

Ю. П. Шумилов (Москва, ИПИР). **Анализ пороговой обработки в алгоритмах обнаружения.**

В работах [1–2] рассматриваются различные алгоритмы обнаружения космических объектов. Причем, в [1] алгоритм (А1) ориентирован на накопление кадров с последующей обработкой, в [2] алгоритм (А2) — эвристический и ориентирован на обработку отдельных кадров. При этом в А1 пороговая обработка является функцией вероятности ложной тревоги F , а в А2 — отношения сигнал/шум q . Остальные параметры, входящие в формулы для определения порога: среднее значение шума в пикселе $\bar{n}_{\text{ш}}$ и среднеквадратическая ошибка шума $\sigma_{\text{ш}}$ определяются одинаково. Поэтому можно сравнить эффективность пороговой обработки в том и другом случае при обнаружении *слабых* сигналов.

Как уже отмечалось в [3], q «не характеризует достаточно определенно возможность выделения сигнала», так как не является функцией характеристики обнаружения — F .

Пороговое значения в А1 определяется по формуле [1]:

$$n_{A1\text{пор}} = \bar{n}_{\text{ш}} - \frac{\sigma_{\text{ш}}}{\sqrt{2}} \ln 2F.$$

Пороговое значения в А2 определяется по формуле [2]: $n_{A2\text{пор}} = \bar{n}_{\text{ш}} + q\sigma_{\text{ш}}$. Приравнявая выражения для порогов, получим выражение для q , необходимого для реализации требуемой вероятности ложной тревоги, которая, как правило, назначается не ниже $F = 10^{-4}$: $q = -\ln(2F)/\sqrt{2} \approx 6$. Это отношение сигнал/шум чаще всего не обеспечивается в единичном кадре. Поэтому при обнаружении слабых сигналов по А2 выбирают значения $q = 3 \div 4$, что существенно снижает порог и способствует появлению большого количества ложных целей. Однако А2 *имеет более простую программную реализацию* чем А1 и поэтому чаще применяется.

Таким образом, пороговая обработка, предусмотренная А2, целесообразна при наличии достаточно мощных каталогов и вычислительных средств, которые позволят выделить обнаруживаемый объект на фоне относительно большого количества неотфильтрованных ложных целей. В тоже время А1, при том же объеме получаемой информации (серии кадров) позволяет получить более достоверную информацию в реальном времени, без привлечения значительного количества априорной информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Bakut P. A., Vygon V. G., Shargorodskii V. D., Shumilov Yu. P.* Statistical Synthesis of the Optimal Algorithm for Detecting Celestial Objects Observed in the Optical Band. — J. Communications Technology and Electronics, 2009, v. 54, № 8, p. 925–936.
2. *Коноплев А.О., Новиков С.Б.* Астрометрическое программное обеспечение угловых измерений космических объектов для широкопольных систем обзора космического пространства. — Электромагнитные волны и электронные системы, 2007, т. 12, № 7, с. 20–24.
3. *Шестов Н.С.* Выделение оптических сигналов на фоне случайных помех. / Под ред. ак. А. А. Лебедева. М.: Советское радио, 1967, 348 с.