

Е. В. Бильдюкевич  
В. Л. Гурачевский  
С. С. Шушкевич

# ЭВМ И МИКРО- ПРОЦЕССОР

020040  
052512  
055101  
101101  
490000

020040  
052512  
055101  
101101  
490000

R\$ \$LVL=1  
M\$ \$FCS=0  
A\$ \$CPS=0  
R\$ \$TPR="40  
S\$ \$N\$  
S\$ \$N\$  
S\$ \$N\$  
S\$ \$N\$



ONLY SHED UNDER  
ONLY IN ALL COUNTRIES  
WITH THE IMAGE ON  
FIELD

**Е. В. Бильдюкевич  
В. Л. Гурачевский  
С. С. Шушкевич**

**ЭВМ  
И МИКРО-  
ПРОЦЕССОР**

Книга для учащихся



**Минск  
«Народная асвета»  
1990**

ББК 32.973  
Б61

Рецензенты:

А. Н. Останин, д-р техн. наук,  
Л. П. Матюшков, канд. техн. наук

**Бильдюкевич Е. В. и др.**

Б61 ЭВМ и микропроцессор/Е. В. Бильдюкевич, В. Л.  
Гурачевский, С. С. Шушкевич: Кн. для учащихся.—  
Мн.: Нар. света, 1990.— 207 с.: ил.  
ISBN 5-341-00159-1.

В книге последовательно и доступно излагаются сведения,  
необходимые для понимания устройства, работы и возможностей  
применения микропроцессоров и ЭВМ.

Адресуется учащимся старших классов.

4802030000—132

Б—————159—88

М303(03)—90

ББК 32.973

УДК 621.372.01.01

© Белорусское республиканское издательство «БелСвет»  
1990 г.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие, которое нужно прочесть	3
<b>ГЛАВА 1</b>	
<b>Для чего нужны ЭВМ?</b>	4
1.1. ЭВМ и вычисления	5
1.2. ЭВМ как устройство обработки информации	6
1.3. ЭВМ в физическом эксперименте	7
1.4. ЭВМ и управление	8
1.5. ЭВМ и автоматизация производства	13
1.6. ЭВМ в технике. Испытания конструкций и моделирование	15
1.7. САПР	16
1.8. Автоматизация работы служащих	18
<b>ГЛАВА 2*</b>	
<b>Автомат, который умеет все, или основы информатики</b>	21
2.1. Что такое информация?	—
2.2. Формы представления информации	22
2.3. Цифровой автомат	23
2.4. Как описать работу ЦА	24
2.5. Алгоритм и интуиция	26
2.6. Алгоритм и программа	27
2.7. Универсальная машина Тьюринга — прообраз ЭВМ	29
2.8. Программное управление в ЦА	30
2.9. На пути к ЭВМ или принцип хранимой в памяти программы	32
2.10. Проблема адресации	34
2.11. Что делает ЭВМ универсальным ЦА?	37
<b>ГЛАВА 3</b>	
<b>Кодирование</b>	40
3.1. Системы счисления	—
3.2. Как мы считаем?	42
3.3. А почему десятичная?	43
3.4. Алфавит для ЭВМ, или если бы первоклассником была машина	44
3.5. Бит, байт, слово	46
3.6. Особенности машинной арифметики	47
3.7. Как кодируются команды?	49
3.8. Зачем нужны иные системы кодирования?	51
3.9. Эсперанто для человека и ЭВМ	52
3.10. Представление отрицательных чисел дополнительными кодами	54
3.11. Особенности арифметики в дополнительном коде	57
3.12. Некоторые другие представления отрицательных чисел	58
3.13. Представление дробей. Числа с фиксированной и плавающей запятой	60
3.14. Как представляются числа с плавающей запятой в ЭВМ?	62
3.15. Арифметика чисел с плавающей запятой и ее особенности	64
3.16. Погрешности машинной арифметики	65
3.17. ЭВМ и азбука Морзе (кодирование алфавитно-цифровых символов)	66
3.18. Стандартные алфавитно-цифровые коды для ЭВМ	68

## ГЛАВА 4

<b>Логика, математика и цифровые схемы</b>	22
4.1. Логика формальная и математическая	23
4.2. Схемы И, ИЛИ и НЕ	23
4.3. Поиграем в «крестики-нолики»	24
4.4. Вся алгебра в одной функции!	25
4.5. Как доказать теоремы булевой алгебры	25
4.6. Как синтезируют комбинационные схемы	27
4.7. Минимизация	29
4.8. А как же с универсальной схемой и одной функцией?	31

## ГЛАВА 5

<b>Электронные цифровые схемы</b>	36
5.1. Линейные и нелинейные элементы	37
5.2. Транзисторы	37
5.3. О том же, но строже	39
5.4. Полевые транзисторы	38
5.5. Базовые логические элементы	38
5.6. Интегральные схемы	38

## ГЛАВА 6

<b>Электронные устройства</b>	38
6.1. Что дают обратные связи?	—
6.2. Синхронизируемые триггеры	100
6.3. «Делай, как я!» или о разных триггерах	101
6.4. «Прыгай-держись!»	102
6.5. Регистры, счетчики	102
6.6. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры	105
6.7. Как считает ЭВМ?	107
6.8. Электронная память, или СОЗУ, ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ и т. п.	112
6.9. Магистраль	112
6.10. Окно в аналоговый мир, или ЦАП и АЦП	114
6.11. Еще раз о кодах	117

## ГЛАВА 7

<b>Микропроцессор как интегральная схема</b>	121
7.1. Микропроцессор — еще не ЭВМ	—
7.2. Типы микропроцессоров	124
7.3. Способы обмена данными	125
7.4. Магистраль, память и ВУ	129
7.5. Информационное «рукопожатие»	131
7.6. Циклы магистрали	132
7.7. Прерывание и прямой доступ в память	134
7.8. Начальный пуск и синхронизация микропроцессора	136
7.9. Радиальные интерфейсы	138

## ГЛАВА 8

<b>От микропроцессора к вычислительной системе</b>	143
8.1. Что нужно знать для изучения машинного языка?	144
8.2. Методы адресации	148

8.3. Использование счетчика команд для адресации операндов . . . . .	148
8.4. Безусловный переход. Подпрограммы и стеки . . . . .	150
8.5. Краткий обзор системы команд МП К1801ВМ1 . . . . .	152
8.6. Основные ВУ микро-ЭВМ . . . . .	154
8.7. Пультной режим работы . . . . .	157
8.8. Что такое операционная система? . . . . .	158
8.9. Эволюция операционных систем. Мультипрограммирование . . . . .	160
8.10. Архитектура вычислительных систем . . . . .	163
8.11. Совместимость. Семейства ЭВМ . . . . .	165

## ГЛАВА 9

<b>Введение в ОС ДВК . . . . .</b>	<b>168</b>
9.1. Структура ОС ДВК . . . . .	170
9.2. Управление системой. Командный язык . . . . .	171
9.3. Файлы и операции с файлами . . . . .	173
9.4. Создание и редактирование текстовых файлов . . . . .	175
9.5. Использование языков программирования . . . . .	175

## ГЛАВА 10

<b>Программирование на Ассемблере . . . . .</b>	<b>178</b>
10.1. Строка программы . . . . .	—
10.2. Директивы и описательные операторы Ассемблера . . . . .	181
10.3. Как писать программы на Ассемблере . . . . .	182
10.4. Подпрограммы . . . . .	184
10.5. Программирование ввода-вывода . . . . .	185
10.6. Прерывания программы . . . . .	188
10.7. Взаимодействие программ с ОС . . . . .	190
10.8. Перемещение и компоновка. Позиционно-независимое кодирование . . . . .	191
10.9. Отладка программы . . . . .	—
Вместо заключения: достижения и перспективы микропроцессорной техники	192
<b>Приложение . . . . .</b>	<b>195</b>