

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Нгуен Лиём Хиеу (Республика Вьетнам)

Тульский Государственный Университет

Тула, Россия

E-mail: [liemhieu@mail.ru](mailto:liemhieu@mail.ru)

В настоящее время оптические методы обработки изображений играют значительную роль в научных исследованиях, промышленности, медицине, космических исследованиях и информационных системах. Однако применение их носит в основном частный характер и зависит от особенностей алгоритма обработки и возможности его реализации для оптической обработки. Целью работы являлось выяснение особенностей различных методов оптической обработки и определение их целесообразных областей применения.

Анализ характеристик различных оптических методов обработки информации производился на основе экспериментального исследования разработанных и изготовленных двух вариантов оптических процессоров – пространственно-частотного линзового Фурье-процессора [1] и процессора на основе многослойных резонансных структур (МРОС) с резонансной угловой фильтрацией [2]. Сравнивались результаты обработки изображений при выполнении аналогичных задач с помощью цифровых методов (среда MATLAB), Фурье-процессора и МРОС-процессора.

Структурная схема установки для исследования фильтрации в когерентном оптическом Фурье-процессоре изображена на рис. 1.

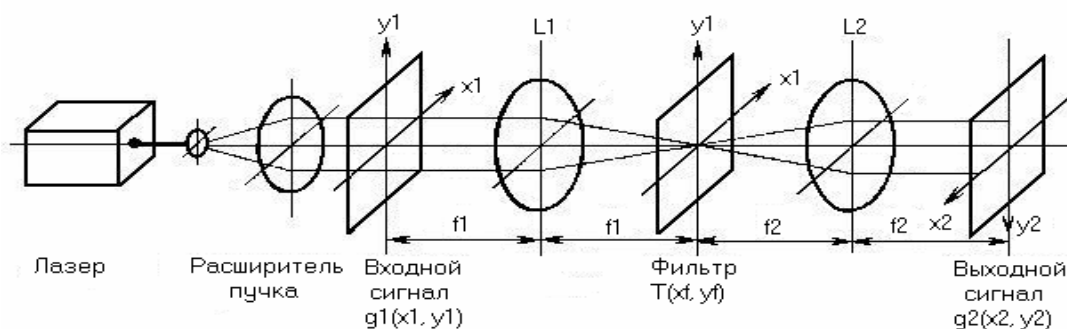


Рисунок 1. Когерентный линзовый Фурье-процессор (L1, L2 – сферические линзы; фотоприемник установлен в плоскости выходного сигнала).

Резонансная слоистая структура (рис. 2) была выполнена из призм с показателем преломления 1.51 (стекло К8), толщина резонансного зазора составляла 10 мкм. Изменение характеристик структуры производилось настройкой ее на различные номера резонансов (с первого до пятого), что позволило изменять постоянную длины структуры в 25 раз.

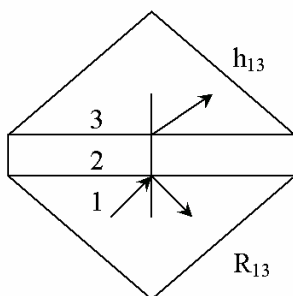


Рисунок 2. Схема резонансной многослойной структуры; 1,3 – входная и выходная призмы, 2 – резонансный слой.

Примеры полученных результатов приведены ниже в виде таблицы.

| Исходные сигналы             | Обработка в Фурье-процессоре                               | Обработка в МРОС-процессоре                     |
|------------------------------|--|---|
|                              |  |   |
| Сигнал «кошка» на фоне шума  | НЧ фильтрация сигнала «кошка»                              | НЧ фильтрация сигнала «кошка» (третий резонанс) |
|                              |  |   |
| Сигнал «собака» на фоне шума | Сигнал «собака» после оптической горизонтальной фильтрации | Сигнал «собака» после оптической ВЧ фильтрации  |

По результатам исследования можно сделать вывод, что при сегодняшнем уровне развития элементной базы когерентных оптических систем и алгоритмов оптической обработки изображений наиболее целесообразными направлениями их применения являются предварительная фильтрация изображений и выполнение интегральных преобразований в задачах, когда определяющим фактором является быстродействие при ограниченной точности.

1. Оптическая обработка информации. Применения. / Под ред. Д. Койсесента. - М.: Мир, 1980. -349 с.

2. Радиооптические устройства обработки информации на основе структур с резонансной угловой избирательностью: Монография/ Е.А. Макарецкий, А.Я. Паринский/ Тул. гос. ун-т. – Тула, 2002. –184 с.