

УДК 621.396.96

СОВМЕСТНЫЙ СИНТЕЗ СИГНАЛА И ФИЛЬТРА ПО КРИТЕРИЯМ МАКСИМУМА ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛ-ШУМ+ПОМЕХА И МИНИМУМА ЭФФЕКТИВНОЙ ШИРИНЫ СПЕКТРА.

Переверткин С.М., Ткач Р.Н.

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Рассмотрена задача совместного синтеза сигнала и фильтра по критериям максимума отношения сигнал-шум+помеха и минимума эффективной ширины спектра и показано, что данный совместный синтез приводит к робастным с точки зрения искажений сигнала фильтрам. Наличие априорно неизвестных искажений полезного сигнала приводит к необходимости использования вместо согласованных линейных фильтров, параметры которых должны выбираться из условия допустимого уровня потерь. В связи с этим представляет интерес сформулированная выше задача. Предполагается, что помехой является последовательность сигналов, имеющих ту же форму, что и заданный сигнал, но со случайными амплитудами и моментами прихода. Кроме того, предполагается, что помеховые сигналы образуют пуассоновский поток импульсов. Рассмотренная задача относится к изопериметрическим задачам вариационного исчисления. Для нахождения совместного решения задачи, оптимизирующего как сигнал, так и фильтр, необходимо решить уравнение Эйлера-Лагранжа. Из решения этих уравнений следует, что использование дополнительного критерия качества при совместном синтезе сигнала и фильтра приводит к оптимальным фильтрам, проигрывающим согласованному фильтру в отношении сигнал-шум, но обеспечивающим меньшую чувствительность к искажениям сигнала. Анализ оптимальных линейных фильтров, робастных к искажениям полезного сигнала, позволяет сделать вывод о возможной величине потерь в отношении сигнал-шум менее 0,8дБ по сравнению с согласованными фильтрами. Предложенный метод позволяет разработчику системы при априорной неопределенности относительно спектра помех оптимально выбирать форму спектральной плотности мощности сигнала.

УДК 534.4 : 621.391

СПОСОБ АНАЛИЗА И СИСТЕМА КОДИРОВАНИЯ СЕГМЕНТОВ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

Цупрев Н.И., Иванова И.Д.

Могилевский технологический институт

Известно, что в большинстве систем речевого общения анализ речевых сигналов с целью их описания осуществляется с помощью оценки спектральных характеристик его сегментов, расчет которых производится либо с помощью интегральных преобразований (Фурье, Ладласа, Гилберта), либо методами линейного

предсказания, либо на основе корреляционных функций. В начальных разработках использовался частный метод спектральной обработки - анализ частоты перехода через ноль клипированного сигнала. Для устранения временной вариабельности речевой реализации применяются методы динамического программирования.

Для анализа и распознавания речевого сигнала в настоящее время используют два основных метода:

1) метод сравнения с эталоном, причем эталон строится на основе статистической обработки большого числа реализаций, например, метод градиентного спуска;

2) структурный метод - анализ составляющих сигнала в динамике изменения параметров и их взаимодействия, например, метод моделирования на основе скрытых марковских процессов.

Однако, ни один из методов анализа речевых сигналов не предлагает способа однозначного и конечного кодового описания таких элементов речи, как например, фонема.

Для анализа элементов речевых сигналов предлагается новый способ их описания, основанный на сравнении набора признаков сигнала, например, интенсивностей спектральных составляющих, с признаками объекта, внешнего по отношению к объекту - генератору сигнала, но с известными, детерминированными параметрами. При этом, в качестве эталона выбирается объект, параметры которого, например, спектральные, строятся на основе законов восприятия, определяемых физиологическими особенностями человека.

К таким объектам могут относиться, например, музыкальные инструменты, закон изменения диапазона частот которых известен: частотный диапазон разбит на октавы, причем каждая последующая октава по полосе частот больше предыдущей в два раза. Таким образом, закон изменения диапазона частот является степенным:

$$f = f_{\min} \cdot 2^n, \text{ где } n - \text{номер октавы.}$$

Кодирование сегментов осуществляется по признаку принадлежности к диапазону частот определенной октавы.