

**В. И. Солодушкин, В. А. Удод, В. А. Клименов** (Томск, ТПУ). **Оптимизация функции усиления выходного сигнала детектора в радиометрических системах радиационного контроля.**

Одна из основных задач теории обработки радиометрической информации заключается в построении оценок параметров процесса на выходе детектора излучения в радиометрических системах неразрушающего радиационного контроля [1–3]. Сложность ее решения состоит в том, что неизвестный полезный сигнал на выходе детектора оказывается искаженным аддитивным белым шумом, обусловленным квантовой природой излучения. Исходя из этого, нами была разработана математическая модель процесса функционирования систем данного типа, на базе которой была построена следующая оценка  $\tilde{S}$  неизвестного среднего уровня  $S$  сигнала на выходе детектора:

$$\tilde{S} = \int_0^T \alpha(t)[S + n(t)] dt. \quad (1)$$

Здесь  $\alpha(t)$  — весовая функция (функция усиления сигнала),  $n(t)$  — белый шум с интенсивностью  $N(t)$ ,  $T$  — случайный интервал времени наблюдения процесса на выходе детектора.

На основе оценки (1) была рассмотрена вариационная задача выбора оптимальной функции  $\alpha(t)$  из условия минимума среднеквадратической погрешности оценивания. Получено, в предположении статистической независимости  $T$  и  $n(t)$ , что оптимальная функция  $\alpha_{\text{opt}}(t)$  определяется из решения дифференциального уравнения Риккати относительно функции  $u(t)$ :  $N_0 g u' + N_0 g u^2 + u(N_0' g + N_0 g') + g' = 0$ , где  $N_0 = N_0(t) = N(t)/S^2$ ,  $g = g(t) = \int_t^\infty f(\tau) d\tau$ ,  $f(t)$  — плотность распределения вероятностей случайной величины  $T$  ( $T \geq 0$ ). При этом  $\alpha_{\text{opt}}(t) = -u(t) \exp \left\{ \int_0^t u(\tau) d\tau \right\}$ , а минимальная среднеквадратическая погрешность оценивания  $\varepsilon_{\text{min}}^2 = \alpha_{\text{opt}}(0+)N(0+)$ .

Рассмотрен также и дискретный вариант данной оптимизационной задачи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбунов В. И., Покровский А. В. Радиометрические системы радиационного контроля. М.: Атомиздат, 1979, 224 с.
2. Недавний О. И., Солодушкин В. И., Удод В. А. Оптимизация функции чувствительности детектора в радиометрических системах радиационного контроля. — Автометрия, 2001, № 1, с. 75–83.
3. Недавний О. И., Солодушкин В. И., Удод В. А. Модели формирования теневых радиационных изображений. — Автометрия, 2001, № 4, с. 103–109.