный демодулятор

АРУ – Автоматическая регулировка
усиления

ФАПЧ – Фазовая автоматическая
подстройка частоты

Дет – Детектор

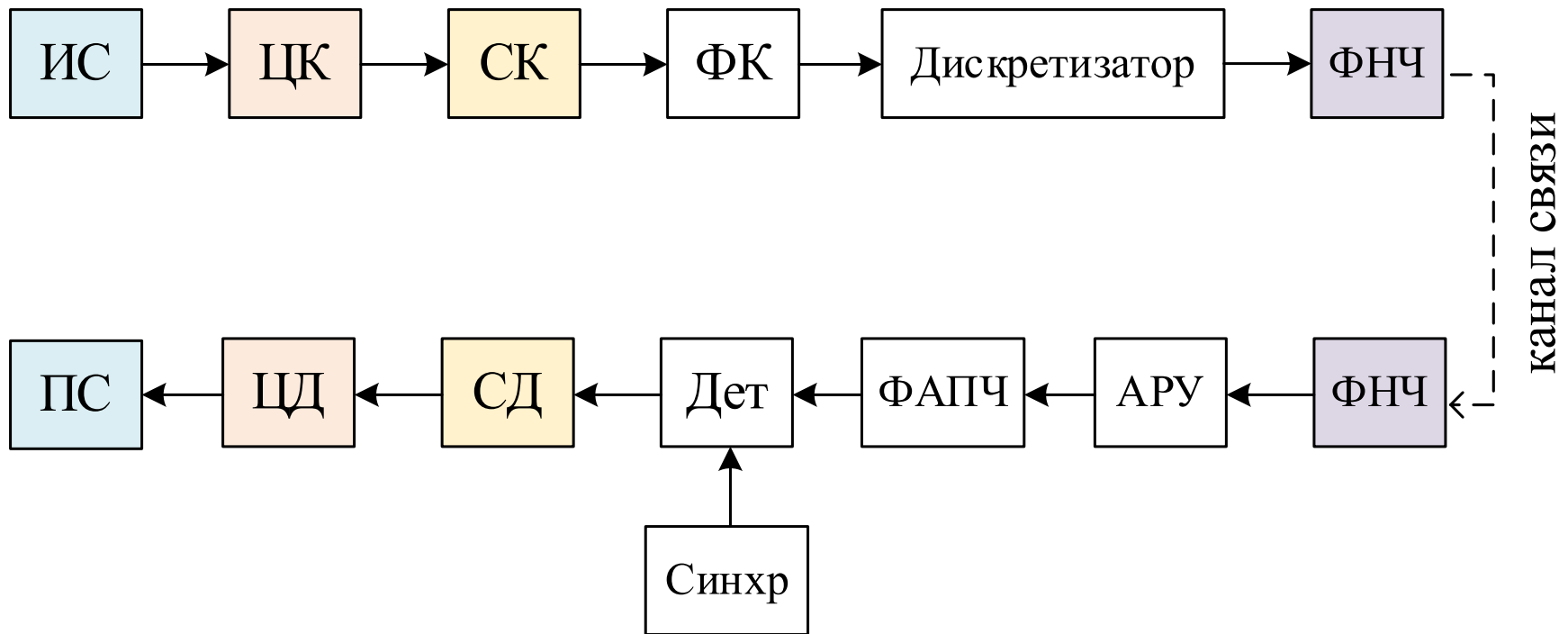
Синхр – Синхронизация

СД - Сверточный декодер

ЦД – Циклический декодер

ПС – Приемник сообщения

Структурная схема моделируемой системы передачи



Влияние высокочастотной части может быть сведено к добавлению нормального шума, фазовых и частотных искажений к последовательности отсчетов квадратурных составляющих комплексной огибающей.

Формирование кадра



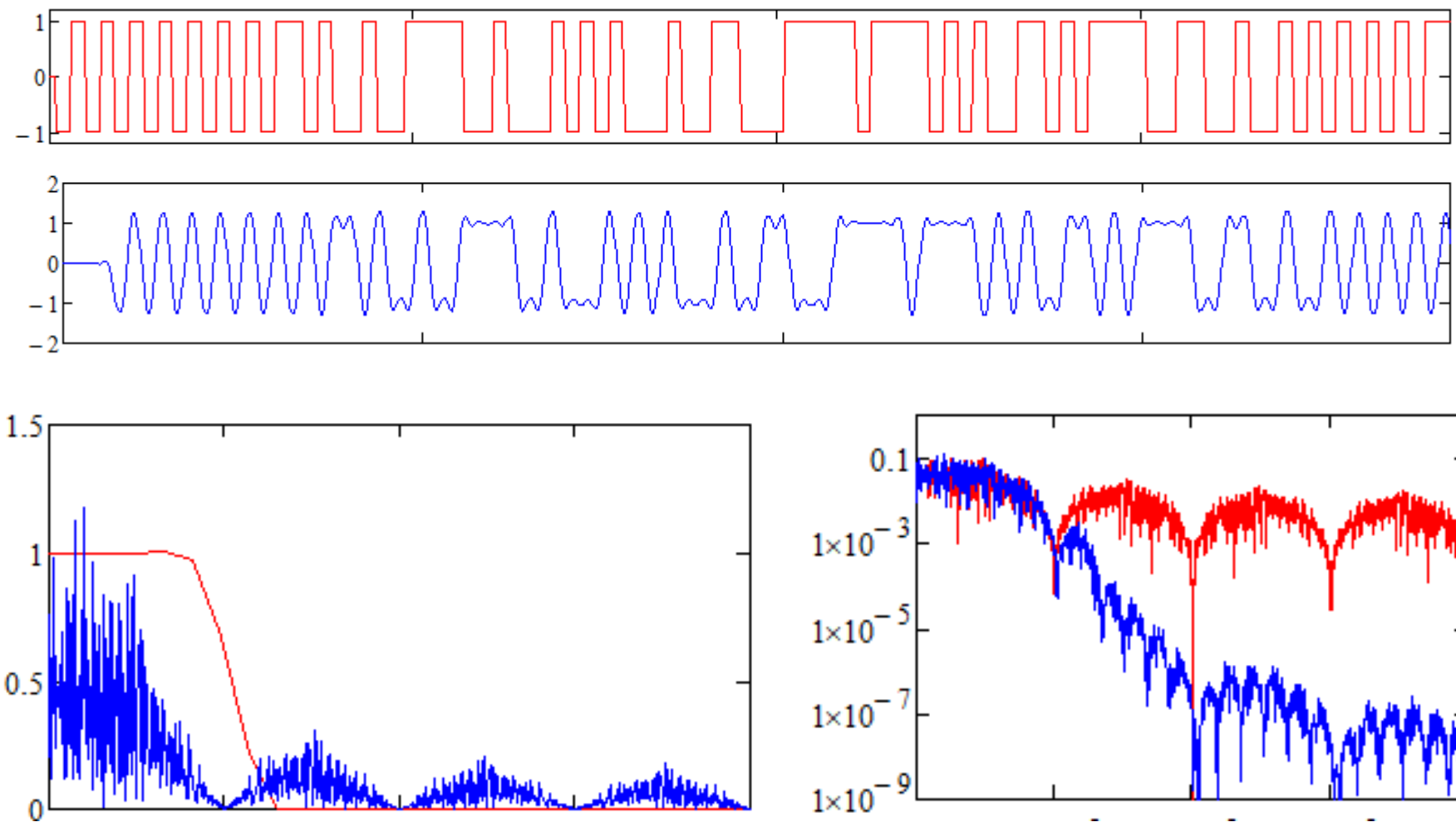
Формирование кадра в двоичном коде

Преобразование в биполярный код

Дискретизация и интерполяция

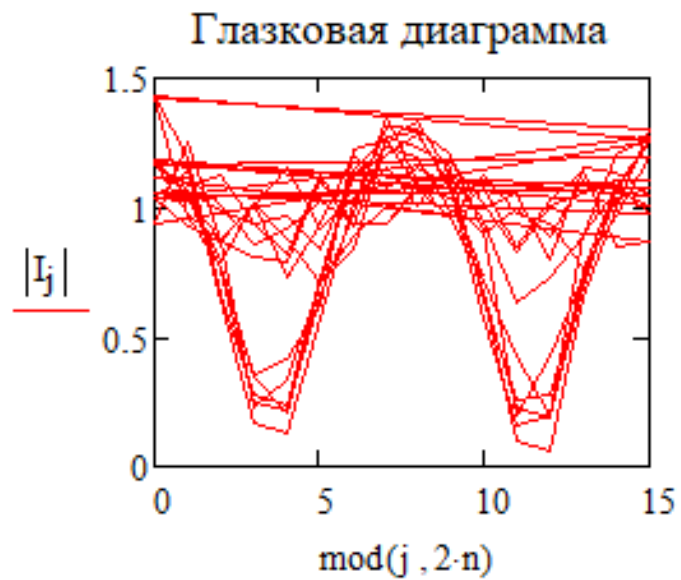
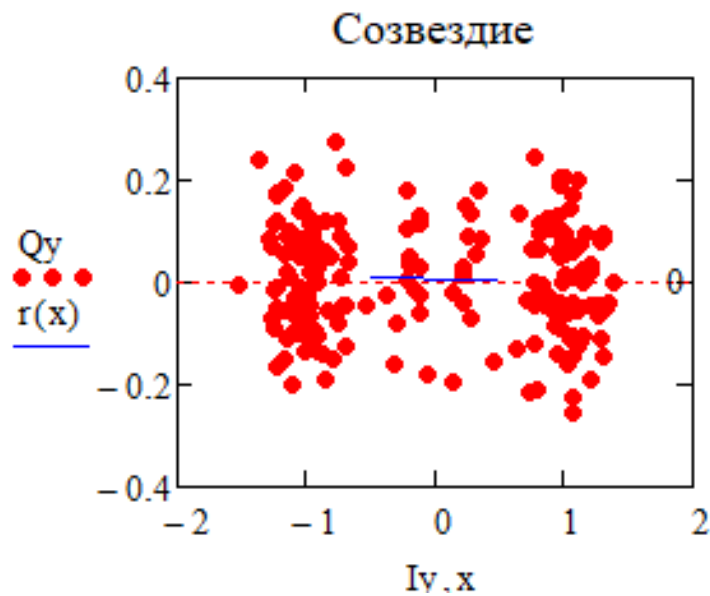
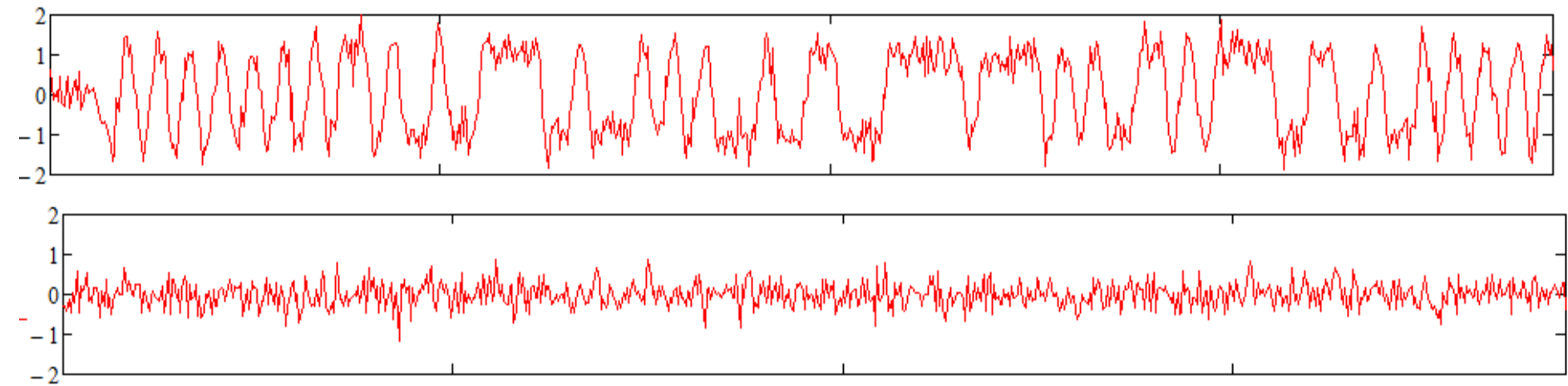
Формирующий фильтр

Вход и выход формирующего фильтра передачи

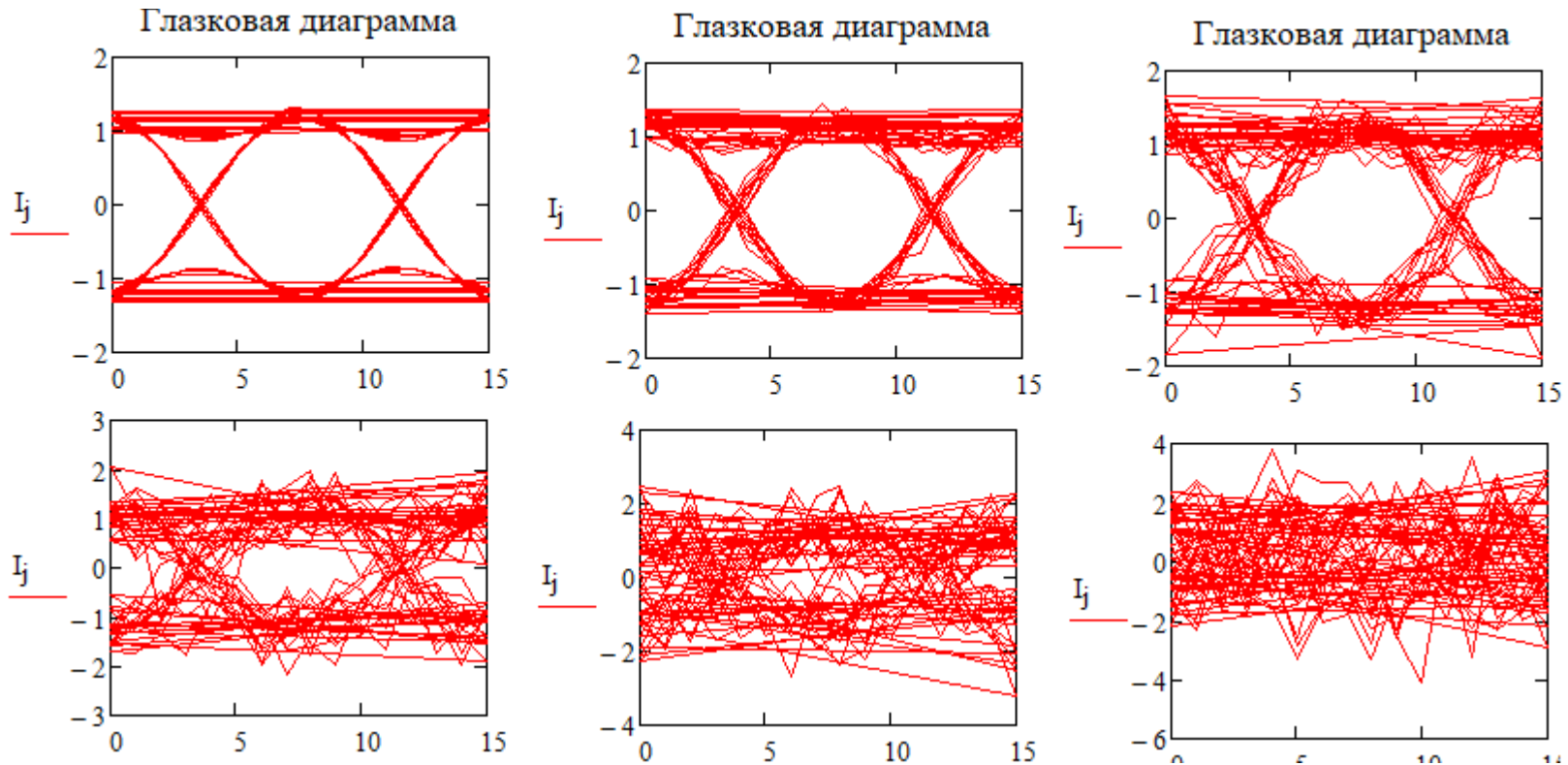


После фильтрации уровень боковых лепестков значительно снижается

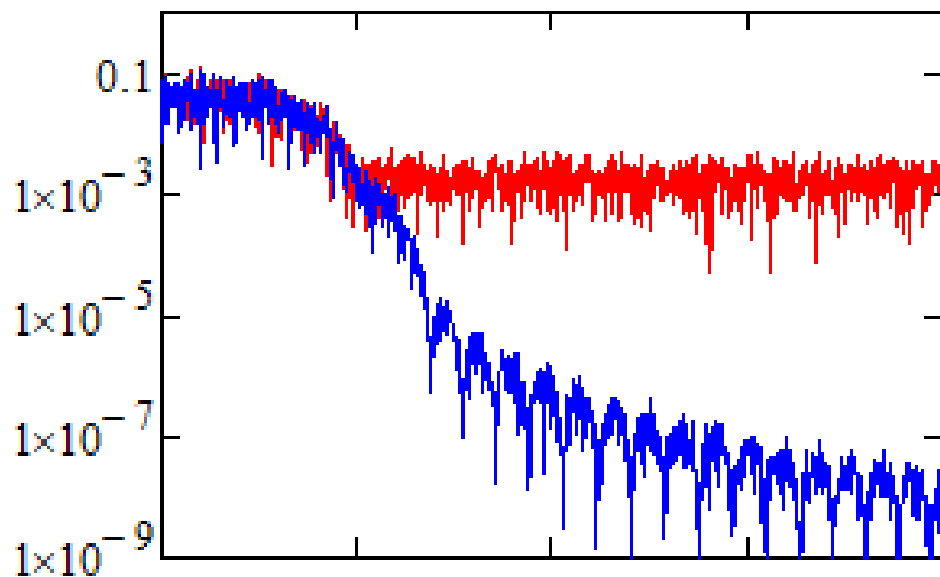
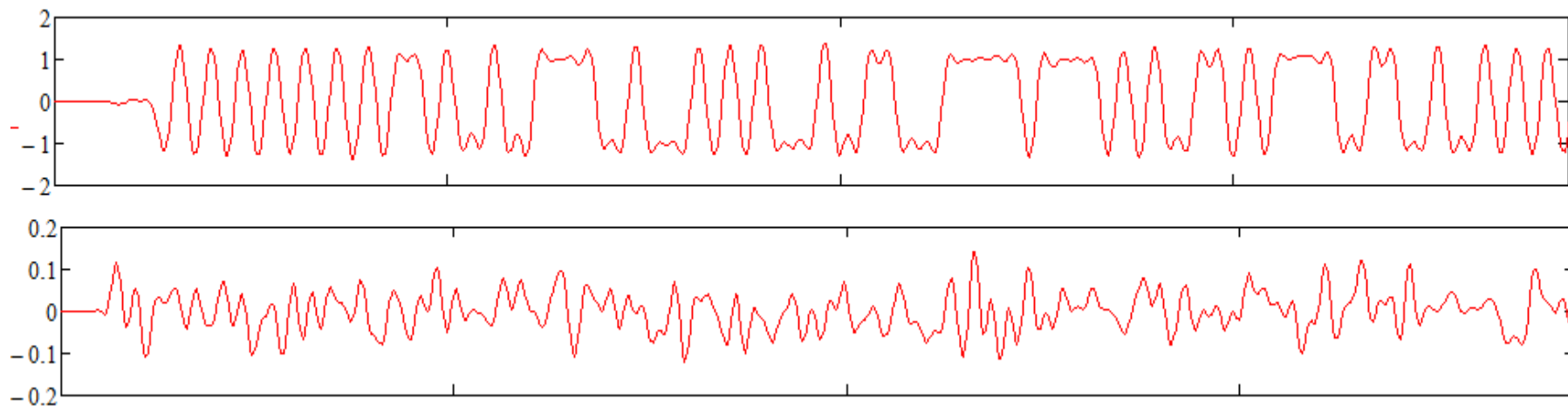
Синфазная и квадратурная составляющие после внесения шума



Глазковая диаграмма при увеличении мощности шума

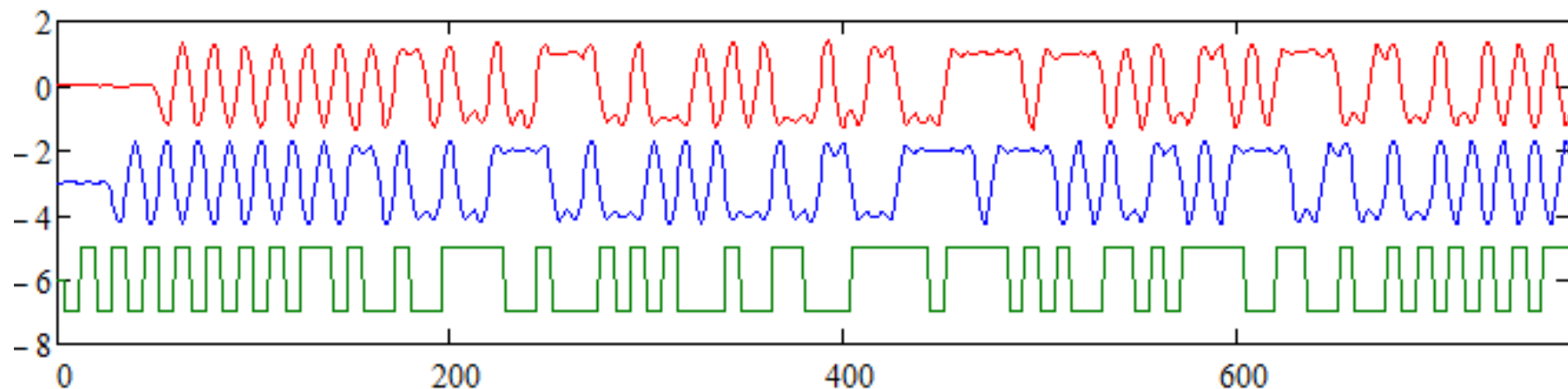


Синфазная и квадратурная составляющие после фильтрации на приеме



Как видно шумовые составляющие вне полосы пропускания значительно снижаются

Исходная последовательность (внизу) и последовательности после фильтров передачи и приема (синий и красный)



Обратите внимание каждый фильтр добавляет задержку на $(N-1)/2$ отсчетов (смотри лабораторную работу №2)

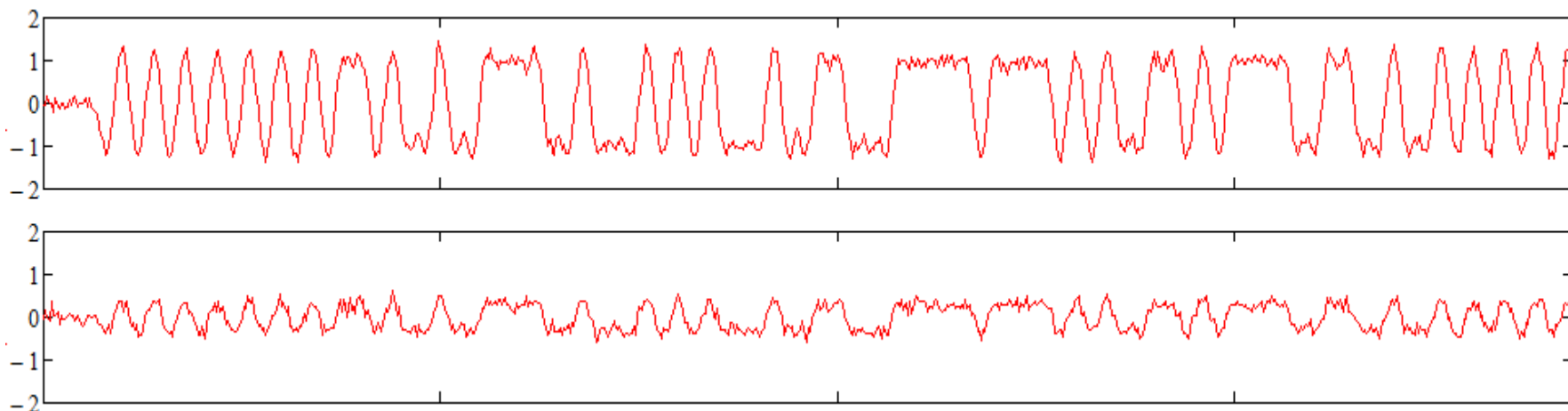
Моделирование фазовых и частотных искажений

$S :=$ $\left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0 \dots \text{last}(I) \\ A_i \leftarrow I_i \cdot \exp(j \cdot \varphi) \cdot \exp(j \cdot 2 \cdot \pi \cdot F_{\text{dop}} \cdot i \cdot t_d) \end{array} \right.$
 A

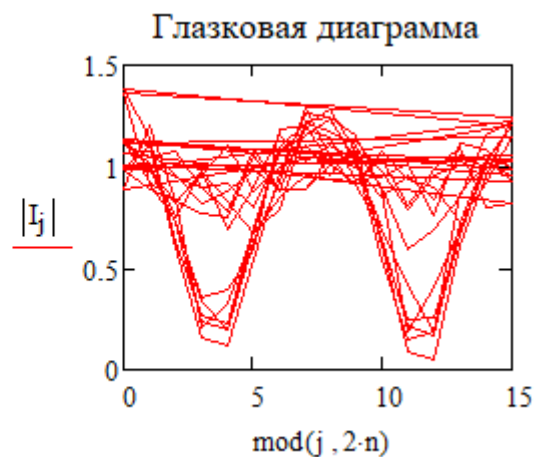
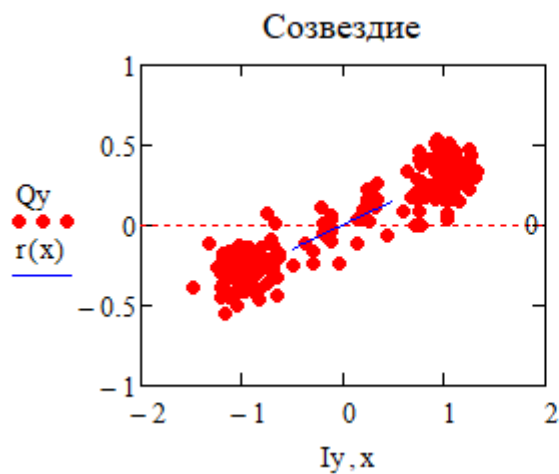
 фазовые  частотные

Фазовые и частотные искажения добавляются умножением синфазной составляющей на выходе фильтра передачи на комплексные экспоненты.

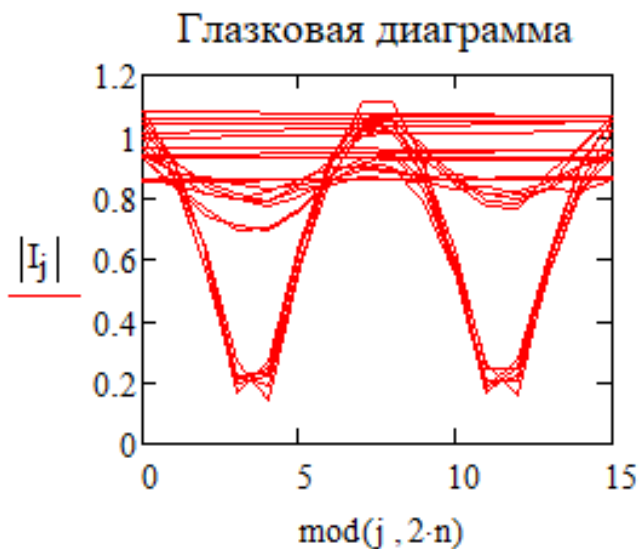
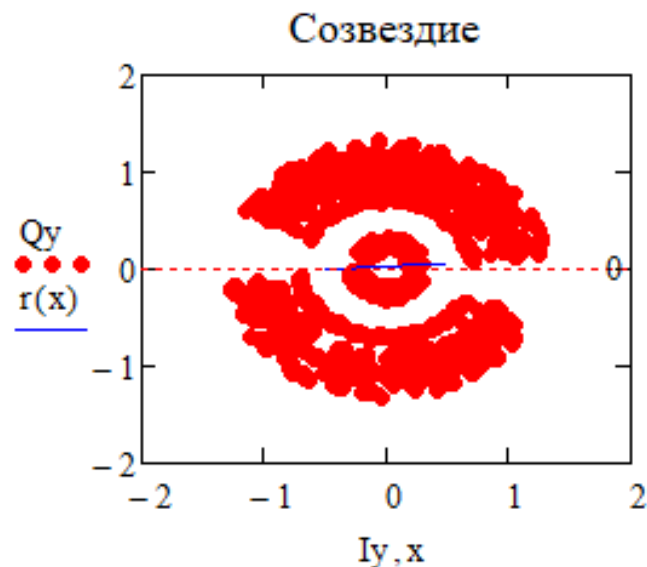
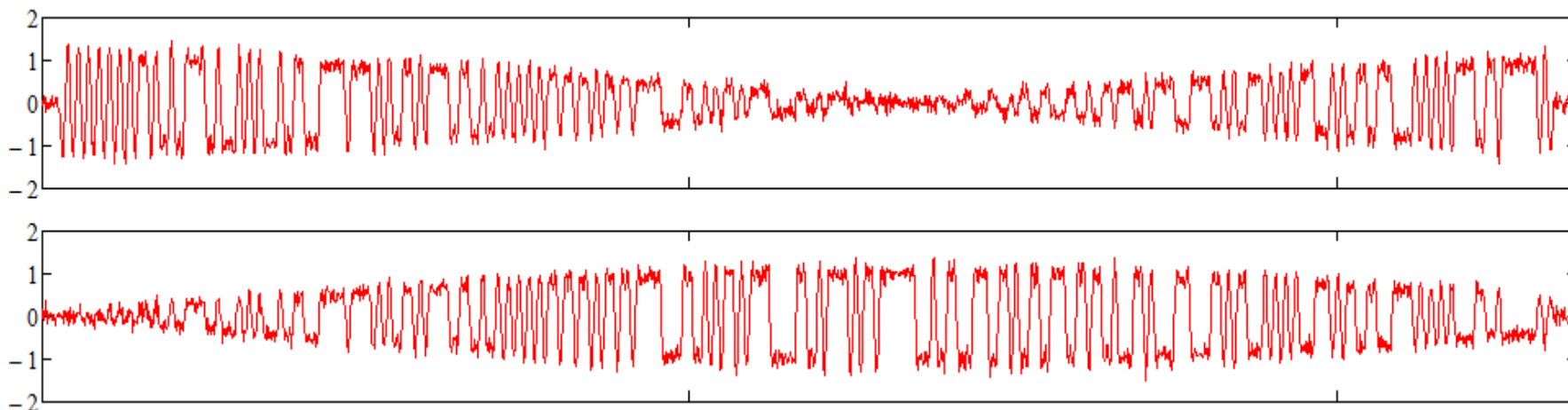
Влияние фазовых искажений



Фазовые искажения приводят к повороту созвездия на определенный угол



Влияние частотных искажений



Разность частот на передаче и приеме приводят к постоянному вращению созвездия