

АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СЛУЧАЙНОГО РАЙСОВСКОГО СИГНАЛА В ПРЕДЕЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ БОЛЬШИХ И МАЛЫХ ЗНАЧЕНИЙ ОТНОШЕНИЯ СИГНАЛА К ШУМУ

Яковлева Т.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр

им. А.А.Дородницына Российской академии наук,

РФ, 119333, г. Москва, ул. Вавилова, 40, 8-499-135-24-89, tan-ya@bk.ru

В работе представлено теоретическое развитие метода расчета сигнала и шума в задачах обработки случайных Райсовских сигналов на основе принципа максимума правдоподобия в предельных случаях больших и малых значений отношения сигнала к шуму. Получены аналитические формулы для решения системы уравнений максимума правдоподобия для искомых параметров математического ожидания ν и дисперсии σ^2 в этих предельных случаях. Эти формулы позволяют рассчитывать искомые параметры задачи на основе данных выборок измерений, без необходимости численного решения системы уравнений, что позволяет существенно сократить время обработки сигнала и формируемого им изображения. В работе рассмотрены два варианта постановки задачи, [1]: - однопараметрическое приближение, когда один из параметров – дисперсия σ^2 - предполагается известным априори, и задача сводится к вычислению одного неизвестного параметра математического ожидания ν ; - двухпараметрическая задача, когда одновременно определяются оба неизвестных статистических параметра случайного сигнала: ν и σ^2 . Этот вариант решения задачи свободен от ограничений и недостатков однопараметрического приближения, которое на практике, как правило, не выполняется. Для однопараметрического приближения формула для расчета параметра ν при малых значениях отношения сигнала к шуму ($\frac{\nu}{\sigma} \ll 1$) имеет вид:

$$\nu = \frac{2 \cdot \sigma}{\sqrt{\frac{\langle x^4 \rangle}{4 \cdot \sigma^4}}} \cdot \sqrt{\frac{\langle x^2 \rangle}{2 \cdot \sigma^2} - 1}$$

Аналогично получены формулы для двухпараметрического варианта задачи.

Литература

1. *Yakovleva Tatiana V., Kulberg Nicolas S.* "Noise and Signal Estimation in MRI: Two-Parametric Analysis of Rice-Distributed Data by Means of the Maximum Likelihood Approach,"// *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. Vol. 2, No. 3, 2013, pp. 67-79. doi: 10.11648/j.ajtas.20130203.