

И. Р. Гулаков, А. О. Зеневич

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

*Допущено Министерством образования
Республики Беларусь в качестве учебного пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности «Системы и сети инфокоммуникаций»*

Минск
РИВШ
2023

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ	9
1.1. Классификация волоконно-оптических датчиков	9
1.2. Преобразование информации с помощью волоконно-оптических датчиков	16
1.3. Оптические волокна для датчиков	24
1.4. Источники оптического излучения для ВОД	54
1.5. Приемники оптического излучения	83
1.6. Ввод излучения в оптическое волокно и фотоприемник	100
1.7. Модуляторы оптического излучения.....	110
<i>Контрольные вопросы</i>	116
ГЛАВА 2. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ	118
2.1. Амплитудные волоконно-оптические датчики	118
2.2. Поляризационные датчики.....	130
2.3. Интерференционные (фазовые) ВОД.....	138
2.4. ВОД на основе сдвига частоты оптического излучения	155
2.5. Туннельные (фазово-амплитудные) ВОД	163

2.6. Волоконно-оптические интеллектуальные датчики и системы	165
Контрольные вопросы	175

ГЛАВА 3. ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ

ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	176
3.1. Датчики температуры	176
3.2. Датчики давления.....	199
3.3. Датчики акустических сигналов	215
3.4. Датчики вибрации и ускорения	225
3.5. Датчики вращения.....	231
3.6. Датчики положения и уровня.....	245
3.7. Датчики перемещений и деформации.....	253
3.8. Датчики напряженности магнитного поля и электрического тока.....	263
3.9. Датчики напряженности электрического поля и напряжения.....	273
3.10. Датчики концентрации веществ и показателя преломления.....	278
3.11. Датчики ионизирующих излучений.....	287
3.12. ВОД на основе фотонных кристаллических волокон.....	291
Контрольные вопросы	298

ГЛАВА 4. КОНТРОЛЬ, ИЗМЕРЕНИЕ

И ТЕСТИРОВАНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ

ДАТЧИКОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ..... 300

4.1. Измерение параметров и характеристик источников излучения	301
4.2. Измерение параметров и характеристик оптических волокон	316
4.3. Измерение параметров и характеристик фотоприемных устройств.....	344
4.4. Метрологическая калибровка волоконно-оптических датчиков и информационно-измерительных систем	351
4.5. Принципы построения волоконно-оптических информационно-измерительных систем.....	359
Контрольные вопросы	363

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

365

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....

367