

УДК 621.383 (075.8)

ББК 32.854

Ш55

*Печатается по решению кафедры радиотехнической электроники  
Института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного  
федерального университета (протокол №5 от 18 января 2017 г.)*

**Рецензенты:**

доктор технических наук, профессор Южного федерального  
университета *Г. Г. Червяков*

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
начальник сектора АО «ТНИИС» *С. В. Крикотин*

**Шibaев, С. С.**

Ш55 Методы и средства акустооптических измерений : учебное пособие / С. С. Шibaев, А. В. Помазанов, Д. П. Волик ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 112 с.

ISBN 978-5-9275-2727-4

Описаны структуры акустооптических измерительных процессоров. Приведен перечень основных параметров, характеризующий особенности работы, указаны способы оптимизации их технических характеристик. Проанализирована совокупность факторов, влияющая на точностные характеристики акустооптических измерений. Приведено описание автоматизированного стенда, позволяющего измерить параметры оптических элементов процессора и временную стабильность.

Работа предназначена для студентов укрупнённой группы направлений подготовки 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи».

УДК 621.383 (075.8)

ББК 32.854

ISBN 978-5-9275-2727-4

© Южный федеральный университет, 2018

© Шibaев С. С., Помазанов А. В., Волик Д. П., 2018

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. АКУСТООПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ .....	8
1.1. Типы акустооптических процессоров .....	21
1.2. Аппаратная функция АО-процессоров .....	42
2. ВИДЫ И ИСТОЧНИКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ АО-ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ....	43
2.1. Качество источника оптического излучения.....	43
2.1.1. Нестабильность длины волны излучения .....	43
2.1.2. Ширина и спектральный состав линии излучения .....	43
2.1.3. Пространственные характеристики излучения .....	45
2.2. Неидеальность характеристик АОД.....	48
2.2.1. Затухание акустической волны в кристалле.....	48
2.2.2. Разогрев АОД.....	49
2.3. Качество оптического тракта и его элементов .....	49
2.3.1. Общая оценка влияния оптики .....	49
2.3.2. Погрешности оптического Фурье-преобразования .....	52
2.4. Неидеальность фотоприёмника .....	53
2.4.1. Геометрические погрешности.....	53
2.4.2. Неоднородность чувствительности фотодиодов .....	56
2.4.3. Неидентичность амплитудных характеристик фотодиодов .....	57
2.4.4. Инерционность фотодиодов.....	58
2.4.5. Дифракция в фотоприемнике .....	62
3. СТЕНД ДЛЯ АО-ИЗМЕРЕНИЙ .....	66
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АКУСТООПТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА.....	77
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ.....	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	105
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	106
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	110