

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

Д. А. БЕСПАЛОВ
С. М. ГУШАНСКИЙ
Н. М. КОРОБЕЙНИКОВА

**ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ
КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

ЧАСТЬ 2

Учебное пособие

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

УДК 004.451(075.8)
ББК 32.973.26-018.1я73
Б534

*Печатается по решению кафедры вычислительной техники Института
компьютерных технологий и информационной безопасности
Южного федерального университета
(протокол № 11 от 27 марта 2019 г.)*

Рецензенты:

профессор кафедры высшей математики Инженерно-технологической
академии Южного федерального университета,
доктор технических наук, профессор *Г. В. Куновых*
профессор кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности
Таганрогского института им. А. П. Чехова (филиал) ФГБОУ ВО
«РГЭУ (РИНХ)», доктор технических наук, профессор *В. И. Божич*

Беспалов, Д. А.

Б534 Операционные системы реального времени и технологии разра-
ботки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 2 :
учебное пособие / Д. А. Беспалов, С. М. Гушанский, Н. М. Коробей-
никова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таган-
рог : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 168 с.

ISBN 978-5-9275-3366-4

Часть 2. – 168 с.

ISBN 978-5-9275-3368-8 (Ч. 2)

Данное учебное пособие продолжает серию пособий для студентов
дневной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям 09.03.01,
09.04.01 – Информатика и вычислительная техника. Также может быть по-
лезно студентам и магистрантам, обучающимся по смежным специальностям.
Пособие представляет собой описание технологий разработки нативного и
кроссплатформенного программного обеспечения.

Разработано на кафедре вычислительной техники ИКТИБ ЮФУ.

УДК 004.451(075.8)

ББК 32.973.26-018.1я73

ISBN 978-5-9275-3366-4

ISBN 978-5-9275-3368-8 (Ч. 2)

© Южный федеральный университет, 2019

© Беспалов Д. А., Гушанский С. М.,
Коробейникова Н. М., 2019

© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ И НАТИВНАЯ РАЗРАБОТКА	8
1.1. Нативные приложения	11
1.2. Кроссплатформенные приложения	11
2. КОМПИЛЯЦИЯ И КРОССКОМПИЛЯЦИЯ	15
3. ИНТЕРПРЕТАТОРЫ И ТРАНСЛЯТОРЫ	22
4. ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ	26
4.1. Виртуальные машины	26
4.2. Абстракция и виртуализация	30
4.3. Изоляция приложений и “песочницы”	32
4.4. Системы виртуализации и управления конфигурациями типа Docker	33
5. ПОПУЛЯРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ НАТИВНОЙ И КРОССПЛАТФОРМЕННОЙ РАЗРАБОТКИ	46
5.1. Инструменты нативной разработки	46
5.2. Инструменты кроссплатформенной разработки	53
5.2.1. Инструментарий разработки C++	53
5.2.2. Object Pascal и RAD Studio	60
5.2.3. Технология Java и Kotlin	68
5.2.4. Скриптовые языки программирования	77
5.2.5. Технологии C#, .NET Core и Xamarin	83
5.3. Гибридные технологии	100
5.3.1. Прогрессивные веб-технологии в кроссплатформенном программировании	100
5.3.2. Технологии на базе JavaScript	109
5.3.3. Серверный JavaScript	120
5.3.4. NativeScript	132
5.3.5. Фреймворки JavaScript в кроссплатформенной разработке: Angular и React	135

Оглавление

5.3.6. Новые технологии разработки кроссплатформенного ПО на примере Dart и Flutter и их сравнение с конкурентами	147
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	165
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	166