

## АНАЛИЗ ЧАСТОТНЫХ СВОЙСТВ СИГНАЛОВ ПОСРЕДСТВОМ ВИРТУАЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА

**А.В. Сеулеков, Т.В. Котлубовская, Ю.Г. Кузьмин**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

В данной работе описывается программа для анализа спектра сигналов посредством преобразования Фурье. Программа позволяет исследовать спектр амплитуд в зависимости от задаваемых пользователем параметров сигнала (скважности, периода, амплитуды) в ходе учебного процесса.

**Ключевые слова:** ДПФ, спектральный анализ, виртуальный анализатор спектра.

В процессе изучения частотных свойств сигналов возникает потребность в их наглядном и качественном анализе. Исследование сигналов преобразованием Фурье [1] дает достаточно хорошее приближение к истинному спектру. В связи с этим на языке Free Pascal в интегрированной среде Lazarus [2] была разработана программа, позволяющая на уровне алгебраического представления различных видов сигналов (синусоидальных и импульсных) анализировать их спектр.

Конкретной **целью разработки** являлось создание программы, адаптированной к использованию в учебном процессе при выполнении лабораторной работы “Анализатор спектра” по дисциплине “Аналоговые и измерительные устройства”.

Описание работы программы. В процессе работы пользователь выбирает тип интересующего сигнала (синусоидальный, прямоугольный, пилообразный), затем в зависимости от произведенного выбора происходит уточнение параметров сигнала. Далее программа генерирует исходный сигнал в виде последовательности отсчетов, обрабатывает массив данных алгоритмом преобразования Фурье, получая спектр амплитуд и спектр фаз. После этого программа выводит спектр амплитуд и восстановленный по спектрам амплитуд и фаз сигнал на экран. В зависимости от выбранного количества гармоник имеется возможность визуально оценить степень сходства восстановленного и исходного (сгенерированного) сигналов (рисунки 1).

Программа позволяет:

1. Анализировать спектр амплитуд в зависимости от изменяемых пользователем параметров сигнала: скважности, периода, а для пилообразных импульсов также амплитуд фронта и спада импульса.

2. Получить количественное значение амплитуды и частоты для выбранной гармоники.

3. Проследить эффективность восстановления исходного сигнала преобразованием Фурье в зависимости от числа используемых гармоник.

4. Качественно исследовать частотные составляющие сигнала в рамках дисциплины “Аналоговые и измерительные устройства”.

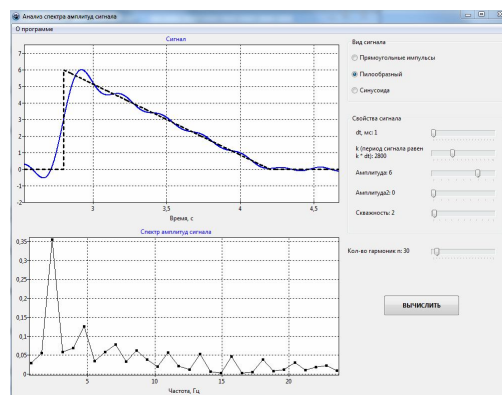


Рисунок 1 – Исходный и восстановленный сигналы (при  $n = 30$ )

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Диканев Т.В. Спектральный анализ сигналов. Учебно-методическое пособие для студентов факультета нано- и биомедицинских технологий. – Саратов, 2011.
2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. Free Pascal и Lazarus: Учебник по программированию – М.: ALT Linux; Издательский дом ДМК-пресс, 2010.

**Сеулеков Алексей Валерьевич** – студент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: it@agtu.secna.ru, **Котлубовская Татьяна Викторовна** – к.т.н., доцент; **Кузьмин Юрий Георгиевич** – доцент.