

УДК 621.321

ТРИФОНОВ А. П., КОРЧАГИН Ю. Э., КОНДРАТОВИЧ П. А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СИГНАЛА
С НЕИЗВЕСТНОЙ АМПЛИТУДОЙ*Воронежский государственный университет,
Россия, Воронеж, 394006, Университетская пл., 1*

Аннотация. Синтезированы квазиправдоподобный и максимально правдоподобный алгоритмы оценки длительности сигнала произвольной формы с неизвестной амплитудой. Найдены характеристики эффективности функционирования синтезированных алгоритмов. С помощью ЭВМ проверена работоспособность синтезированных алгоритмов и определены границы применимости асимптотических выражений

Abstract. Quasi-likelihood and maximum likelihood algorithm for estimating duration of a signal with arbitrary share and unknown amplitude are synthesized. Operation efficiency characteristics for the synthesized algorithms are determined. Operation of the synthesized algorithms is verified and applicability limits for asymptotic expressions are obtained using computer emulation

Ключевые слова: оценка максимального правдоподобия, длительность, амплитуда, смещение, рассеяние, maximum likelihood estimate, duration, amplitude, estimation characteristics

Задача оценки длительности сигнала, наблюдаемого на фоне шума актуальна в практических приложениях теории связи, локации, навигации и не раз обсуждалась в литературе. Так, в работах [1, 2] исследованы алгоритмы оценивания длительности прямоугольного импульса, а в работе [3] — сигнала произвольной формы. Однако в ряде практических приложений неизвестной оказывается мощность принимаемого сигнала. Поэтому целесообразно рассмотреть алгоритмы оценивания длительности сигнала с неизвестной амплитудой. В работе [4] исследованы алгоритмы приема сигнала с неизвестными длительностью и амплитудой, но лишь для прямоугольного импульса. В данной работе решается задача синтеза и анализа оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов оценивания длительности сигнала произвольной формы с неизвестной амплитудой.

Пусть на интервале времени $[0, T]$ доступна наблюдению реализация

$$\xi(t) = s(t, a_0, \tau_0) + n(t)$$

аддитивной смеси полезного сигнала

$$s(t, a_0, \tau_0) = \begin{cases} a_0 f(t), & 0 \leq t \leq \tau_0, \\ 0, & t < 0, t > \tau_0, \end{cases} \quad (1)$$

и гауссовского белого шума $n(t)$ с односторонней спектральной плотностью N_0 . Здесь a_0 , τ_0 — неизвестные амплитуда и длительность принимаемого сигнала соответственно, $f(t)$ — функция, описывающая его форму. Полагаем, что длительность сигнала принимает значения из априорного интервала $\tau \in [T_1, T_2]$. Располагая наблюдаемой реализацией $\xi(t)$, необходимо сформировать оценку длительности τ_0 полезного сигнала (1).

Для синтеза алгоритма оценивания длительности воспользуемся методом максимального правдоподобия (МП) [1, 2], согласно которому оценка длительности совпадает с положением абсолютного (наибольшего)