

УДК 004.2(075)

ББК 32.973-02

Н40

Рецензенты: доктор техн. наук, профессор, руководитель отдела НИОКР ПКФ «Изомед» *Л. В. Осипов*; кафедра «Автоматизированные устройства управления» МАДИ (зав. кафедрой доктор техн. наук, доцент *О. И. Максимычев*)

**Неволин А. О.**

**Н40** Архитектура вычислительных устройств и их программирование. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2020. – 80 с.: ил.

**ISBN 978-5-9912-0878-9.**

В учебном пособии, в отличие от классических учебников по программированию, рассмотрены вопросы программирования с точки зрения процессов, происходящих на низком уровне ЭВМ. Описаны принципы представления информации в цифровом виде. Сам процесс написания программного кода рассмотрен так, как он развивался исторически: с самого низкого уровня, и далее по мере повышения уровня абстракций в языках программирования. Это дает глубинное представление о реальных принципах выполнения программного кода, написанного на языке любого уровня. Рассмотрены вопросы защиты от декомпиляции.

Для студентов, обучающихся специальности 10.05.02 – «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», в рамках дисциплины «Языки программирования», а также в рамках любых учебных курсов, имеющих отношение к программированию.

**ББК 32.973-02**

Учебное издание

Неволин Александр Олегович

Архитектура вычислительных устройств и их программирование

Учебное пособие для вузов

Тиражирование книги начато в 2020 г.

*Все права защищены.*

*Любая часть этого издания не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни были средствами без письменного разрешения правообладателя*

© ООО «Научно-техническое издательство «Горячая линия – Телеком»

[www.techbook.ru](http://www.techbook.ru)

© А. О. Неволин

# Оглавление

Введение .....	3
<b>1. Цифровое представление информации .....</b>	<b>4</b>
1.1. О множествах, аналоговом и дискретном представлении .....	4
1.2. Системы исчисления .....	7
1.3. Представление информации в числовой форме .....	12
1.3.1. Представление текста .....	12
1.3.2. Составной формат хранения данных .....	16
1.3.3. Цифровые изображения .....	21
Контрольные вопросы .....	26
<b>2. Архитектура вычислительных устройств .....</b>	<b>28</b>
2.1. Устройства хранения данных .....	28
2.1.1. Оперативная память .....	29
2.1.2. Кеш-память .....	30
2.1.3. Регистровая память .....	31
2.1.4. Устройства долгосрочного хранения .....	31
2.2. Центральный процессор .....	32
2.2.1. Арифметические и битовые команды .....	34
2.2.2. Команды ввода/вывода и операции с памятью .....	35
2.2.3. Команды перехода .....	36
2.2.4. Прочие команды .....	40
2.2.5. Процессоры и микроконтроллеры .....	41
2.2.6. Системы команд у различных процессоров .....	45
2.2.7. Разрядность, тактовые частоты и ядра процессоров .....	46
2.3. Подсистема ввода-вывода .....	48
Контрольные вопросы .....	49
<b>3. Языки программирования вычислительных машин .....</b>	<b>51</b>
3.1. Языки программирования низкого уровня .....	51
3.2. Языки программирования среднего уровня .....	54
3.2.1. Переменные .....	55
3.2.2. Логические конструкции .....	55
3.2.3. Готовые функции .....	56
3.2.4. Компиляция .....	56
3.2.5. Примеры языков .....	57
3.2.6. Декомпиляция .....	57

Оглавление	79
3.3. Языки программирования высокого уровня	58
3.4. Кросс-платформенные языки	59
3.5. Обфускация	62
3.6. Меры противодействия обфускации	71
Контрольные вопросы	75
Литература	77