

УДК 621.391

ЕВГРАФОВ Д.В.

## ВЕРОЯТНОСТЬ ЛОЖНОЙ ТРЕВОГИ МАКСИМАЛЬНО-ПРАВДОПОДОБНОГО АЛГОРИТМА ОБНАРУЖЕНИЯ РАДИОИМПУЛЬСОВ НЕИЗВЕСТНОЙ АМПЛИТУДЫ И ДЛИТЕЛЬНОСТИ

Национальный технический университет Украины  
 “Киевский политехнический институт”,  
 Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37

**Аннотация.** Методом разделения переменных решено уравнение Фоккера–Планка–Колмогорова и найдено строгое выражение для вероятности ложной тревоги максимально-правдоподобного алгоритма обнаружения прямоугольных радиоимпульсов неизвестной амплитуды и длительности. В отличие от ранее известного решения, выражение справедливо для любых порогов обнаружения и любого априорно заданного интервала длительностей

**Ключевые слова:** теория обнаружения, марковский процесс, уравнение Фоккера–Планка–Колмогорова, абсолютный максимум

Максимально-правдоподобный алгоритм обработки прямоугольных импульсов с неизвестной амплитудой и длительностью  $T \in [\theta_1, \theta_2]$ , где  $[\theta_1, \theta_2]$  — априорно заданные границы параметра, предполагает анализ марковского процесса, для которого при отсутствии полезного сигнала [1]:

$$\lambda(t) = \left[ \int_0^t n(\tau) d\tau \right]^2 / tN_0 \ll h, \quad t \geq \theta_1, \quad (1)$$

где  $n(t)$  — нормальный белый шум с односторонней спектральной плотностью мощности  $N_0$ ,  $h$  — порог обнаружения, отыскивается вероятность ложной тревоги  $\alpha$ .

При этом, задача решена приближенно с использованием асимптотических свойств марковского процесса для больших  $h$  и  $\theta_2 / \theta_1$ :

$$\alpha \approx 1 - F_0(h, \theta_2)$$

$$\approx \begin{cases} 1 - \left[ \frac{\theta_1}{\theta_2} \right] \sqrt{\frac{h}{\pi}} \exp(-h), & h \geq \frac{1}{2}, \\ 1, & h < \frac{1}{2}. \end{cases} \quad (2)$$

где  $F_0(h, t)$  — распределение абсолютного максимума (РАМ) процесса  $\lambda(t)$ .

Формула (2) удобна для оценки эффективности обнаружителя по критерию Неймана–Пирсона, когда  $\alpha$  обычно выбирают не более  $10^{-2}$ , а пороги обнаружения — высокими. Однако далеко не всегда приходится сталкиваться как с большими  $\theta_2 / \theta_1$ , так и с большими  $h$ . Поведение  $\alpha$  уже при  $h < 1,5$  не позволяет использовать (2) для оценки эффективности обнаружителя, например, по критерию минимума среднего риска.

Целью данной работы является нахождение РАМ марковского процесса  $\lambda(t)$  решением уравнения Фоккера–Планка–Колмогорова: