

В.И. НИКИТЕНОК, С.С. ВЕТОХИН¹, В.А. САЕЧНИКОВ,
А.А. СВИРИДОВ

Белорусский государственный университет, Минск

¹*Белорусский государственный технологический университет, Минск*

**ПОК-АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ СЛАБЫХ
ОПТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В НЕОПРЕДЕЛЁННЫХ
УСЛОВИЯХ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ИЛИ
ОТРИЦАТЕЛЬНОГО КОНТРАСТОВ**

Представлены результаты разработки оптимальных последетекторных алгоритмов обнаружения слабых оптических сигналов в неопределённых условиях вида контраста (ПОК–алгоритмы): варианты структурных схем оптимальных алгоритмов обнаружения, рабочие характеристики для случаев положительного и отрицательного контрастов, их сравнительный анализ.

V.I. NIKITSIONAK, S.S. VETOKHIN¹, V.A. SAECHNIKOV,
A.A. SVIRIDOV

Belarusian State University, Minsk

¹*Belarusian State Technological University, Minsk*

**PNC-ALGORITHMS OF WEAK OPTICAL SIGNALS
DETECTION UNDER INDEFINITE KIND OF POSITIVE
OR NEGATIVE CONTRAST**

The results of the development of optimal after-detector algorithms of weak optical signals detection under indefinite kind of a contrast (PNC) are represented. There are some variants of block-diagrams of the optimal algorithms of detection and their operating characteristics for the cases of positive and negative contrast as well as their comparative analysis are given.

Понятие «слабый оптический сигнал» применяется в связи с его приёмом на уровне фотонов [1, 2] и при определённых условиях приемлемой оказывается стационарная пуассоновская модель. При этом на выходе детекторов излучения наблюдается одноимённый поток коротких видеоимпульсов, описываемый пуассоновским и экспоненциальным (используется в работе) законами распределения. Обнаружение может осуществляться в неопределённых условиях положительного и отрицательного контрастов. Например, в космосе в

ночных условиях с подсветкой объектов обнаружения (положительный контраст) и (или) на фоне Земли (отрицательный контраст).

Целью работы является разработка и анализ оптимальных последетекторных алгоритмов обнаружения слабых оптических сигналов в неопределённых условиях положительного или отрицательного вида контраста (ПОК-алгоритмы).

Для достижения указанной цели в работе разработаны структурные схемы оптимальных алгоритмов обнаружения. Введены и обоснованы названия ПОК-алгоритм и ПОК-процессор, как совмещённые структуры, работающие как при положительном, так и при отрицательном контрастах.

Оптимальный ПОК-алгоритм обнаружения при неопределённости относительно вида контраста в целом можно получить их объединением с учётом порогов обнаружения. Он включает следующие операции: измерение времени приёма заданного количества видеоимпульсов, сравнение его с порогом решения для положительного и отрицательного контрастов.

Показатели качества ПОК-алгоритма, подтверждают его работоспособность в различных режимах работы. Эффективность работы ПОК-алгоритма в режиме «положительный контраст» меньше, чем в режиме «отрицательный контраст» и составляет 0,9 - 0,41.

Выявлено замечательное свойство ПОК-алгоритма: устойчивость к увеличению интенсивности фона (или шума). Если это увеличение ведет к увеличению заданной условной вероятности ложной тревоги в режиме «положительный контраст», то в режиме «отрицательный контраст» этот показатель оказывается даже меньше заданного.

На базе полученных ПОК-алгоритмов могут быть разработаны ПОК-процессоры, аналоговые или аналого-цифровые (например, с использованием определённой части аналогового оптического тракта с цифровым выходом [3]).

В связи с этим для неопределённых условий положительного и отрицательного контрастов ПОК-процессор может оказаться предпочтительнее применения известного более сложного ПУЛТ-процессора, обеспечивающего устойчивость за счёт адаптации порога обнаружения.

Список литературы

1. Шереметьев А.Г. Статистическая теория лазерной связи. М.: Связь, 1971.
2. Ветохин С.С., Резников И.В. Диссекторы – счетчики фотонов // Оптико-механическая промышленность. 1980. № 8. С. 46-50.
3. Стариков Р.С. Фотонные АЦП // Успехи современной радиоэлектроники. 2015. № 2.