

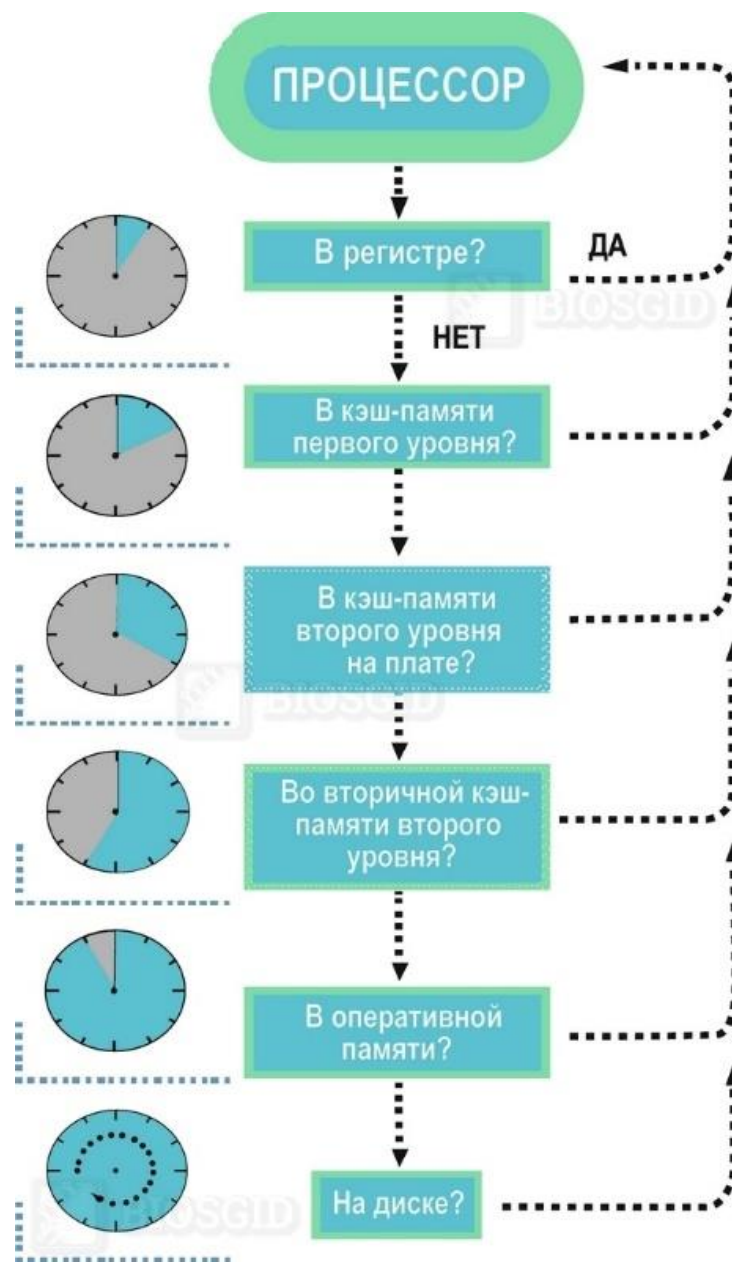
The background features abstract, overlapping green geometric shapes, primarily triangles and polygons, in various shades of green, creating a modern, layered effect. The text is centered horizontally and vertically.

Кэш-память



*Кэш-память* — это высокоскоростная память произвольного доступа, используемая процессором компьютера для временного хранения информации. Она увеличивает производительность, поскольку хранит наиболее часто используемые данные и команды «ближе» к процессору, откуда их можно быстрее получить.

Порядок поиска процессором информации в памяти:



## Схема организации взаимодействия ядра процессора, кэша и ОЗУ:



# Методы записи кэша

Существует два основных метода записи информации в кэш-память:

- ▶ Метод write-back (обратная запись) - запись данных производится сначала в кэш, а затем, при наступлении определенных условий, и в ОЗУ.
- ▶ Метод write-through (сквозная запись) - запись данных производится одновременно в ОЗУ и в кэш.

# Уровни кэш-памяти процессора

CPU Caches Mainboard Memory SPD Graphics Bench About

**L1 D-Cache**

Size	48 KBytes	x 8
Descriptor	12-way set associative, 64-byte line size	

**L1 I-Cache**

Size	32 KBytes	x 8
Descriptor	8-way set associative, 64-byte line size	

**L2 Cache**

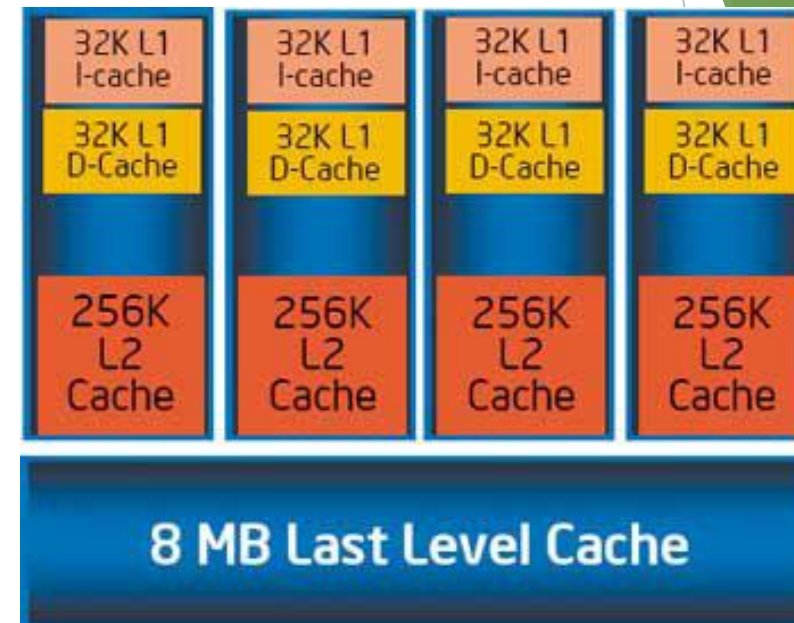
Size	512 KBytes	x 8
Descriptor	8-way set associative, 64-byte line size	

**L3 Cache**

Size	16 MBytes	
Descriptor	16-way set associative, 64-byte line size	

Size		
Descriptor		
Speed		

**CPU-Z** Ver. 1.95.0.x64 Tools Validate Close



# Скорости работы кэш-памяти процессора

**AIDA64 Cache & Memory Benchmark**

	Read	Write	Copy	Latency
Memory	95696 MB/s	83507 MB/s	85049 MB/s	67.6 ns
L1 Cache	5823.7 GB/s	4220.7 GB/s	7951.6 GB/s	0.9 ns
L2 Cache	1478.4 GB/s	639.75 GB/s	1054.3 GB/s	3.7 ns
L3 Cache	1854.2 GB/s	650.05 GB/s	1045.3 GB/s	15.0 ns

CPU Type	8C+16c (Raptor Lake-S, LGA1700)		
CPU Stepping	B0		
CPU Clock	5500.0 MHz		
CPU FSB	100.0 MHz (original: 100 MHz)		
CPU Multiplier	55x	North Bridge Clock	4600.0 MHz

Memory Bus	3000.0 MHz	DRAM:FSB Ratio	30:1
Memory Type	Quad Channel DDR5-6000 SDRAM (36-36-36-76 CR2)		
Chipset	Intel Raptor Point-S Z790, Intel Raptor Lake-S		
Motherboard	ASUSTeK COMPUTER INC. ROG MAXIMUS Z790 HERO		
BIOS Version	0604		

AIDA64 v6.75.6121 Beta / BenchDLL 4.6.871.8-x64 (c) 1995-2022 FinalWire Ltd.

[Save](#) [Start Benchmark](#) [Close](#)

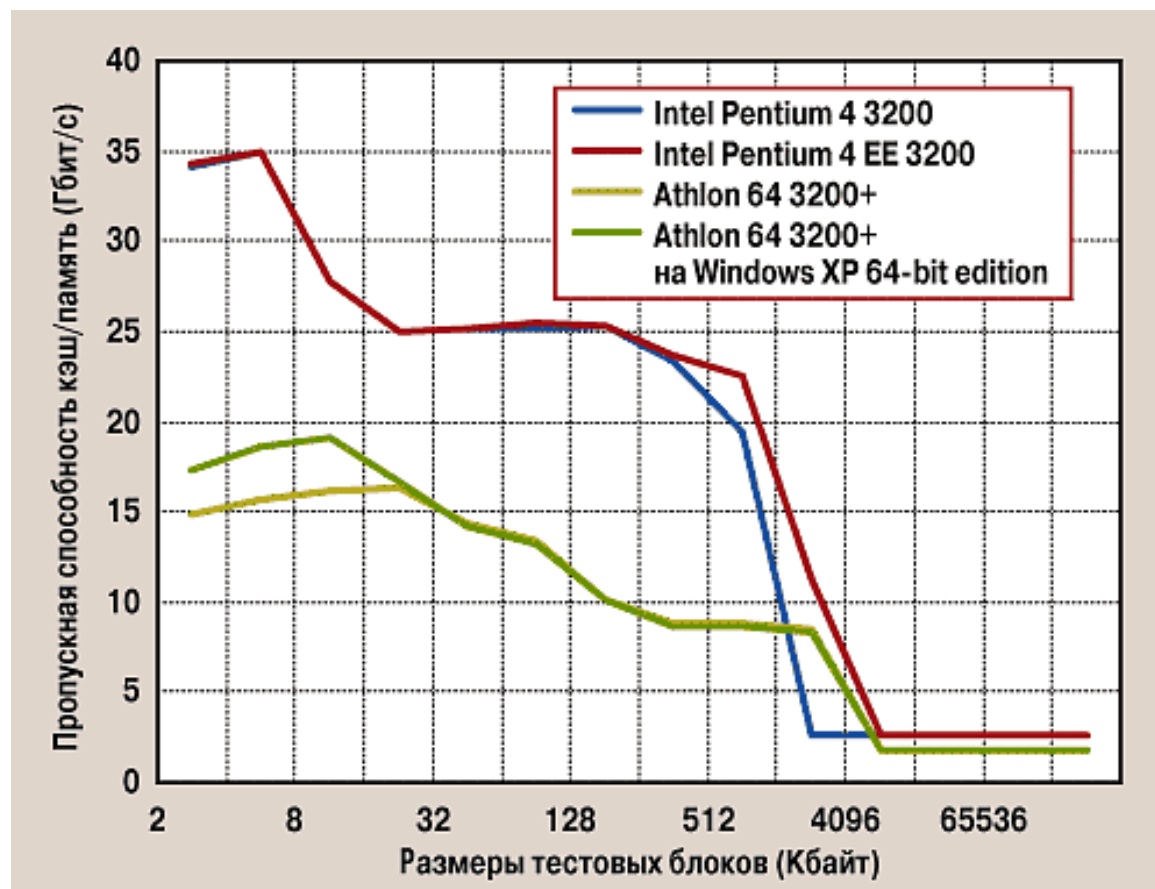
# Архитектура ассоциативности кэш-памяти

Существуют следующие основные варианты архитектуры ассоциативности кэширования:

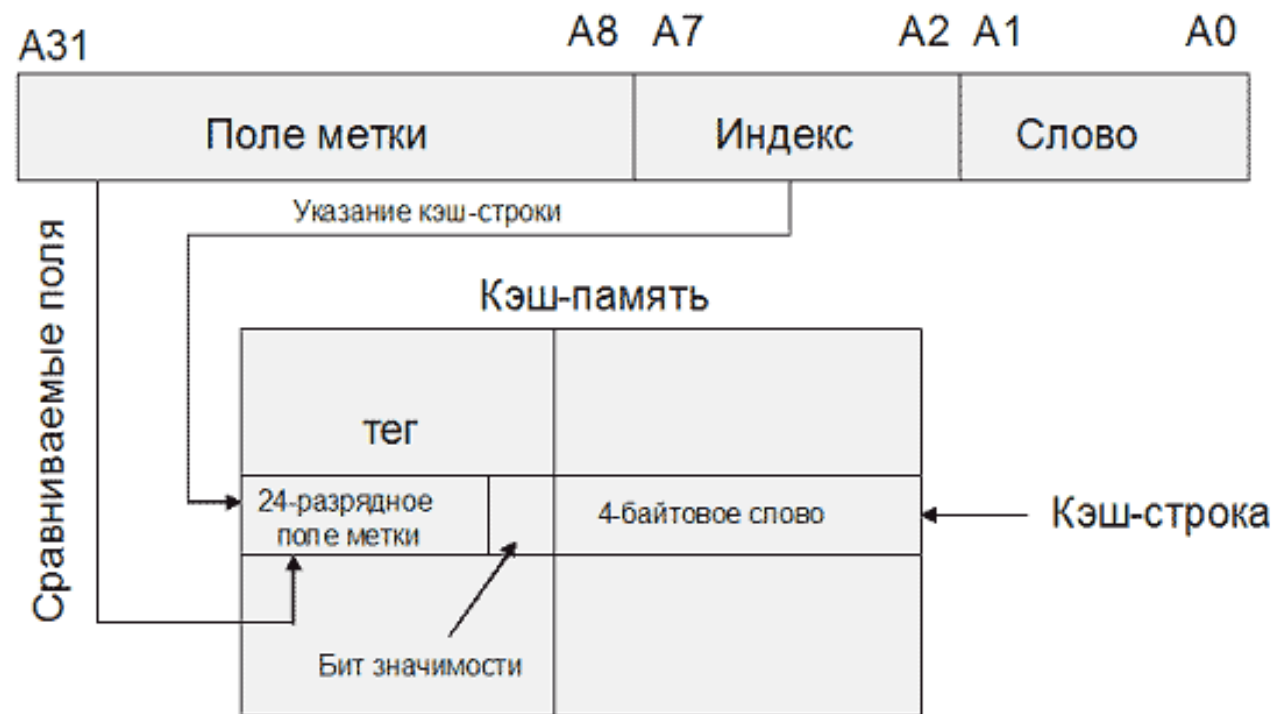
- ▶ Кэш с прямым отображением - определенный участок кэша отвечает за определенный участок ОЗУ
- ▶ Полностью ассоциативный кэш - любой участок кэша может ассоциироваться с любым участком ОЗУ
- ▶ Смешанный кэш (наборно-ассоциативный)



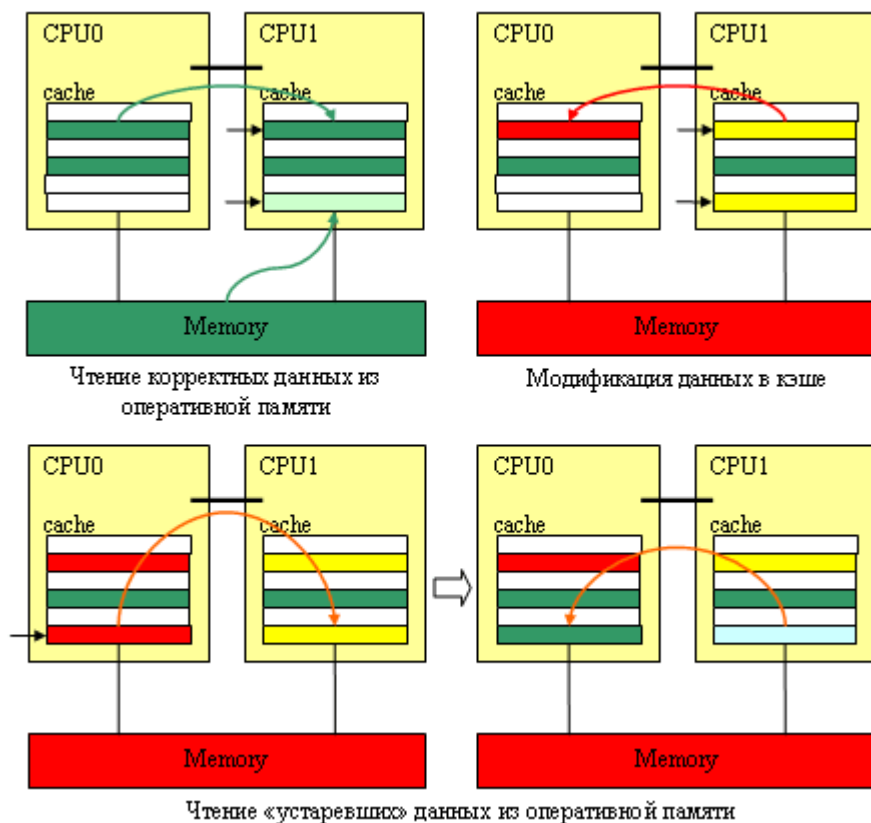
# Ассоциативность кэша



# Кэширование выполняемое операционной системой



# Алгоритмы замещения информации в заполненной кэш-памяти



- ▶ 1. Алгоритм замещения на основе наиболее давнего использования (LRU - Least Recently Used)
- ▶ 2. Алгоритм, работающий по принципу FIFO (первый вошел, первый вышел - First In First Out)
- ▶ 3. Алгоритм замены наименее часто использовавшейся строки (LFU - Least Frequently Used)
- ▶ 4. Произвольный выбор строки для замены.

# Способы отображения основной памяти на кэш

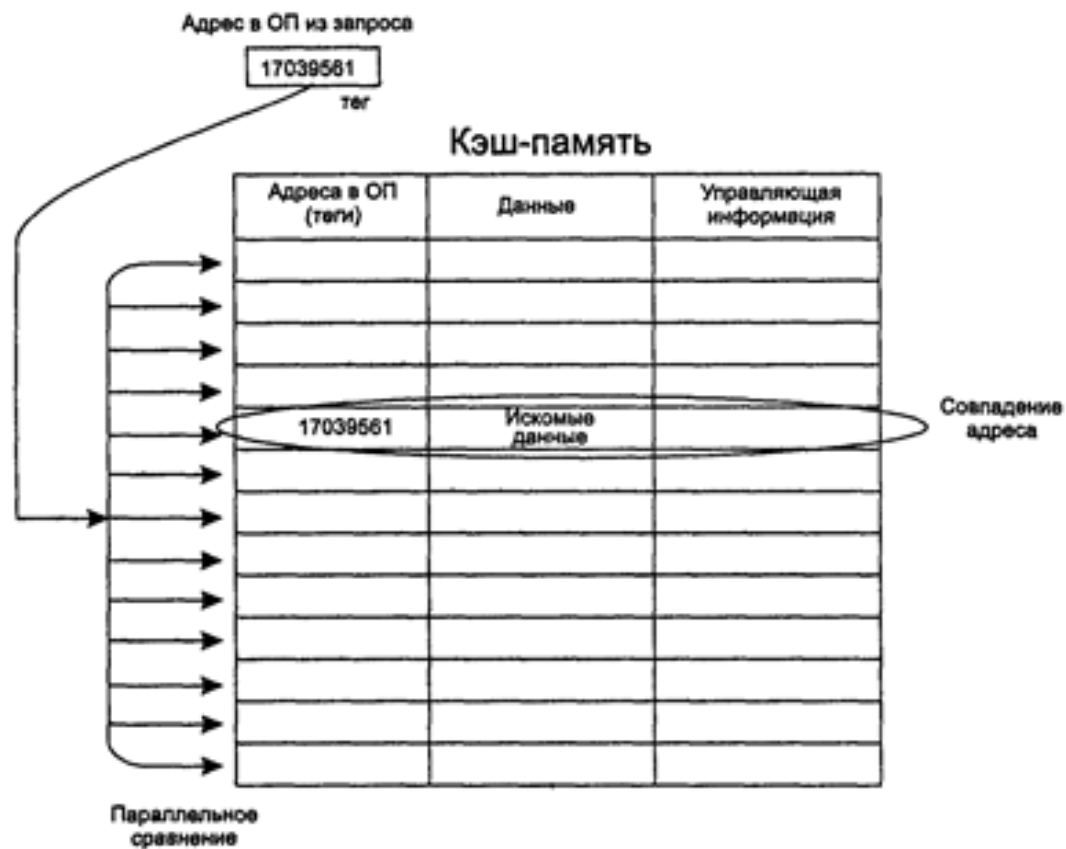


Рис. 5.26. Ассоциативный поиск в кэше со случайным отображением

## 1. Ассоциативный поиск

## 2. Прямое отображение

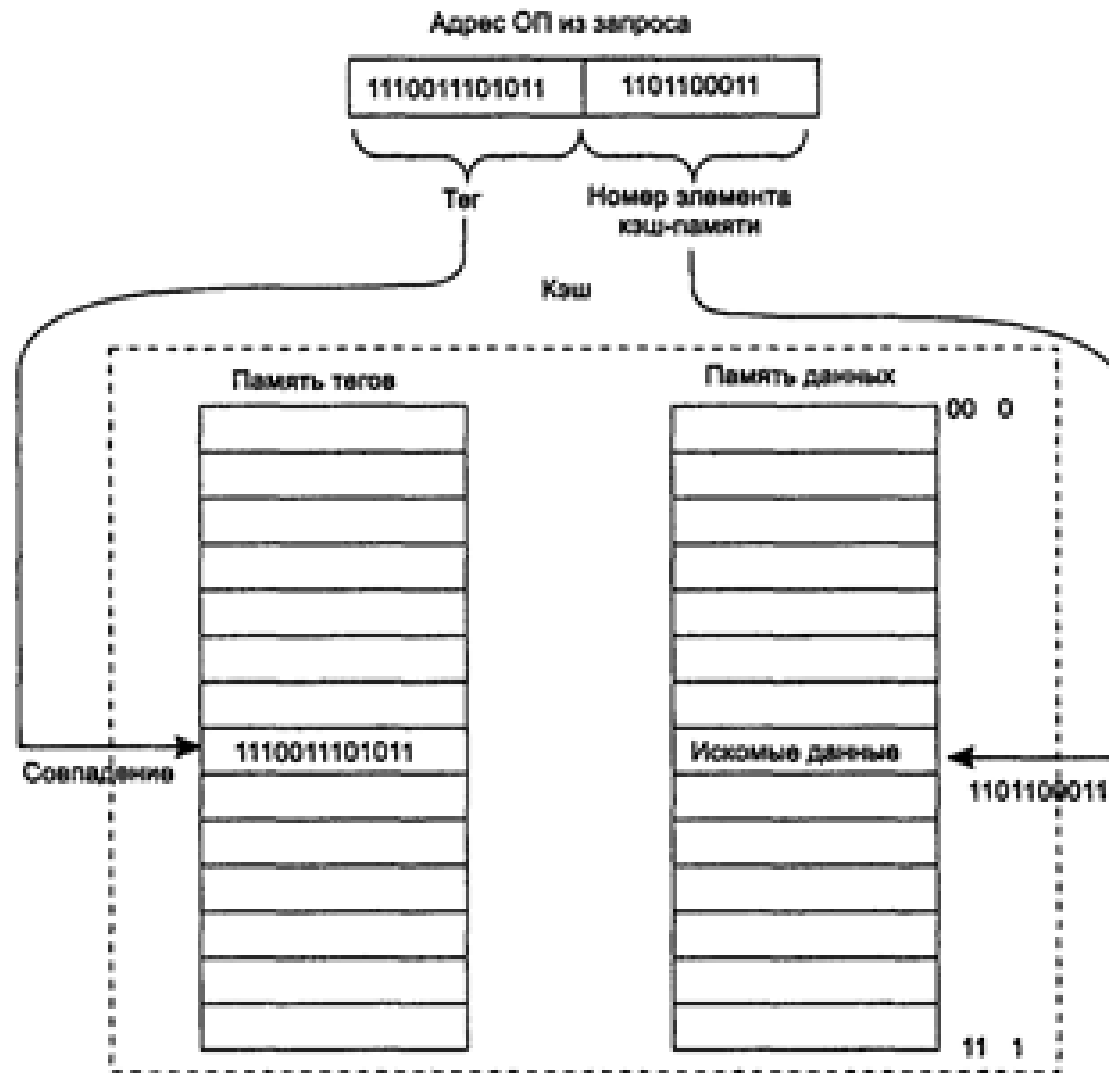


Рис. 5.27. Прямое отображение

### 3. Комбинирование прямого и случайного отображения

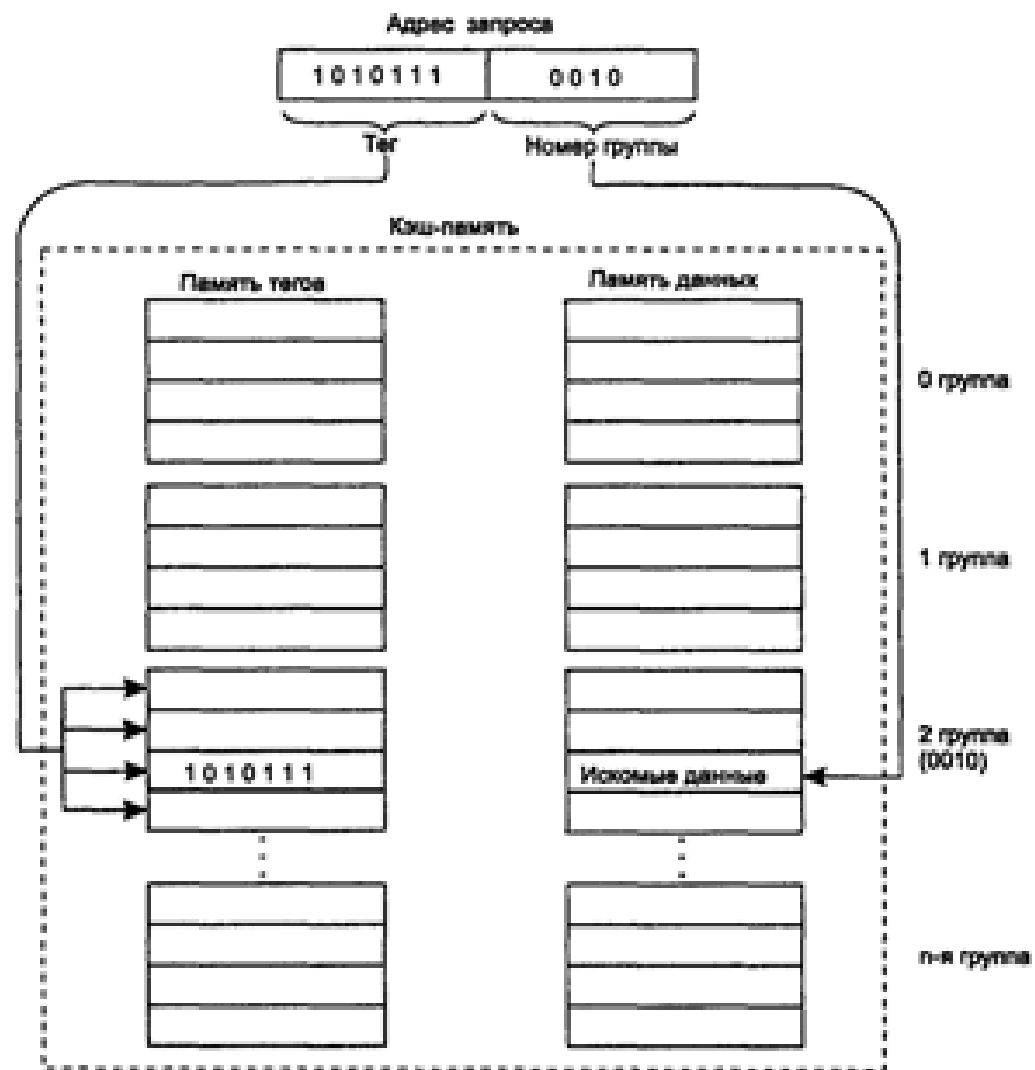


Рис. 5.28. Комбинирование прямого и случайного отображения