

Холкина Н.Е.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: kaf-eivt@yandex.ru

Аппроксимация гистограммы плотности вероятностей акустического речевого сигнала.

При аппроксимации гистограмм плотности вероятностей акустических речевых сигналов полиномами по системам экспоненциальных и гауссовых функций, указанные многочлены могут быть представлены в следующем виде:

$$\rho(x) = \sum_{k=1}^M A_k e^{-\frac{(x-c_k)^2}{B_k}}, \quad \rho(x) = \sum_{k=1}^M A_k e^{-\frac{|x-c_k|}{B_k}}. \quad (1)$$

При использовании систем гауссовых и экспоненциальных функций решение задачи минимизации функции невязки попадает в класс нелинейных регрессионных задач.

Анализ найденной в работе функции плотности вероятностей показал, что она одномодальная и симметричная, и исследуемую функцию можно представить как математическое ожидание для рассматриваемого случайного процесса. Его оценка может быть проведена с применением выражения вида

$$C_k = \overline{x(nT)} = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(nT).$$

Когда принимается, что для рассматриваемой выборки отсчетов речевого сигнала $\overline{x(nT)} \approx 0$ либо при условии вычитания оценки $\overline{x(nT)}$, анализируемый процесс станет возможным отнести к процессу, имеющему математическое ожидание, равное 0, при этом выражение (1) может быть представлено в виде

$$\rho(x) = \sum_{k=1}^M A_k e^{-\frac{|x|}{B_k}}. \quad (2)$$

При наличии гладкой восстанавливаемой функции плотности обеспечение заданной погрешности аппроксимации происходит с помощью многочлена (2). Главной задачей в таком случае является подбор такого вида полинома, чтобы он имел минимально возможный порядок.

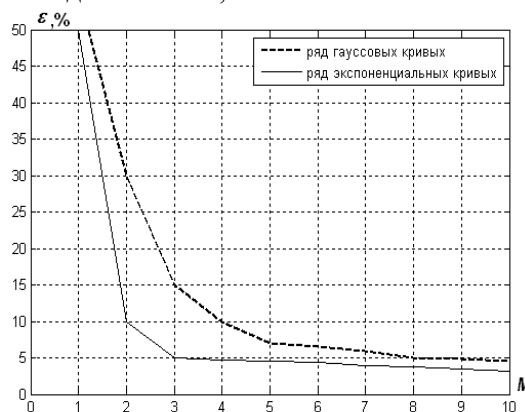


Рис.1. Зависимость погрешности аппроксимации от вида и порядка многочлена

По рис. 1 видно, что более оптимальным является подход к аппроксимации на основе полинома, построенного с применением экспоненциальных функций, который при значении порядка, равного 3, позволяет получить погрешность представления менее 5%. Для обеспечения восстановления функции плотности вероятностей, может быть применим метод локальной аппроксимации многочленами, полученными в соответствии с (1).