

УДК 621.391

ДИСКРЕТИЗАЦИЯ И ВОСТАНОВЛЕНИЕ СИГНАЛА НА ОСНОВЕ ТЕОРЕМЫ О ПОЛОСОВОЙ ДИСКРЕТИЗАЦИИ

Мелихов Александр Андреевич

Студент 5 курса,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.

Научный руководитель: Александр Сергеевич Комиин

Кандидат наук, доцент кафедры "Метрология и взаимозаменяемость".

Теорема о полосовой дискретизации позволяет выполнять дискретизацию полосовых сигналов со значительно сниженной частотой и при этом избегать наложения. Существует несколько методов полосовой дискретизации без наложения с недостаточной выборкой. Один из них и был рассмотрен – это так называемая дискретизация целочисленной полосы.

Если для данного полосового сигнала граничные частоты полосы (f_L и f_H) – целые числа, кратные ширине полосы сигнала, сигнал можно оцифровать без наложения с теоритически возможной частотой $2B$: $f_s(\min)=2B$.

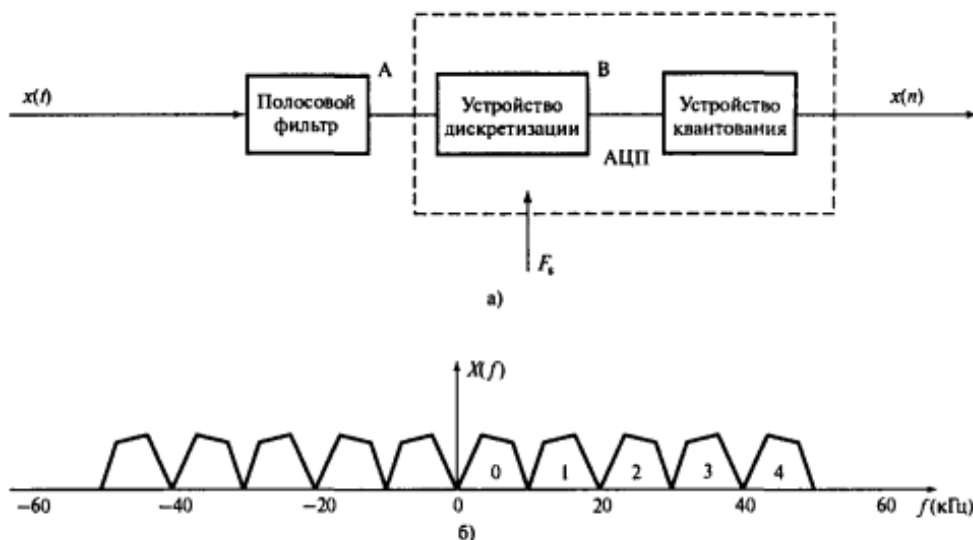


Рис. 1.

а) Устройство для предварительной обработки данных системы. б) Спектр выбранного сигнала.

Данное соотношение справедливо, если отношение низкочастотного края полосы к ширине полосы сигнала и/или высокочастотного края к ширине полосы сигнала – целые числа: $f_H/B=n$ или $f_L/B=n$ (n -целое число)

Если условия соблюдены, то полосу сигнала называют целочисленно расположенной. Если полоса сигнала не целочисленная, граничные частоты полосы можно сместить таким образом, чтобы эффективная полоса стала целочисленной.

Итак, благодаря теореме о дискретизации полосовых сигналов, мы нашли необходимые условия для дискретизации сигнала, накладываемые на частоту дискретизации f_s .

Но данный метод не позволяет дать ответ на вопрос: как по спектру дискретного сигнала получить спектр исходного.

Создана модель и проведено моделирование как из оцифрованного сигнала, притом находящегося только в одном интервале дискретизации (интервал $[0, f_s]$), получить сигнал в реальных частотах, в удобном для восприятия виде (если сигнал находился в смещенном виде, то было восстановлено положение сигнала в котором центральная частота f_0 находилась в середине интервала дискретизации).

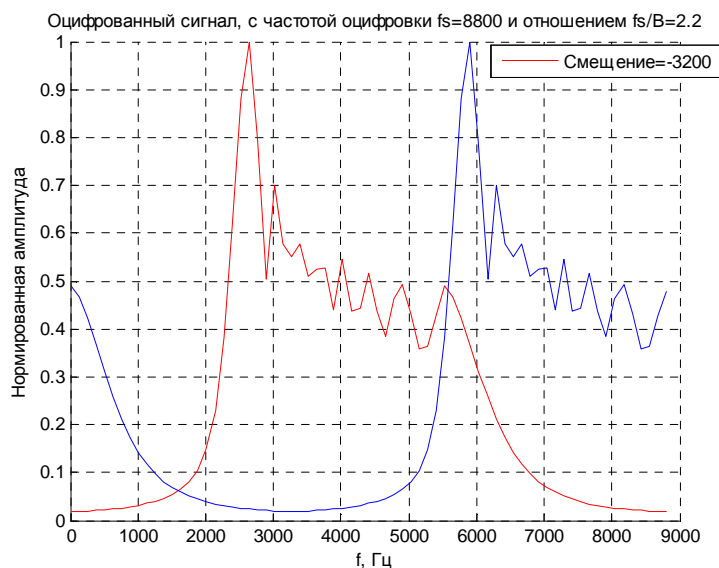


Рис. 2.

Пример сигнала (ГЧМ) в удобном (красный цвет) и менее удобном (синий цвет) для восприятия виде

Литература

1. Айфичер Э. С., Джервис Б. У. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. 2-е издание. : Пер. с англ. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2004. – 82, 83 с.