

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

В. В. ЗЕМЛЯКОВ, А. Е. ПАНИЧ

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

*Учебное пособие
2-е издание*

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2019

УДК 53.084.2:621.317(075.8)
ББК 22.3я73
353

Печатается по решению кафедры информационных и измерительных технологий Института высоких технологий и пьезотехники Южного федерального университета (протокол № 9 от 26 марта 2019 г.)

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор *В. Н. Шевченко*;
кандидат технических наук, доцент *Б. В. Рябошапка*

Земляков, В. В.
353 **Физические основы получения информации : учебное пособие / В. В. Земляков, А. Е. Панич ; Южный федеральный университет. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Ростов н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 124 с.**

ISBN 978-5-9275-3169-1

Учебное пособие представляет собой переработанное и дополненное издание одноименного пособия, изданного авторами в 2006 г. Пособие знакомит с основами взаимодействия физических полей с веществом и физическими эффектами, используемыми для получения измерительной информации, а также с принципами работы датчиков для создания различных средств измерения, диагностики и контроля.

Предназначено для студентов физических и технических направлений подготовки.

УДК 53.084.2:621.317(075.8)
ББК ББК 22.3я73

ISBN 978-5-9275-3169-1

© Южный федеральный университет, 2019
© Земляков В. В., Панич А. Е., 2019
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.	5
ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ	7
1.1. Резистивные датчики	7
1.1.1. Потенциометры (реостаты)	7
1.1.2. Металлические датчики температуры	8
1.1.3. Полупроводниковые датчики температуры.	13
1.1.4. Фоторезисторы	16
1.1.5. Датчики деформации.	18
1.2. Емкостные датчики.	24
1.3. Термопары.	29
1.4. Пьезоэлектрические датчики	32
1.5. Пирозлектрические датчики	38
Задачи к главе 1	38
Контрольные вопросы к главе 1	41
ГЛАВА 2. МАГНИТНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ.	43
2.1. Гальваномагнитные датчики	43
2.1.1. Эффект Холла.	43
2.1.2. Магниторезисторы.	50
2.2. Индукционные датчики.	51
2.3. Индуктивные датчики.	53
2.4. Вихретоковые индуктивные датчики	56
2.5. Намагничивание и экранирование магнитного поля	57
2.6. Анизотропные магниторезисторы	59
2.7. Магнитоупругие датчики.	61
Задачи к главе 2	63
Контрольные вопросы к главе 2	63
ГЛАВА 3. ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ	65
3.1. Оптическое излучение. Основные законы	65
3.2. Детекторы светового излучения	69
3.3. Источники светового излучения и поглощение света.	71
3.4. Интерферометры.	75
3.5. Волоконная оптика	80
3.5.1. Основная теория оптоволоконных линий (световодов)	80
3.5.2. Потери в оптоволоконных линиях.	83
3.5.3. Дисперсия в оптоволоконных линиях	85
3.5.4. Оптоволоконные датчики изменения интенсивности света	88
3.5.5. Оптоволоконные интерферометры	89
Контрольные вопросы к главе 3	90

ГЛАВА 4. РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ	92
4.1. Радиоактивный распад	92
4.2. Виды радиационного излучения и их взаимодействия с веществом	93
4.3. Источники радиационного излучения	97
4.4. Экранирование. Защита от радиационного излучения	101
4.5. Радиационные датчики	103
4.5.1. Газовые датчики	103
4.5.2. Сцинтилляционные датчики	104
4.5.3. Твердотельные датчики	105
Задачи к главам 3 и 4	107
Контрольные вопросы к главе 4	107
Приложение. Примеры решения задач	109
Литература.	123