

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мартынова Григория Николаевича
«Пространственно-спектральные функции пропускания
акустооптических фильтров в задачах гиперспектральной съемки»,
представленной на соискание
учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.2. «Приборы и методы экспериментальной физики»

Работа Мартынова Григория Николаевича посвящена проектированию гиперспектральных акустооптических приборов.

Гиперспектральные устройства и системы предусматривают регистрацию трехмерного массива пространственно-спектральных данных $A(x,y,\lambda)$, который предназначен для определения пространственного распределения спектральных свойств объекта. Актуальной проблемой гиперспектральной обработки данных является определение массива $A(x,y,\lambda)$ по измеренному массиву $B(x,y,f)$, путем перестройки акустооптического фильтра по частоте звука. При использовании классических акустооптических фильтров их поле зрения ограничивается, так что каждое зарегистрированное изображение соответствует только одной длине волны, что позволяет осуществить пересчет просто по известной перестроечной характеристике акустооптических АО фильтра $\lambda=g(f)$. Простота обработки данных в этом подходе объясняется относительно малым полем зрения (до 4°).

В работе предлагается расширить поле зрения акустооптического фильтра. В этом случае спектральные искажения таковы, что, фактически, в разных точках изображения передаточная кривая различается $\lambda=G(f,x,y)$, что существенно осложняет обработку измеренных данных как с точки зрения объема данных, так и с точки зрения точности определения «корректирующей» функции.

В работе эта задача решена теоретически и экспериментально. Построена теоретическая модель, описывающая поверхности синхронизма в разных геометриях дифракции, а также экспериментально продемонстрирован как сам эффект неоднородного окрашивания широкоугольных снимков, так и форма рассчитанных поверхностей. В результате предложен метод определения «корректирующей» функции G , как посредством теоретического расчета, так и посредством калибровочной процедуры. Все это дает возможность решить задачу вычисления неискаженного «гиперкуба» данных при использовании АО фильтров с

«расширенной» входной угловой апертурой. Приведен пример восстановления.

Основным замечанием, которое касается разработанного подхода является то, что он относится именно к акустооптическим фильтрам в составе гиперспектрометра. Действительно, для реализации подхода кроме самого акустооптического фильтра требуется устройство регистрации изображений (фотоприёмная матрица) и вычислительное устройство. Поэтому эффект расширения поля зрения относится не к самому АО фильтру, а к АО спектральному матричному регистрирующему устройству.

Кроме того, в тексте автореферата имеются следующие недостатки.

1. Не указаны факторы, влияющие на точность пространственно-спектральной калибровки.
2. Многие величины в формулах не описаны, например, параметр двулучепреломления ξ и др.

Однако, указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку представленной работы. Судя по материалам, представленным в автореферате, диссертация Мартынова Г.Н. является полноценной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладающей новизной, научной и практической значимостью. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.3.2 - «Приборы и методы экспериментальной физики», а автор диссертационной работы Мартынов Г.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 - «Приборы и методы экспериментальной физики».

Старший научный сотрудник
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе
доктор технических наук

Олег Васильевич Шакин

Подпись Шакина О.В. удостоверяю

зав. отделом кадров ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Э.М. Сулиадрин
31.10.2022



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук.
194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 26
Телефон: +7(812) 297 2375, +7(812) 297 2375,
Факс: +7(812) 297 1017
e-mail: post@mail.ioffe.ru