

# **Многомашинные комплексы (ММК)**

***ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ 4 КУРСА  
ГРУППА: КСК-15Н  
КОЛЕСОВ ЯРОСЛАВ***



## Многомашинный комплекс (ММК)

**две или более ЭВМ**

(каждая из которых имеет процессор, ОЗУ, набор периферийных устройств и работает под управлением собственной операционной системы)

**связи между которыми обеспечивают выполнение функций, возложенных на комплекс.**

### Цели создания ММК

Увеличение  
производительности

Повышение  
надежности

# Типы комплексов по характеру связей между ЭВМ

косвенно-, или слабосвязанные

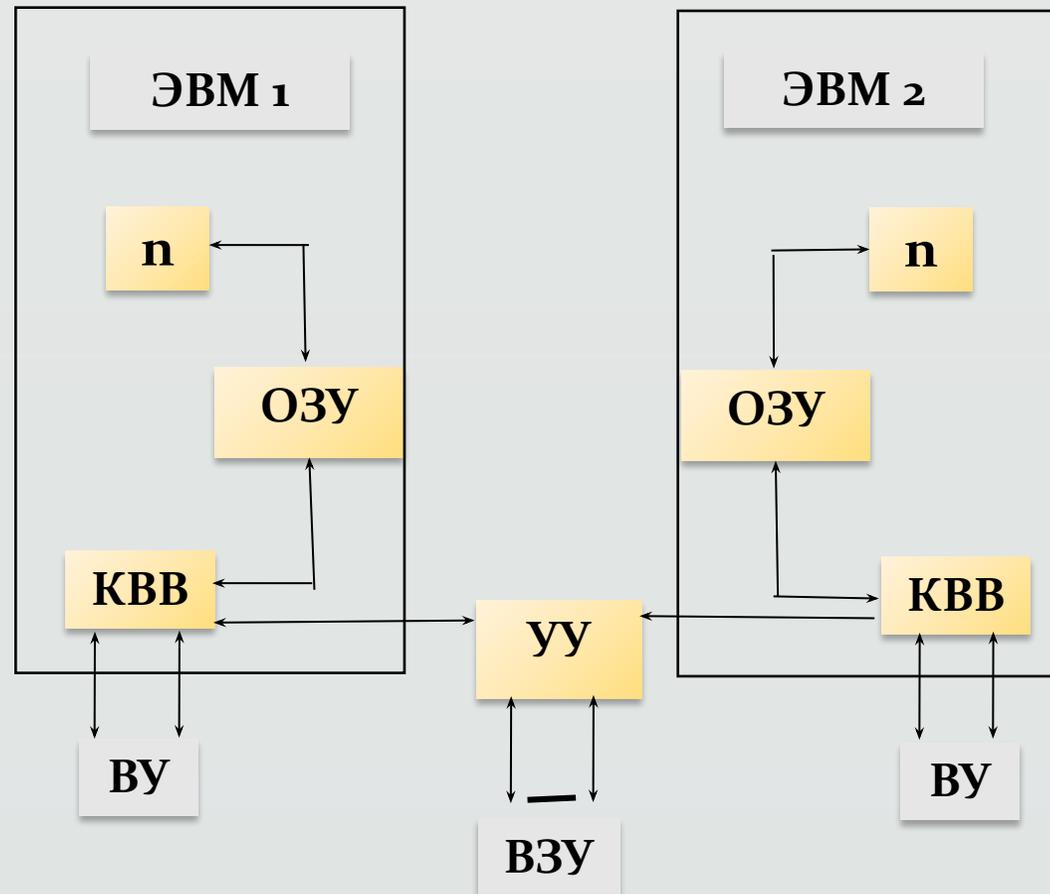
прямосвязанные

сателлитные

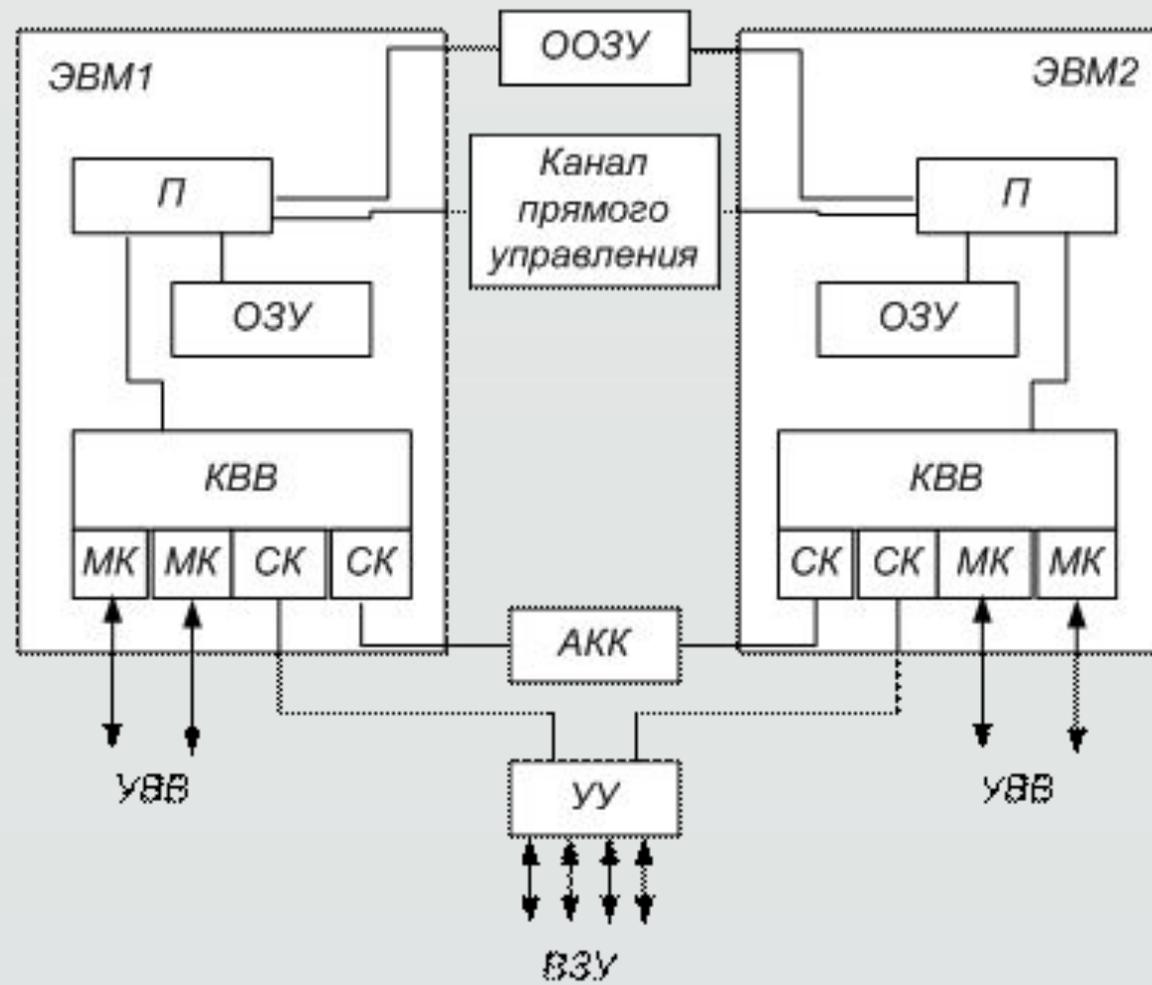
## Косвенно-, или слабосвязанных ММК

- ЭВМ связаны друг с другом только через внешние запоминающие устройства (ВЗУ).
- Для обеспечения таких связей используются устройства управления ВЗУ с двумя и более входами.
- **связь между ЭВМ** осуществляется только на информационном уровне.
- **Обмен информацией** осуществляется в основном по принципу «почтового ящика», т. е. каждая из ЭВМ помещает в общую внешнюю память информацию, руководствуясь собственной программой, и соответственно другая ЭВМ принимает эту информацию, исходя из своих потребностей.
- Такая **организация связей** используется для повышения надежности комплекса путем резервирования ЭВМ.
- В этом случае ЭВМ, являющаяся **основной**, решает заданные задачи, выдает результаты и постоянно оставляет в общем ВЗУ всю информацию, необходимую для продолжения решения с любого момента времени.
- Вторая ЭВМ, являющаяся **резервной**, может находиться в состоянии ожидания, с тем чтобы в случае выхода из строя основной ЭВМ, по сигналу оператора начать выполнение функций, используя информацию, хранимую в общем ВЗУ основной ЭВМ.

## Косвенная ММВК



## Связи между ЭВМ и ММК



## Способы организации работы комплекса

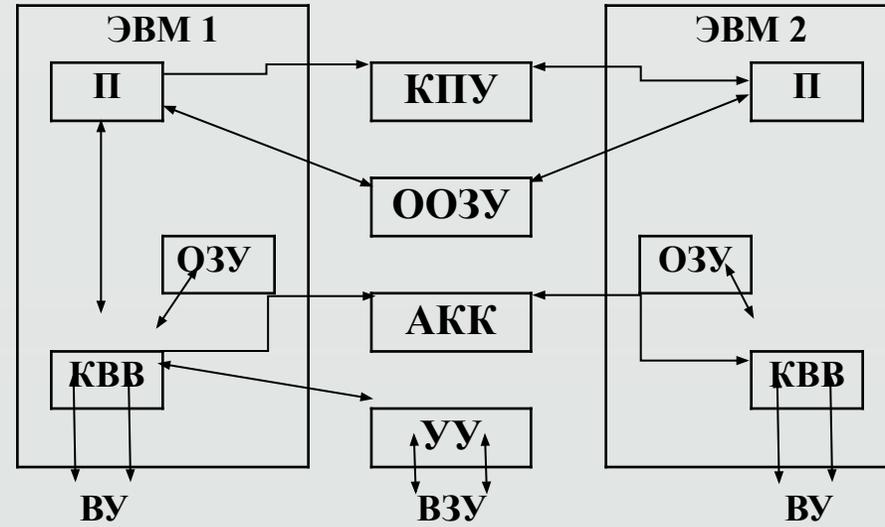
- Резервная ЭВМ находится в **выключенном состоянии** (ненагруженный резерв) и включается только при отказе основной ЭВМ. Это требует достаточно большого количества времени. Поэтому используется в медленных системах.
- Резервная ЭВМ находится в **состоянии полной готовности** и в любой момент может заменить основную ЭВМ. В этом случае переход осуществляется достаточно быстро.
- **Обе ЭВМ, и основная и резервная, решают одновременно одни и те же задачи**, но результаты выдаст только основная ЭВМ, а в случае выхода ее из строя результаты начинает вы давать резервная ЭВМ. Иногда такой комплекс дополняется устройством для сравнения результатов с целью контроля.

## Прямосвязанные ММК

### Три вида связей в прямосвязанных ММК

общее ОЗУ (ООЗУ)	прямое управление, иначе связь процессор (П) – процессор	адаптер канал – канал (АКК)
<p>Связь через общее ОЗУ гораздо сильнее связи через ВЗУ.</p> <p>Обмен информацией осуществляется по принципу «почтового ящика», но с большей скоростью.</p>	<p>Связь и информационная, и командная.</p> <p>Один процессор может управлять действиями другого, что улучшает динамику перехода от основной ЭВМ к резервной, позволяет осуществлять более полный взаимный контроль ЭВМ.</p>	<p>Связь между каналами двух ЭВМ с помощью специального устройства – адаптера.</p> <p>Быстрый обмен информацией между ЭВМ, и большими массивами информации.</p> <p>Устройство обеспечивает взаимную синхронизацию работы двух ЭВМ и буферизацию информации при ее передаче.</p>
<b>Недостатки:</b>		
<p>При выходе из строя ОЗУ, нарушается работа всей системы.</p> <p>Связи через общее ОЗУ существенно дороже, чем через ВЗУ.</p>	<p>Передача значительных объемов информации нецелесообразна, так как процессоры ведут обмен информацией и решение задач прекращается.</p>	<p>Большое разнообразие режимов работы двух ЭВМ и необходимость реализации этих режимов существенно усложняет это устройство.</p>

# Прямосвязанные ММК



Прямосвязанные комплексы позволяют осуществлять все способы организации ММВК, характерные для слабосвязанных комплексов. Однако за счет некоторого усложнения связей эффективность комплексов может быть значительно повышена. В частности, в прямосвязанных комплексах возможен быстрый переход от основной ЭВМ к резервной и в тех случаях, когда резервная ЭВМ загружена собственными задачами. Это позволяет обеспечивать высокую надежность при высокой производительности.

## Сателлитные ММК

**Сателлит** (лат.) – зависимое лицо, исполнитель чужой воли.

Структура связей в сателлитных комплексах не отличается от связей в обычных ММВК: чаще всего связь между ЭВМ осуществляется через АКК.

### **Особенности:**

- ЭВМ существенно различаются по своим характеристикам;
  - Одна из ЭВМ является высокопроизводительной и предназначена для основной обработки информации. Вторая вспомогательная предназначена для обмена информацией основной ЭВМ с периферийными устройствами, ВЗУ, удаленными абонентами, подключенными через аппаратуру передачи данных к основной ЭВМ. А также может производить предварительную сортировку информации;
  - Ориентирована на выполнение определенного класса операций и обеспечение большей производительности, чем у основной ЭВМ.
- 
- Некоторые комплексы включают в себя не одну, а несколько сателлитных ЭВМ, при этом каждая из них ориентируется на выполнение определенных функций.
  - Сателлитные комплексы решают только одну задачу: увеличивают производительность комплекса, не оказывая заметного влияния на показатели надежности.

## Многопроцессорные вычислительные комплексы МПВК

МПВК – это комплекс, включающий в себя два или более процессоров, имеющих общую ОЗУ, ВУ, и работающих под управлением единой ОС.

### Сложности:

- ОЗУ выполняют в виде нескольких модулей, КВВ тоже несколько;
- Необходимость защиты памяти от влияния других процессоров;
- Правильное распределение ресурсов и заданий между процессорами;
- Синхронизация процессоров при решении одной задачи.

### Достоинства:

- Надежность и готовность за счет резервирования и конфигурации;
- Повышенная производительность за счет параллельной обработки информации и полной загрузки оборудования;
- Повышена экономическая эффективность за счет большого коэффициента оборудования.

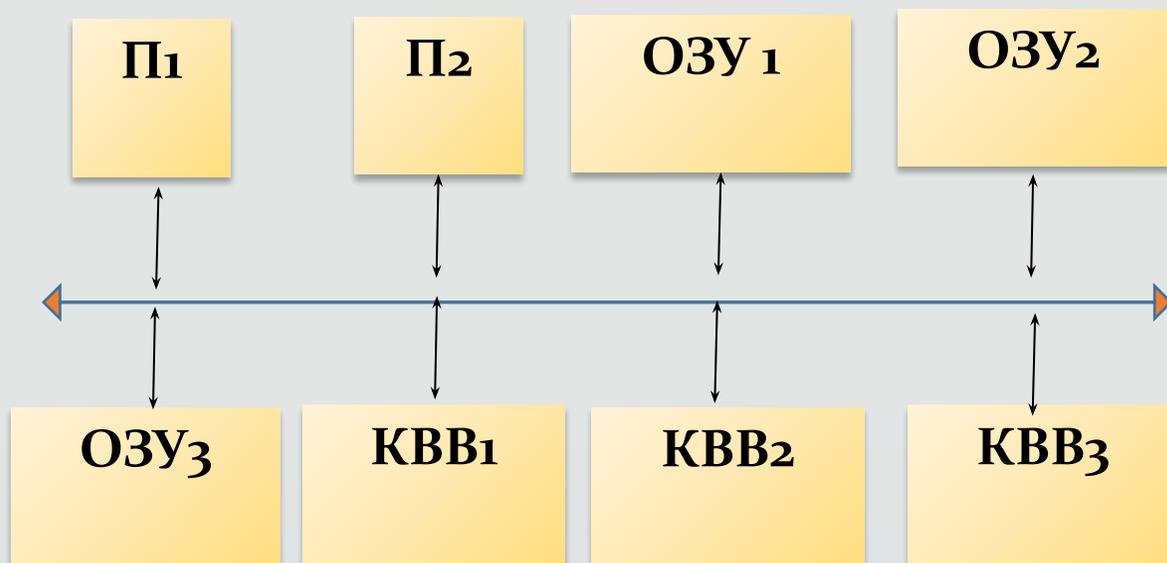
# Виды МПВК

1. С общей шиной

2. С перекрестной коммутацией

3. С многоходовыми ОЗУ

## МПВК с общей шиной



- Все устройства соединены общей шиной (ША, ШД, ШУ) интерфейс односвязный, т.е. обмен информацией в каждый момент времени происходит между двумя устройствами, если потребность обмена возникает у большего числа устройств.
- Необходимо организовать систему приоритетов и обслуживания с помощью очередей.

### **Достоинства:**

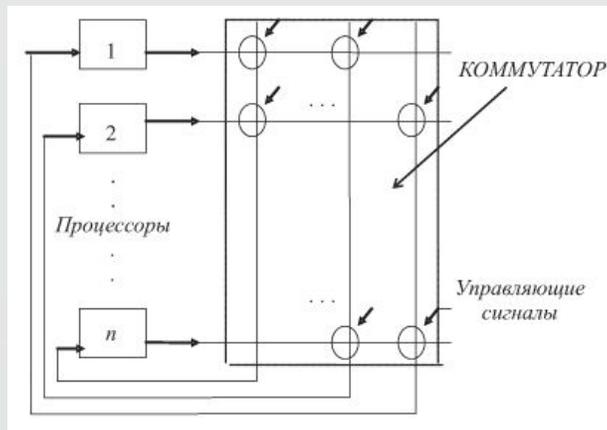
- Простота, возможность реконфигурации, доступность ОЗУ для всех устройств, низкая стоимость;

### **Недостатки:**

- Малое быстродействие;
- Низкая надежность из-за одной общей шины. Для устранения вводят резервную шину, если сделать её активной, то увеличится и надежность, и производительность.

## МПВК с перекрестной коммутацией

Все связи между устройствами осуществляются с помощью коммутационной матрицы



- МПВК позволяет организовывать несколько пар коммутируемых устройств на достаточно долгое время.
- В МПВК нет конфликтов из-за связей, возможны конфликты из-за ресурсов.

### Недостатки:

- Сложность наращивания комплекса (введение дополнительных устройств требует установки новой КМ), при большом числе устройств КМ становится сложной, громоздкой и дорогостоящей (КМ строится на дорогих быстродействующих ИМС).
- Чтобы упростить и удешевить комплекс, КМ делится на два и более.

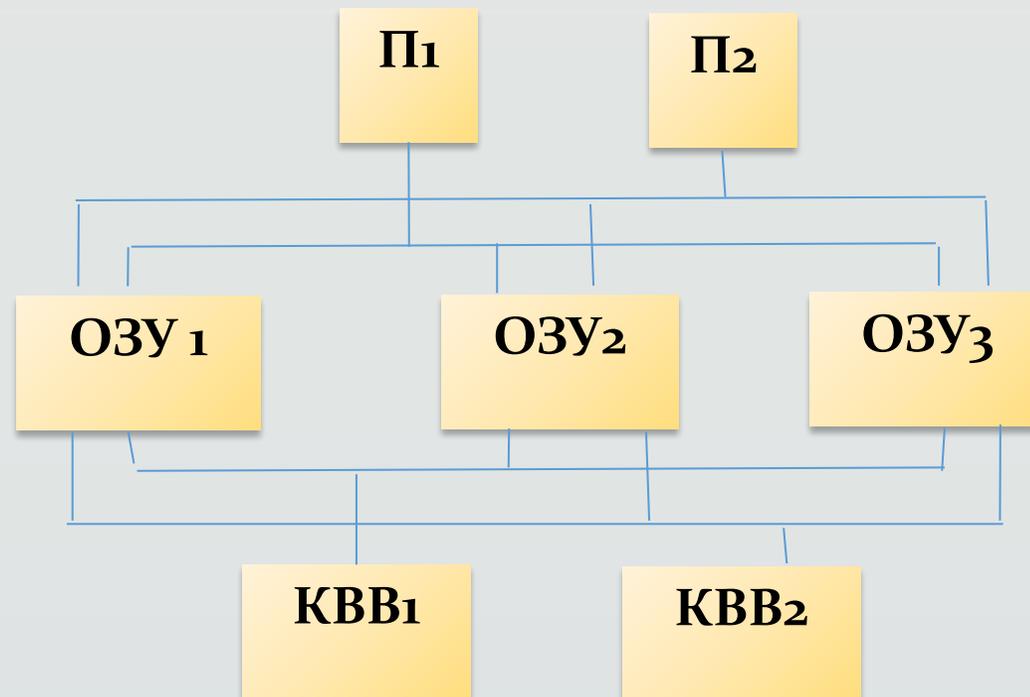
### Достоинства:

- Высокая производительность, установка связей между устройствами на длительной время, простота и унифицированность интерфейса;
- Нарушение какой-то связи отключает работу определенного устройства, но не выводит из строя весь комплекс.

## МПВК с многоходовыми ОЗУ

Коммутация всех устройств осуществляется с помощью ОЗУ, поэтому каждый блок ОЗУ имеет число входов равное числу устройств, которые к нему подключаются.

Средство коммутации распределяется между несколькими устройствами. Система коммутации упрощается, а преимущество КМ сохраняется. В таком комплексе каждому процессору может быть выделена своя память (личная ОЗУ).



### **Достоинства:**

- Высокая производительность, длительная связь между устройствами;
- нарушение отдельных связей приводит к выводу из строя комплекса.

### **Недостатки:**

- ОЗУ устроена сложно и стоит дороже обычного;
- Количество выходов ОЗУ ограничено → невозможность наращивания комплексов.