

# Организация обмена данными с ВУ

Аппаратные средства  
вычислительной техники

# **Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов**

Возможности использования ВМ в значительной степени зависят от состава и технических характеристик периферийных устройств.

Периферийные устройства различаются принципом действия, форматами и скоростью передачи информации через их внешние выходы, набором управляющих сигналов

## Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов

Периферийные устройства работают в своем темпе, не синхронизированном с работой процессора: запросы со стороны периферийных устройств на установление связи и обмен данными могут поступать в произвольные моменты времени.

Для организации обмена требуются специальные электронные средства согласования форматов и синхронизации процессов.

# Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов

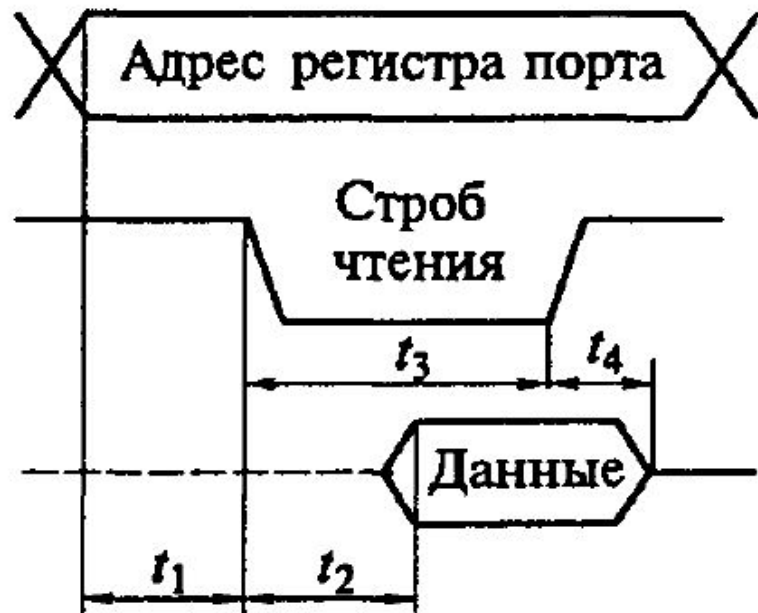
Принципы организации информационного взаимодействия модулей:

- **Принцип подчиненности** предполагает, что одно из обменивающихся информацией по шине устройств является ведущим, управляющим процессом обмена, а другое (или несколько других) — ведомым.
- **Принцип квитирования** базируется на использовании специального сигнала quit (квитанции), формируемого ведомым устройством и используемого ведущим как разрешение завершения цикла обмена. Это позволяет организовать обмен между модулями с различным быстродействием.
- **Принцип унификации** характеристик модулей состоит в обеспечении информационной, электрической и конструктивной совместимости интерфейсов модулей вычислительной системы.

# Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов

- **Информационная совместимость** предполагает одинаковый состав управляющих сигналов в линиях шины, форматов адресов и данных, а также протоколов обмена, устанавливающих причинно-следственные связи и временные интервалы между сигналами.
- **Электрическая совместимость** — это согласованность параметров электрических сигналов, используемых для информационного обмена по шине, нагрузочной способности источников сигнала и входных токов приемников, паразитных параметров линии связи.
- **Конструктивная совместимость** — это унификация модулей, шины и корпуса ВМ по конструктивным параметрам: размерам, типам соединителей, месту их установки и т. п.

# Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов

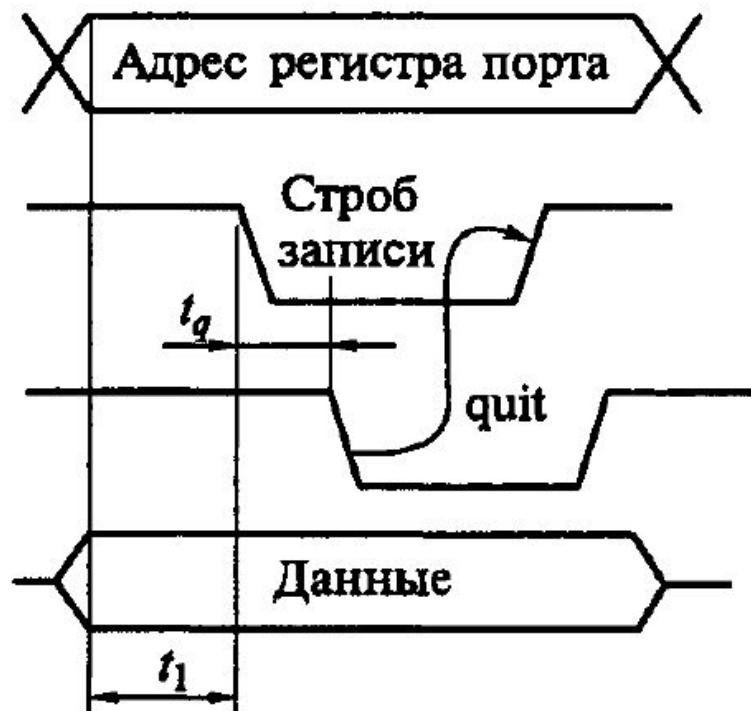
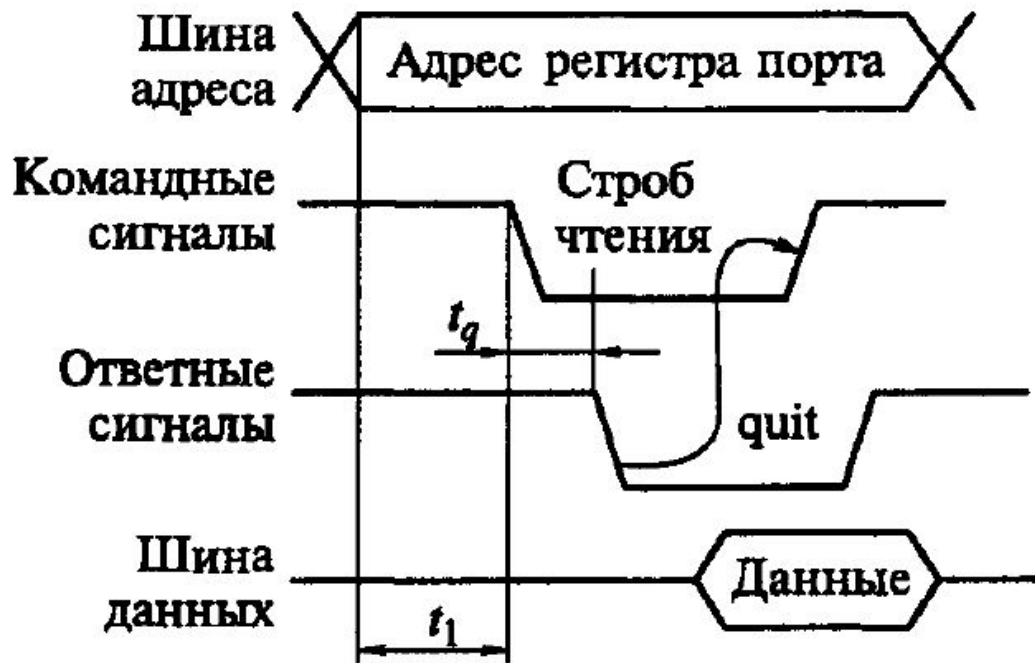


*a*

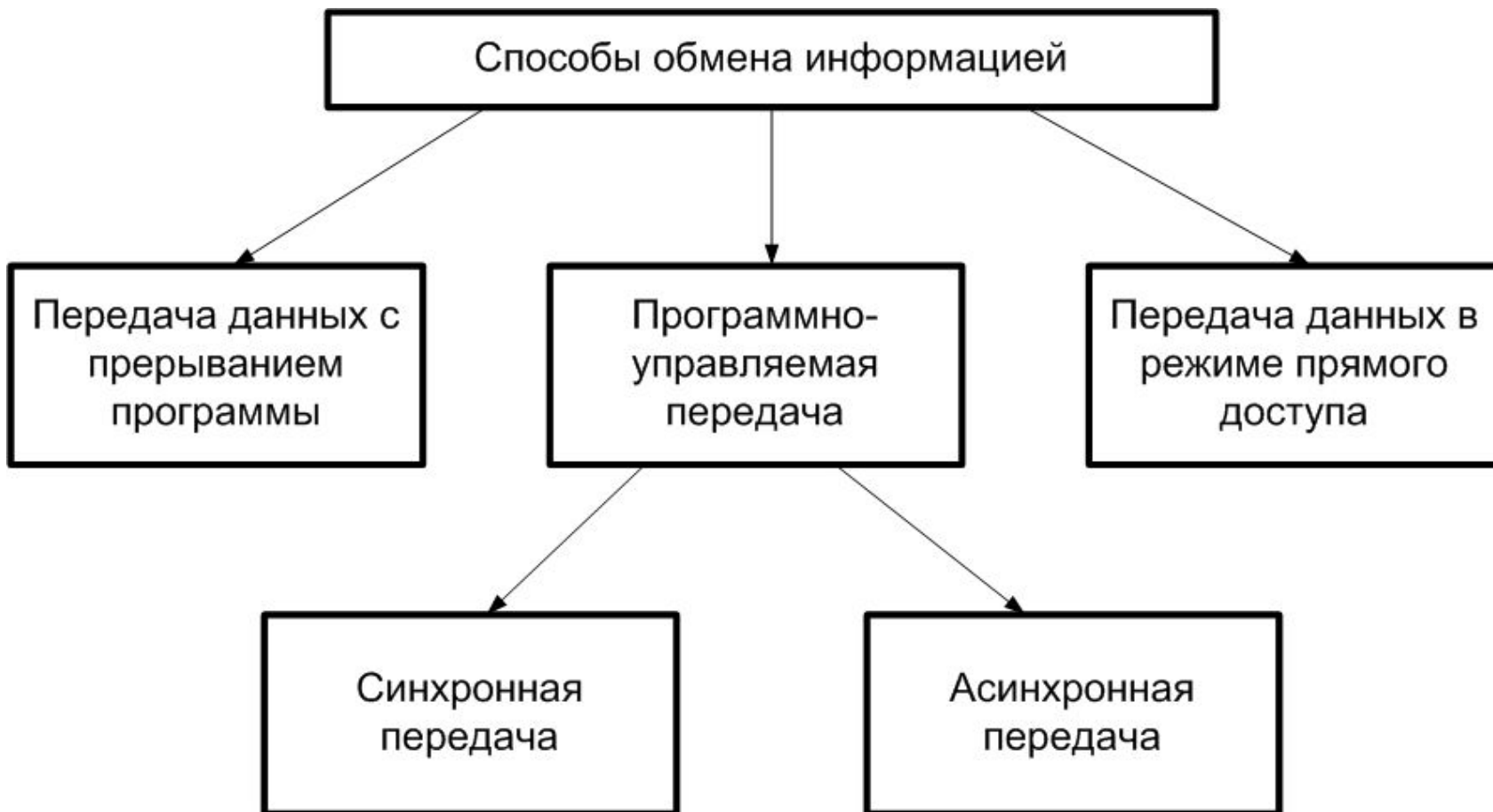


*б*

# Общие сведения. Назначение и классификация шинных интерфейсов

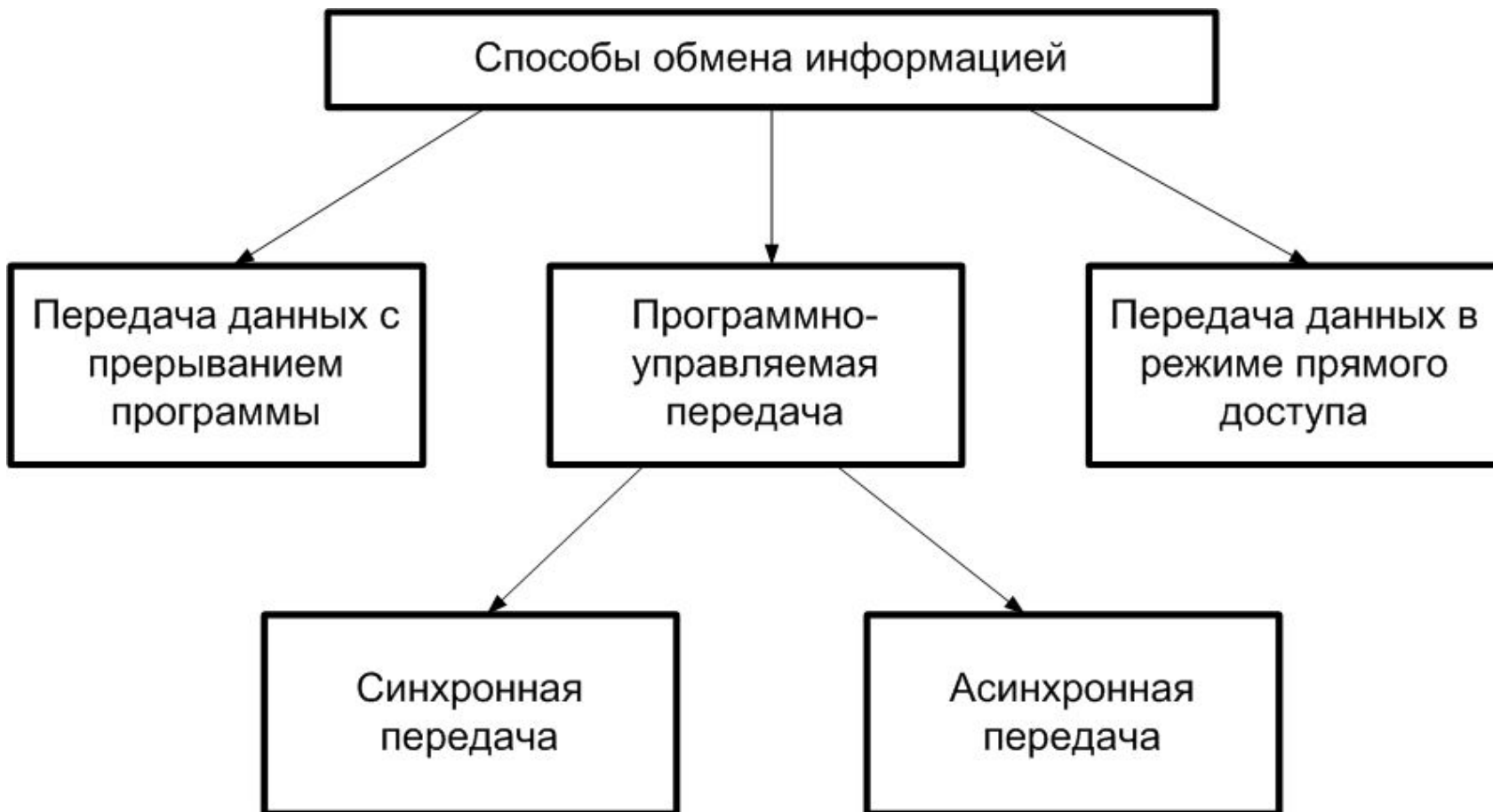


# Классификация способов обмена данными с ВУ

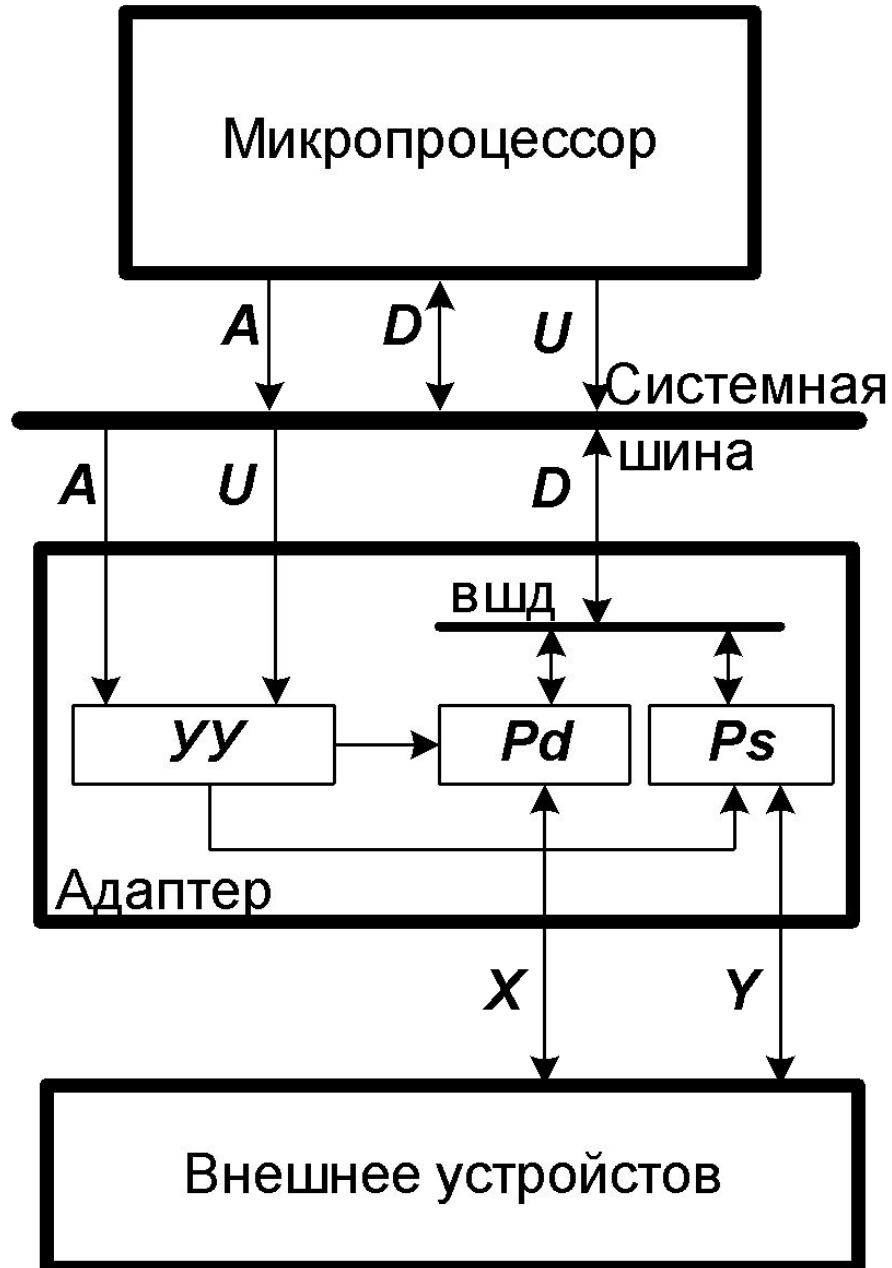




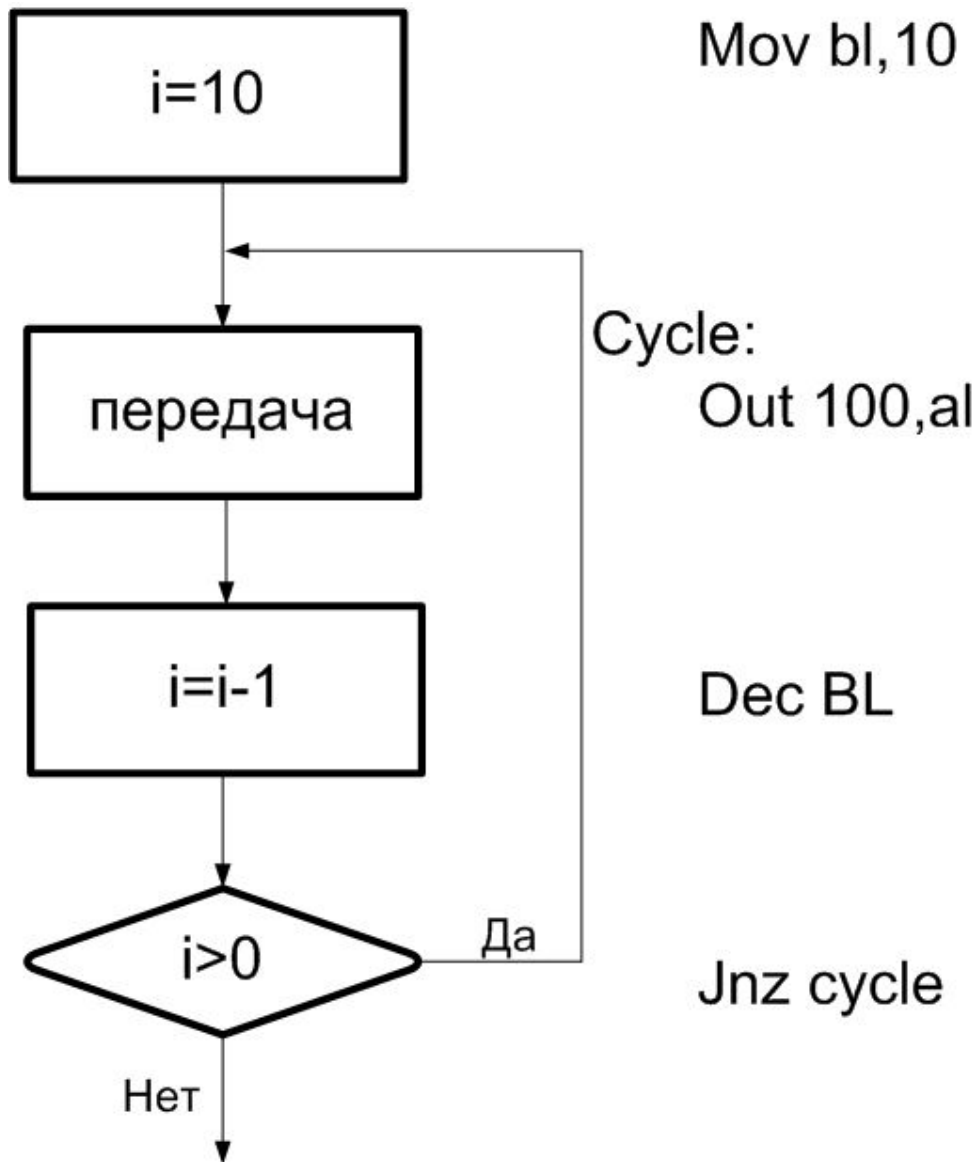
# Классификация способов обмена данными с ВУ



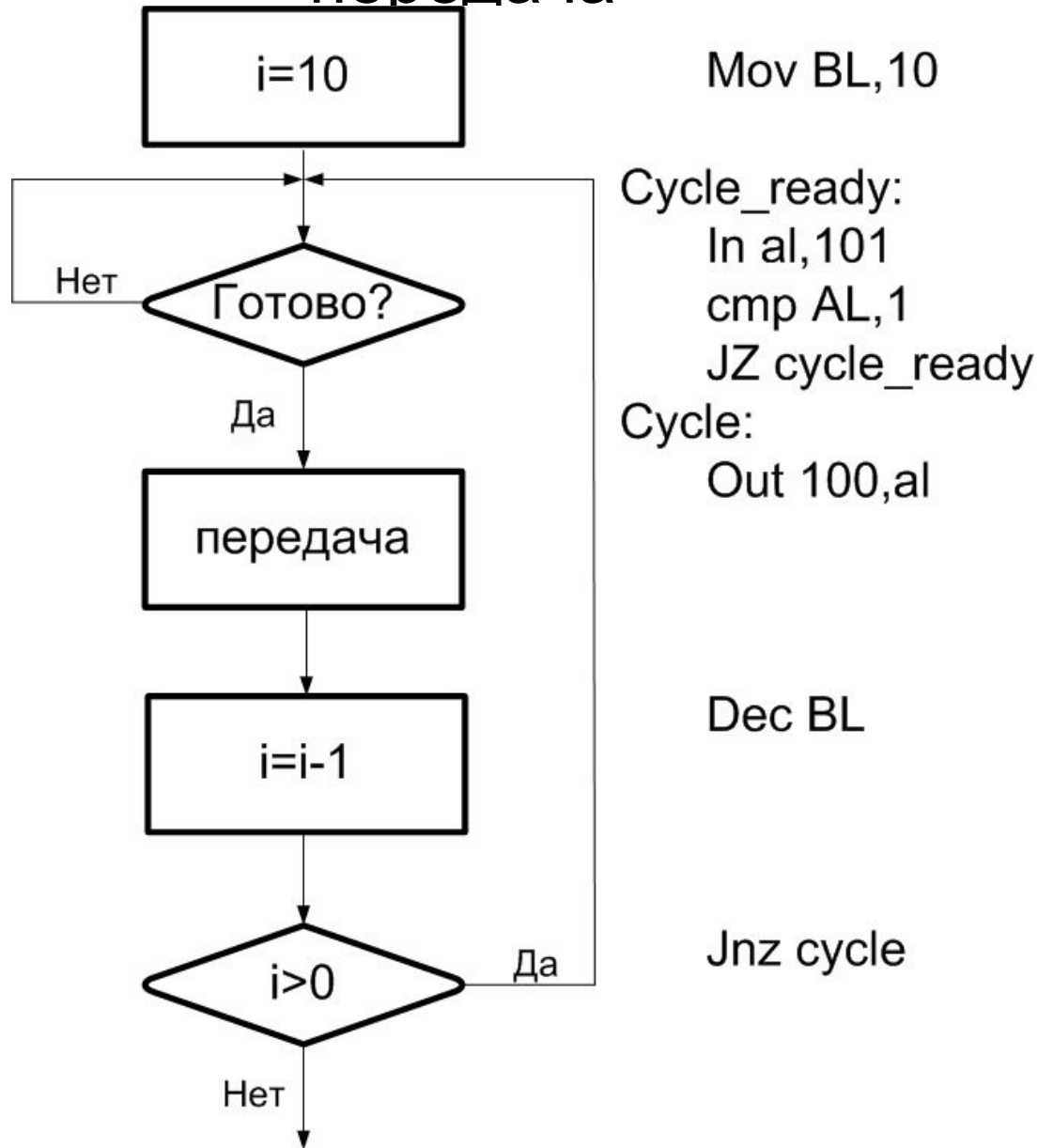
# Общая схема адаптера



# Программный ввод-вывод. Синхронная передача



# Программный ввод-вывод. Асинхронная передача



Основная программа



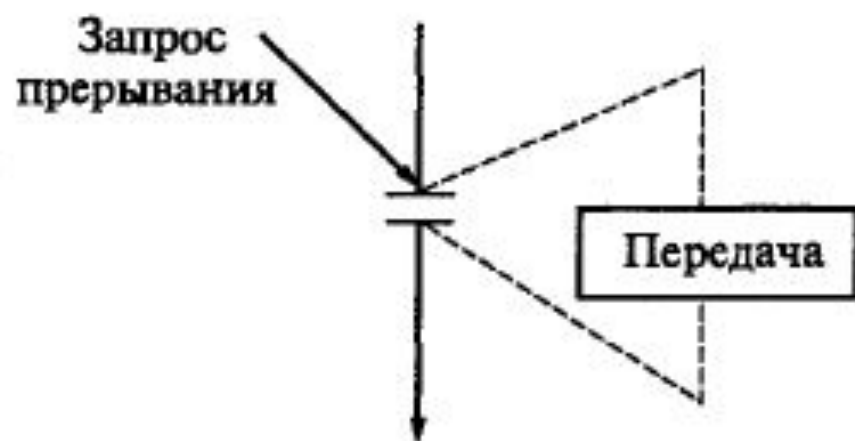
*a*

Основная программа



*b*

Основная программа



*в*

Рис. 7.3. Организация ввода-вывода при обменах данными:  
*a* — синхронный; *b* — асинхронный; *в* — с прерыванием программы

## *передача данных с прерыванием программы*

Тип обмена данными, при котором для выполнения операций ввода-вывода производят прерывание программы, называется *передача данных с прерыванием программы*.

Важным отличием обмена данными с прерыванием программы от синхронного и асинхронного обменов является то, что в нем инициатором обмена является не процессор, а внешнее устройство, запросившее обмен.

Возможность прерывания программ — важное архитектурное свойство ВМ, позволяющее повышать производительность процессора при наличии нескольких протекающих параллельно во времени процессов, требующих в произвольные моменты времени управления и обслуживания со стороны процессора.

# Система прерываний



# Система прерываний

Определение адреса  
обработчика прерывания

## Радиальная схема

Адрес обработчика для  
каждого источника  
фиксирован аппаратно

Применяется в системах  
с небольшим числом  
прерываний

микроконтроллеры

## Векторная схема

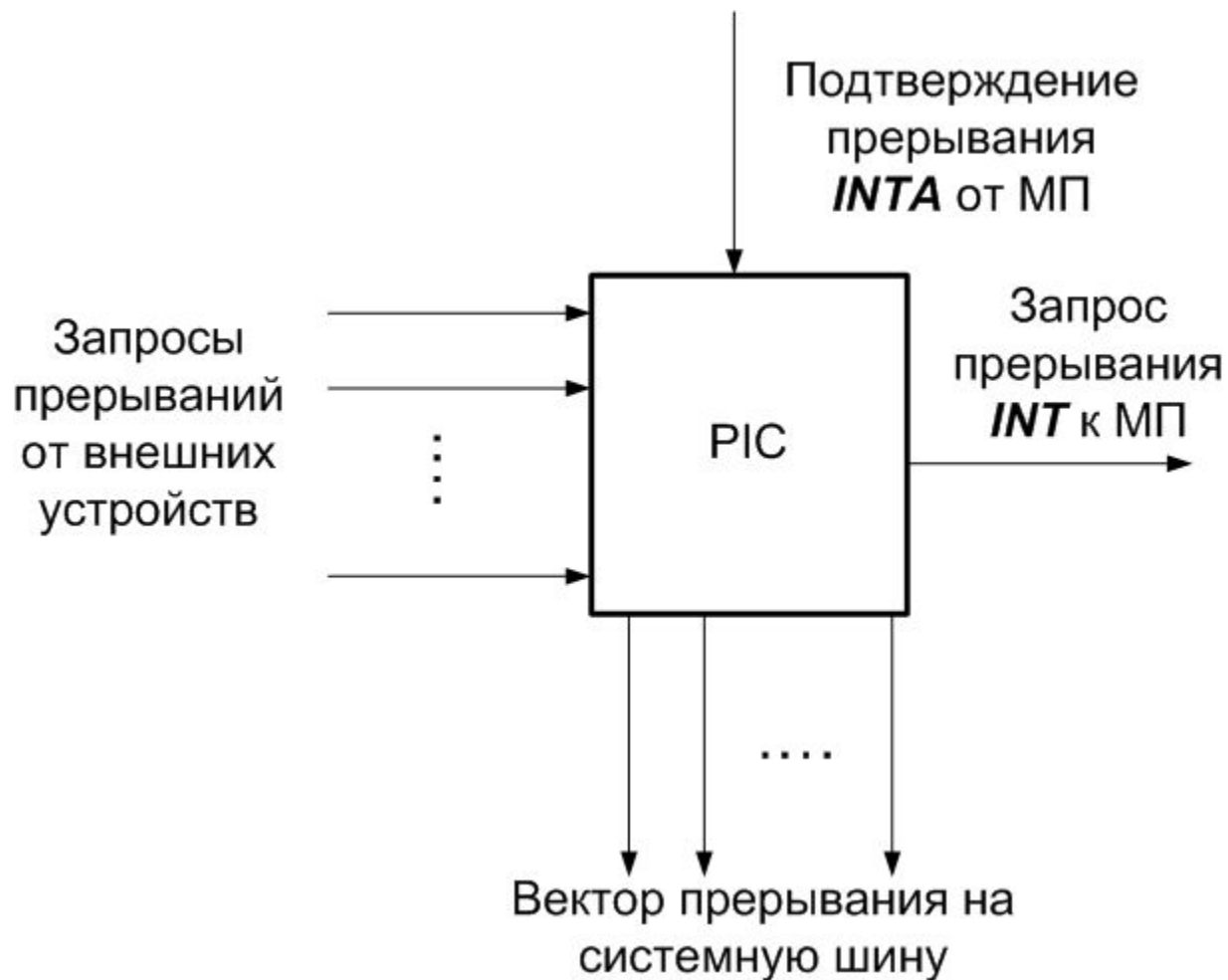
Каждому источнику  
прерывания  
соответствует свой  
адресный код – вектор  
прерывания.

Применяется в системах  
с большим числом  
прерываний

PC-совместимые  
компьютеры

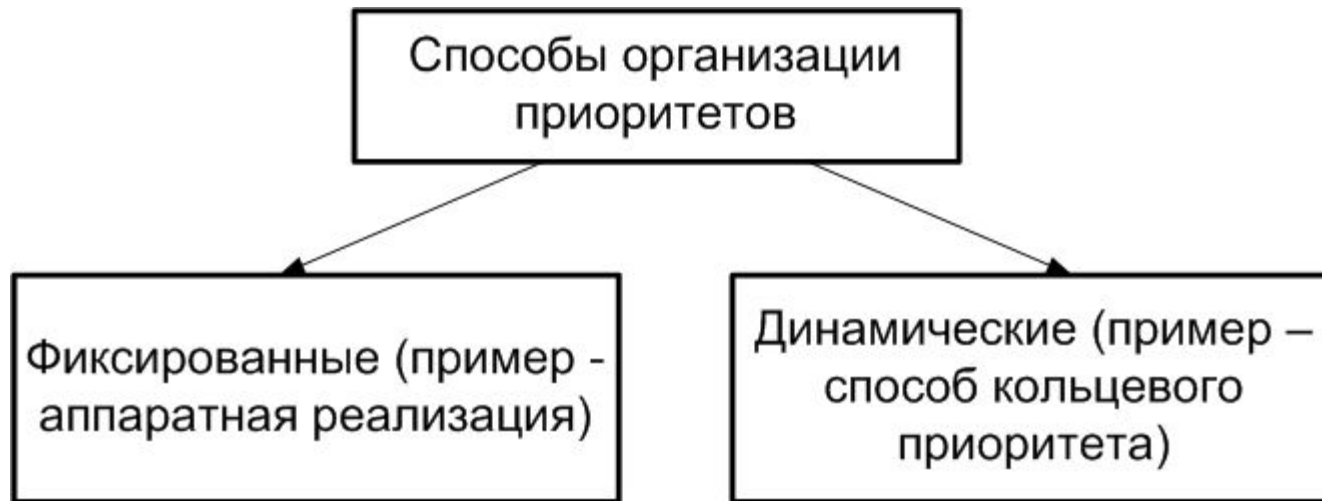


# Система прерываний



Функциональная схема контроллера прерываний

# Система прерываний



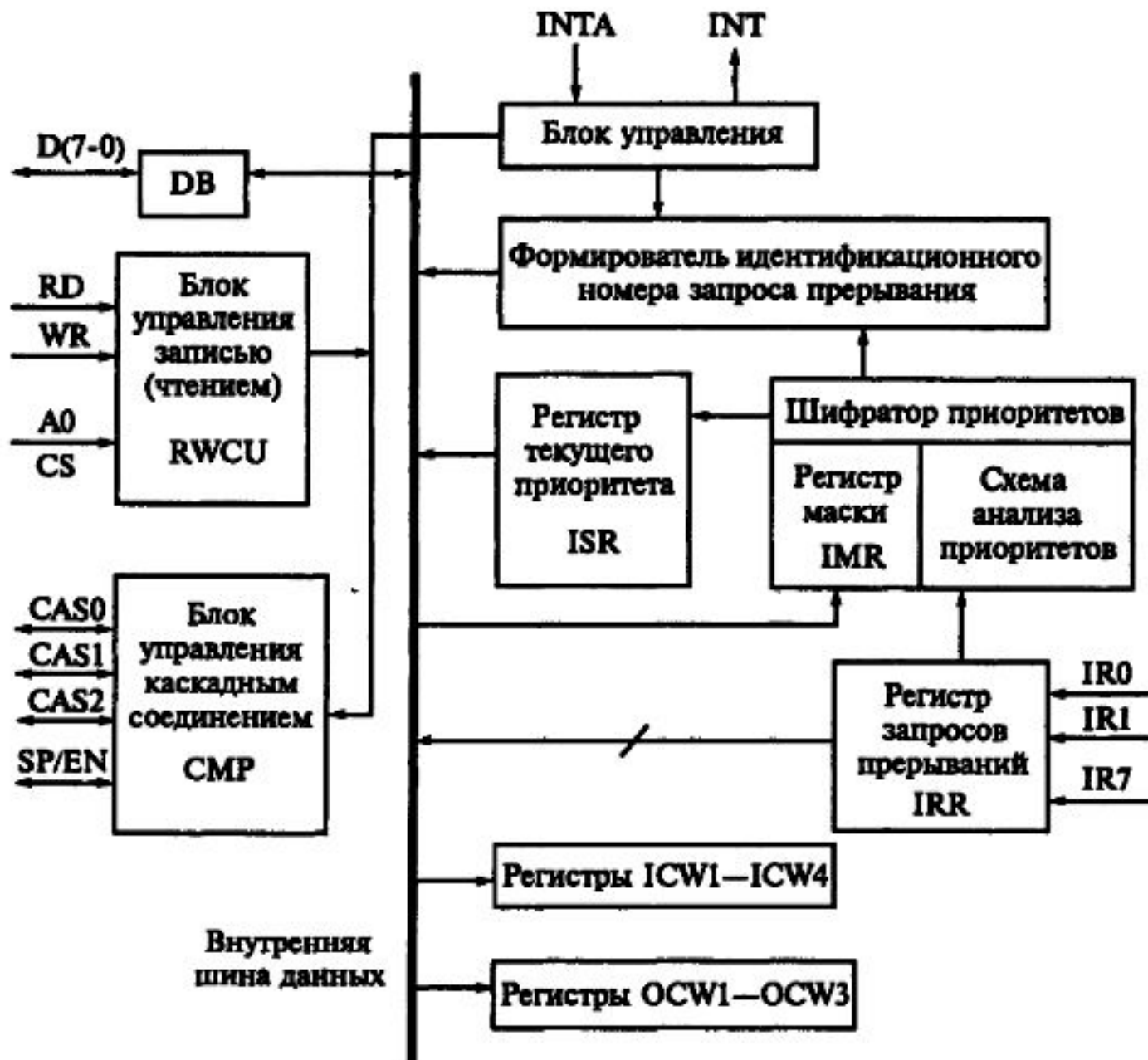


Рис. 7.9. Упрощенная структурная схема ПКП



Структурная схема контроллера i8237A



Рис. 7.12. Взаимодействие контроллера DMA с центральным

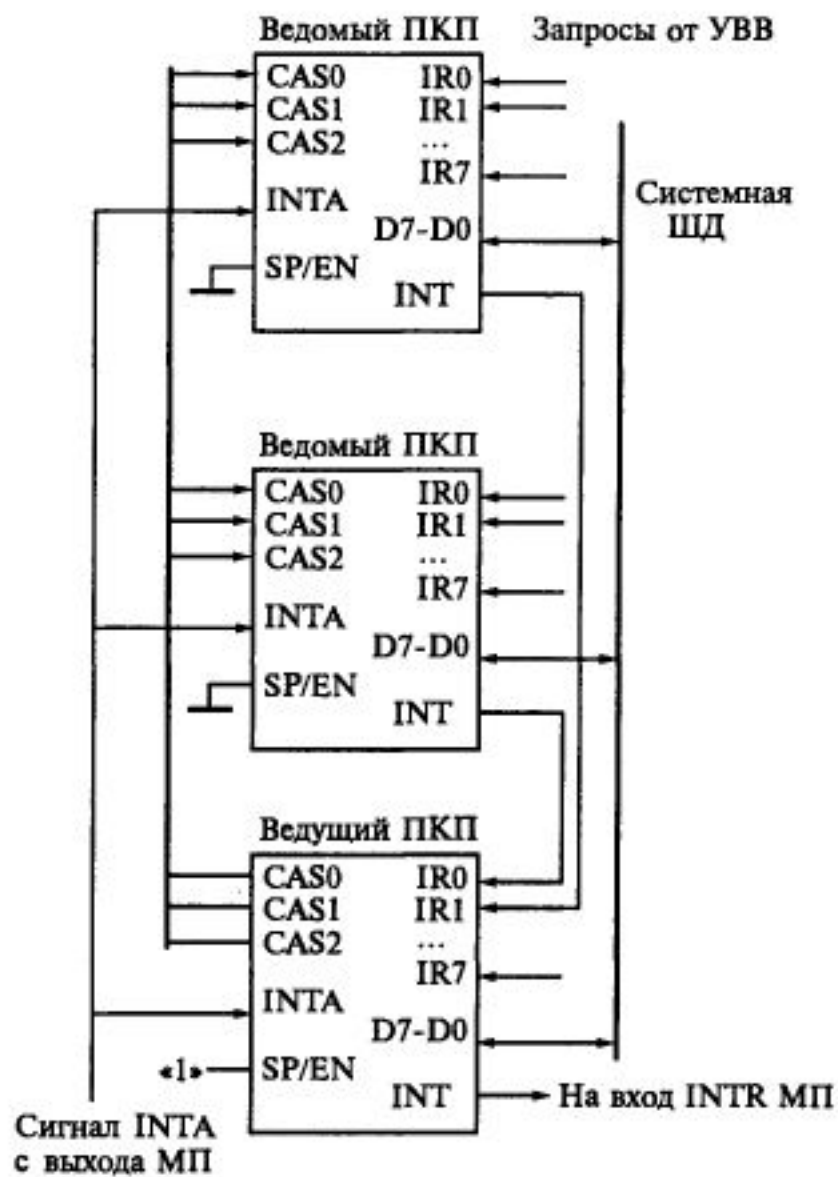


Рис. 7.10. Каскадное включение контроллеров прерываний

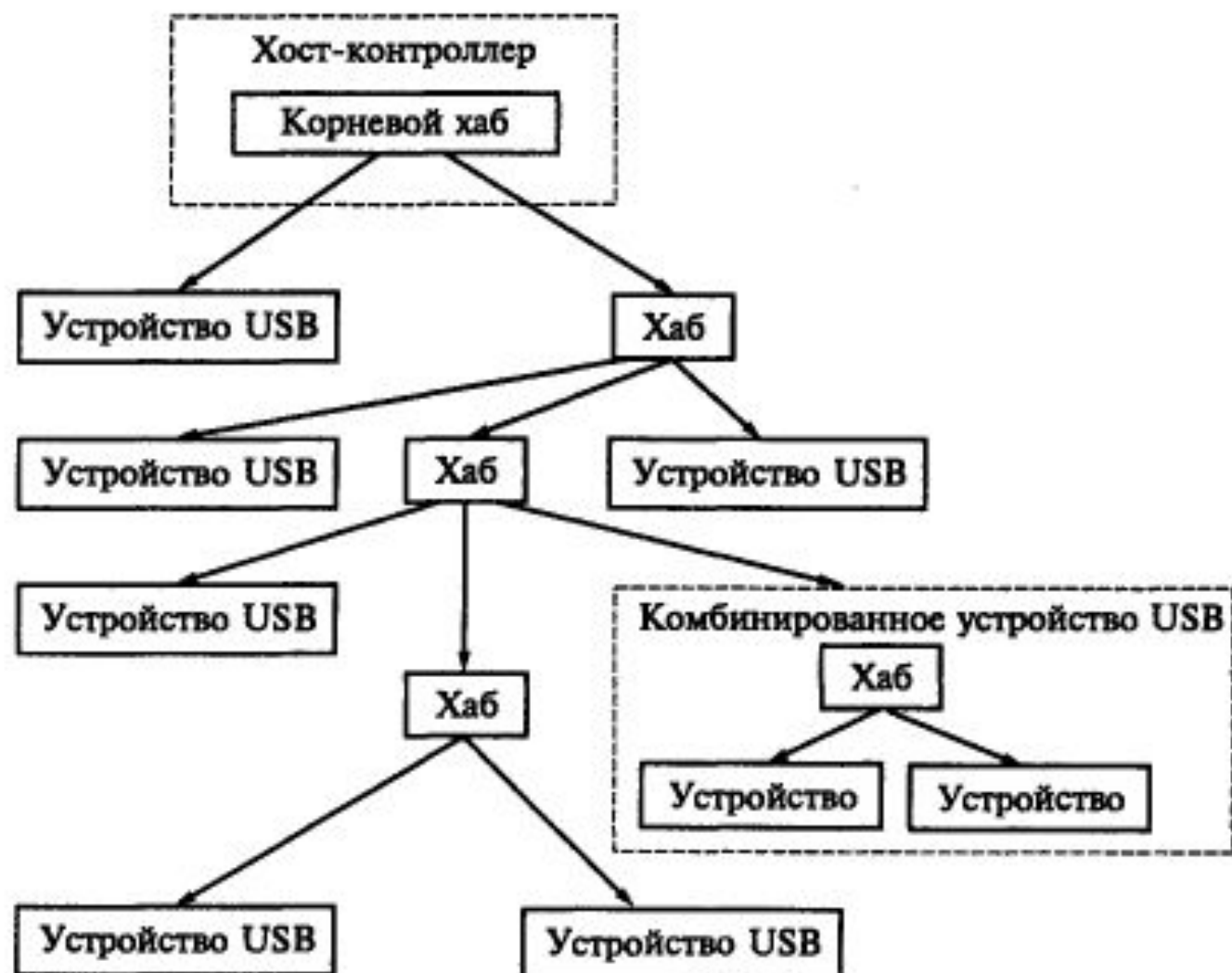


Рис. 7.23. Топологические шины USB

## Информационные пакеты USB

Тип	Подтип (имя)
Token (маркер или признак)	SOF, IN, OUT, SETUP
Data (данные)	Data0, Data1
Handshake (квитирование)	ACK, NAK, STALL
Special (специальный)	PRE

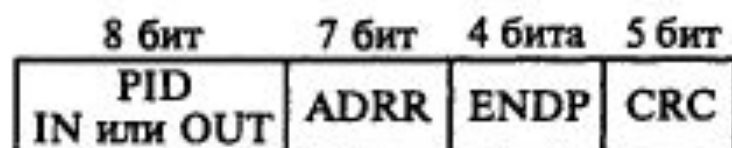


Рис. 7.24. Формат управляющих пакетов IN и OUT

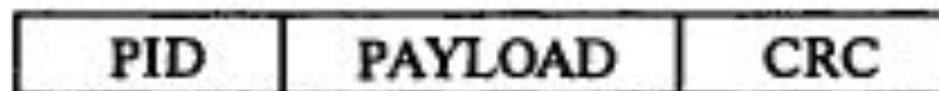


Рис. 7.25. Формат пакета DATA



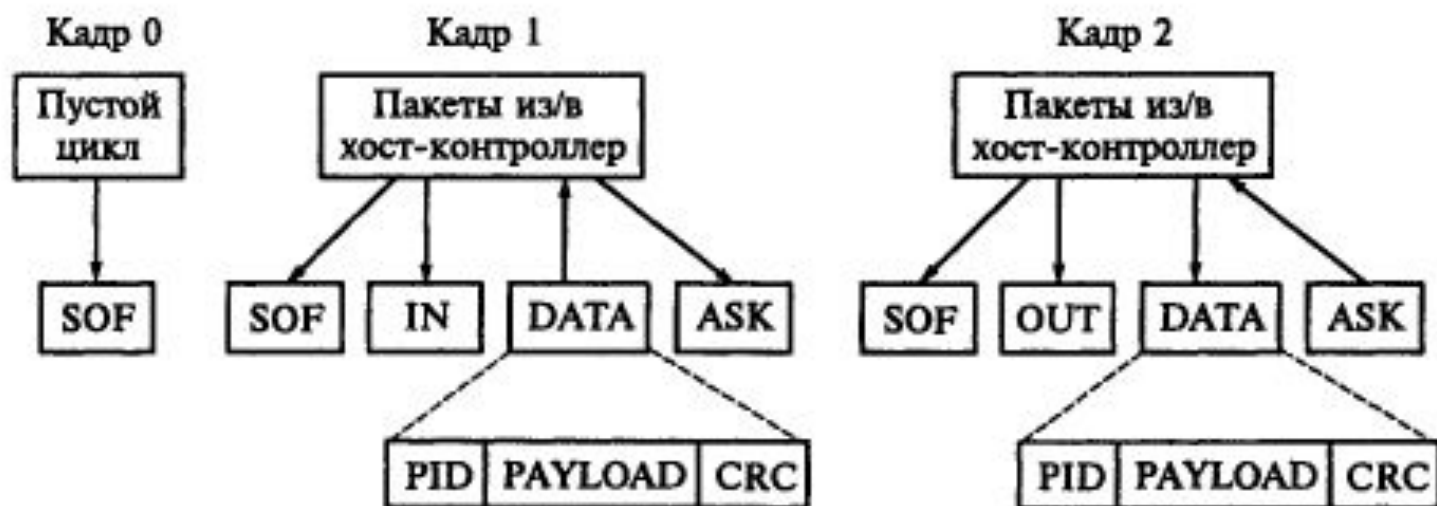


Рис. 7.26. Последовательность информационных кадров при передачах в режиме Bulk