



А. В. Проскуряков

# Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология программного обеспечения

учебное пособие



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-технологическая академия

**А. В. ПРОСКУРЯКОВ**

**КАЧЕСТВО И ТЕСТИРОВАНИЕ  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.  
МЕТРОЛОГИЯ ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

*Учебное пособие*

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2022

УДК 681.324(07)

ББК 32.973Я73

П824

*Печатается по решению кафедры математического обеспечения  
и применения ЭВМ Института компьютерных технологий  
и информационной безопасности Южного федерального университета  
(протокол № 7 от 14 мая 2021 г.)*

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент, директор направления, руководитель  
обособленного подразделения ООО «ТЕКТУС.ИТ» в г. Таганрог

*Д. П. Калачев*

доктор технических наук, профессор кафедры системного анализа  
и телекоммуникаций Института компьютерных технологий  
и информационной безопасности ЮФУ *Н. И. Витиска*

**Проскуряков, А. В.**

П824 Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология  
программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков ; Юж-  
ный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издатель-  
ство Южного федерального университета, 2022. – 197 с.

ISBN 978-5-9275-4044-0

В учебном пособии описаны особенности изучаемого предмета, структура, цели, задачи, основные понятия и общие сведения, современные представления о метрологии, программном обеспечении, оценке качества ПО, информационных аспектах оценки качества ПО, роли оценки качества ПО при решении задач проектирования автоматизированных информационных систем. В пособии раскрыты основные понятия в области оценки качества программного обеспечения.

Данное пособие предназначено для студентов направлений подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», изучающих курс «Метрология программного обеспечения», дисциплины «Качество и тестирование программного обеспечения».

УДК 681.324(07)

ББК 32.973Я73

ISBN 978-5-9275-4044-0

© Южный федеральный университет, 2022

© Проскуряков А. В., 2022

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. МЕТРОЛОГИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ .....	10
1.1. Метрология как научная основа информационно-измерительной техники. Метрология. Основа метрологии программного обеспечения .....	10
1.2. Основные понятия и определения метрологии .....	10
1.3. Основные цели и задачи метрологии .....	20
1.4. Виды измерений .....	20
1.5. Характеристики измерений .....	23
1.6. Средства измерения и их классификация .....	25
1.7. Сигналы. Передача измерительной информации в средствах измерений посредством сигналов .....	33
1.7.1. <i>Цифровое кодирование. Требования к методам цифрового кодирования</i> .....	38
1.7.2. <i>Схемы кодирования. Коды, используемые для передачи данных в средствах измерений</i> .....	39
1.8. Метрологические характеристики средств измерений .....	42
1.8.1. <i>Главные метрологические характеристики средств измерений</i> .....	43
1.9. Выводы по первому разделу учебного пособия .....	47
Контрольные вопросы к разделу 1 .....	47
2. МЕТРОЛОГИЯ ПО. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ ПО. ОСНОВА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПО .....	60
2.1. Метрология ПО. Основные понятия разработки и оценки качества ПО .....	60
2.1.1. <i>Основные понятия разработки и оценки качества ПО</i> .....	61
2.1.2. <i>Процесс и стадии разработки ПО. Жизненный цикл ПО</i> ...	66
2.1.3. <i>Проблемы оценки, подходы и основные понятия оценки качества ПО</i> .....	70
2.1.4. <i>Критерии, характеристики, свойства, показатели как основные понятия оценки качества ПО</i> .....	74
2.2. Метрики. Использование метрик для оценки качества ПО ....	86



2.2.1. Метрики. Метрики оценки условий разработки ПО .....	88
2.2.2. Шкалы. Классификация шкал. Применение шкал при оценке качества ПО .....	89
2.2.3. Метрики. Метрики качества ПО .....	93
2.2.4. Метрики сложности ПО .....	95
2.3. Выводы по второму разделу учебного пособия .....	102
Контрольные вопросы к разделу 2 .....	102
<b>3. ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЙ МЕТРОЛОГИИ ПО .....</b>	<b>108</b>
3.1. Пример первый. Измерительный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства .....	110
3.1.1. Результат выполнения задания .....	111
3.2. Пример второй. Экспертный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства .....	142
3.2.1. Разработка калькулятора .....	143
3.2.2. Описание возможностей разработанного калькулятора .....	144
3.2.3. Сравнение программных средств .....	148
3.3. Пример третий. Расчётный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства .....	176
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>191</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>192</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>195</b>