

22-5057

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Т. В. Семенова  
И. А. Приходько

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ  
И СЕРТИФИКАЦИЯ  
В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ  
И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

22-05057



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный  
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»**

**Т. В. Семенова, И. А. Приходько**

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ  
В ПРИРОДООБУСТРОЙСТВЕ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

**Учебное пособие**

**Краснодар  
КубГАУ  
2022**

УДК 006+658.516(075.8)

ББК 30.10+65.9-80я73

С30

### Рецензенты:

**М. А. Бандурин** – зав. кафедрой сопротивления материалов Кубанского государственного аграрного университета, д-р техн. наук, профессор, заслуженный изобретатель РФ;

**С. Н. Якуба** – зам. директора управления «Кубаньмелиоводхоз», канд. техн. наук

**Семенова Т. В.**

**С30** Метрология, стандартизация и сертификация в природообустройстве и водопользовании : учеб. пособие / Т. В. Семенова, И. А. Приходько. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 181 с.

**ISBN 978-5-907598-26-3**

В учебном пособии изложены основные понятия метрологии, рассмотрены физические свойства и величины. Описаны проблемы возникновения систематических, случайных и грубых погрешностей измерения. Обоснованы структурные элементы и схемы средств измерений, с привлечением методов математической обработки данных.

Предназначено для обучающихся по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, научных сотрудников, аспирантов и преподавателей вузов, а также специалистов АПК.

УДК 006+658.516(075.8)

ББК 30.10+65.9-80я73

- © Семенова Т. В.,  
Приходько И. А., 2022
- © ФГБОУ ВО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет имени  
И. Т. Трубилина», 2022

**ISBN 978-5-907598-26-3**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ.....	4
1.1 Предмет метрологии.....	4
1.2 Физические свойства и величины.....	4
1.3 Измерение и его основные операции.....	10
1.4 Понятие об испытании и контроле.....	13
2 ТЕОРИЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЕДИНИЦ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ПЕРЕДАЧИ ИХ РАЗМЕРОВ.....	20
2.1 Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.....	20
2.2 Средства измерения.....	21
2.3 К однозначным мерам относятся стандартные образцы и стандартные вещества.....	22
2.4 Эталоны и их классификация.....	24
2.5 Основы технических измерений.....	27
2.6 Шкалы измерений.....	28
3 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ.....	32
3.1 Классификация погрешностей.....	32
3.2 Математические модели и характеристики погрешностей.....	34
4 СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ.....	39
5 СЛУЧАЙНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ.....	45
5.1 Вероятностное описание случайных погрешностей.....	45
5.2 Числовые параметры законов распределения.....	46
6 ГРУБЫЕ ПОГРЕШНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ ИСКЛЮЧЕНИЯ.....	57
6.1 Понятие о грубых погрешностях.....	57
6.2 Критерии исключения грубых погрешностей.....	58
7 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	62
7.1 Прямые многократные измерения.....	62
7.2 Однократные измерения.....	69
7.3 Косвенные измерения.....	71
7.4 Некоторые правила выполнения измерений и представления результатов.....	73

8 СУММИРОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ.....	75
8.1 Основы теории суммирования погрешностей.....	75
8.2 Суммирование систематических погрешностей.....	76
8.3 Суммирование случайных погрешностей.....	78
8.4 Суммирование систематических и случайных погрешностей .....	83
9 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ.....	87
9.1 Классификация сигналов.....	87
9.2 Параметры измерительных сигналов. Описание сигналов.....	91
9.3 Дискретные сигналы.....	98
9.4 Цифровые сигналы.....	101
9.5 Помехи.....	104
10 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	123
10.1 Понятие о средстве измерений.....	123
10.2 Статические характеристики и параметры средств измерений.....	129
10.3 Динамические характеристики и параметры средств измерений.....	131
10.4 Классификация средств измерений.....	139
10.5 Элементарные средства измерений.....	140
10.6 Комплексные средства измерений.....	148
10.7 Моделирование средств измерений.....	167
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	174
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	175
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	176