

УДК 681.5:004.93

ББК 32.965

С31

**Рецензенты:** доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой электронных вычислительных машин ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет» *Б. В. Костров*; канд. техн. наук, доцент, директор научно-конструкторского центра видеокомпьютерных технологий АО «Государственный Рязанский приборный завод» *Л. Н. Костяшкин*

**Авторы:** Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов, М. Б. Никифоров

**С31 Сенсоры технического зрения.** Учебное пособие / Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2019. – 74 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0741-6.**

Рассмотрены основные типы сенсоров, применяемые в многоспектральных системах технического зрения. Поясняется конструкция оптических сенсоров. Приведено описание параметров элементов сенсора и влияние их значений на получаемое изображение. Отмечены сильные и слабые стороны применения сенсоров в зависимости от целей системы технического зрения и условий, в которых система технического зрения выполняет поставленную задачу. Также рассмотрены принцип функционирования и основные особенности работы лазерной локационной системы (лидара) и радиолокационной станции.

Для студентов, обучающихся по направлениям 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», 11.03.01 – «Радиотехника» и по специальности 11.05.01 – «Радиоэлектронные системы и комплексы».

**ББК 32.965**

Адрес издательства в Интернет [WWW.TECHBOOK.RU](http://WWW.TECHBOOK.RU)

*Учебное издание*

**Муратов** Евгений Рашитович, **Юкин** Сергей Александрович,  
**Ефимов** Алексей Игоревич, **Никифоров** Михаил Борисович

## СЕНСОРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Учебное пособие для вузов

Компьютерная верстка И. А. Благодаровой

Обложка художника В. В. Казюлина

Подписано в печать 15.02.2018. Печать цифровая. Формат 60×88/16. Уч. изд. л. 4,63.

Тираж 500 экз. Изд. №180741

ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»

ISBN 978-5-9912-0741-6

© Е. Р. Муратов, С. А. Юкин,

А. И. Ефимов, М. Б. Никифоров, 2018, 2019

© Издательство «Горячая линия – Телеком», 2018

## Содержание

<b>Список сокращений и аббревиатур .....</b>	<b>3</b>
<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Тема 1. Оптические сенсоры .....</b>	<b>6</b>
Фотоприемная матрица .....	7
Разрешение матрицы .....	11
Геометрический размер матрицы .....	13
Светочувствительность матрицы.....	13
Битые и горячие пиксели на сенсоре .....	14
Объективы .....	15
Виньетирование.....	23
Светофильтры.....	23
<b>Тема 2. Тепловизионные камеры (ТПВ).....</b>	<b>25</b>
Конструкция тепловизора .....	27
Компоненты тепловизора.....	29
Объективы.....	29
Приемник излучения и схемы обработки сигнала .....	29
Устройства хранения данных .....	30
Полезные признаки	
и слабые стороны работы сенсоров	
оптического диапазона длин волн. ....	34
<b>Тема 3. Оптико-электронная система (ОЭС) .....</b>	<b>35</b>
<b>Тема 4. Радиолокаторы .....</b>	<b>39</b>
Классификация современных радиолокаторов. ....	40
Основные режимы работы обзорно-прицельных РЛС.....	47
Фильтрация РЛИ .....	54
<b>Тема 5. Локационные лазерные системы (лидары) .....</b>	<b>61</b>
Принцип действия лидара.....	61
Общее устройство лидаров .....	62
Излучатель .....	62
Сканирующая оптика.....	63
Структурная схема .....	64
Функциональная схема .....	66
<b>Заключение.....</b>	<b>70</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>71</b>