



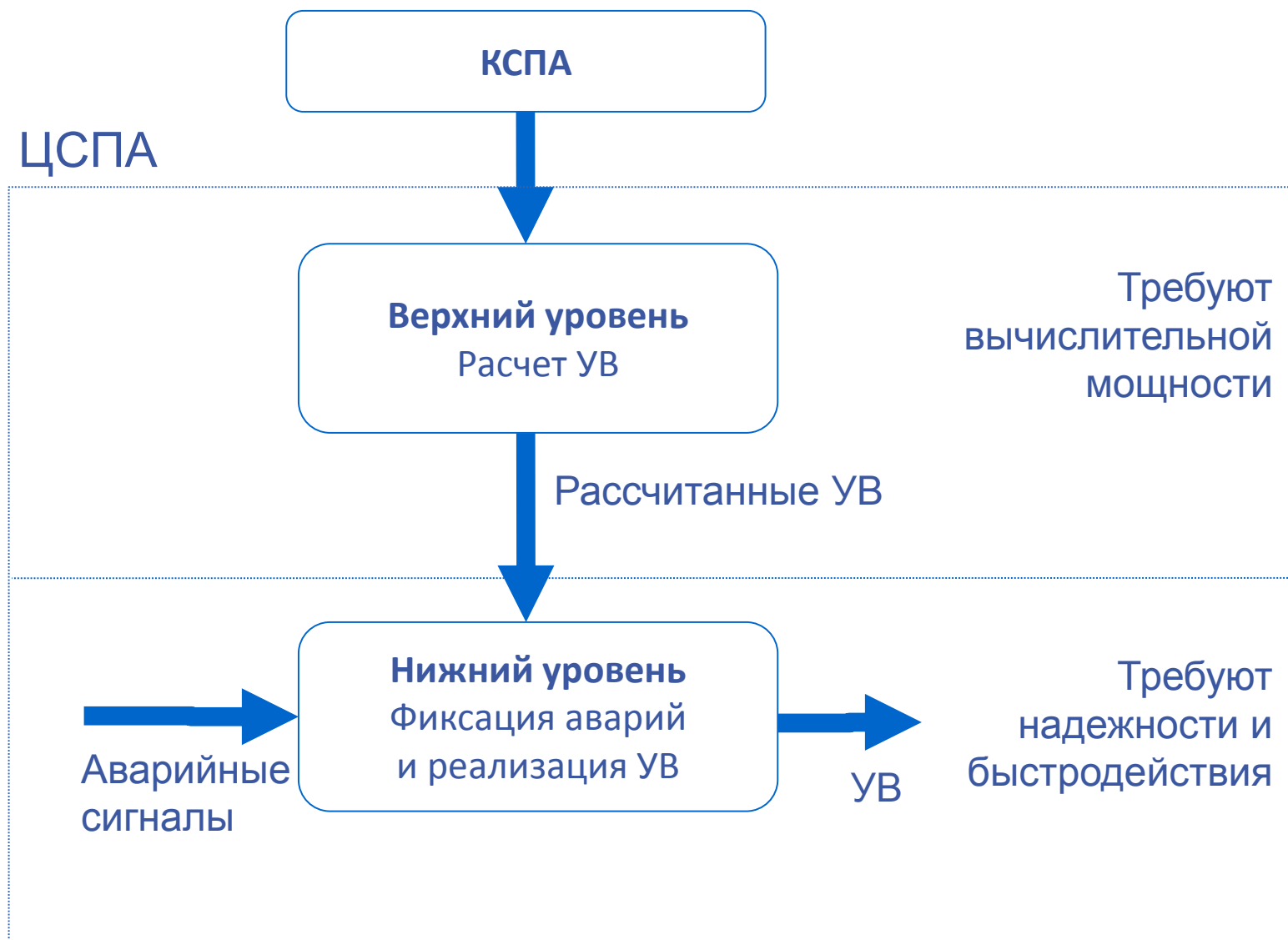
ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Использование отказоустойчивой
распределенной вычислительной
системы для целей
противоаварийного управления**

Докладчик: Петрушков Михаил Викторович



Структура АПНУ





Наработки

Работы СО РАН в части разработки вычислительных систем с **программируемой структурой** под руководством проф. Хорошевского В.Г., в частности система "МИКРОС"

Работы ЗАО "ИАЭС" по **распараллеливанию алгоритмов** выбора УВ методом I-ДО на вычислительном кластере из 6 машин



Требования к системе

- Возможность выполнения вычислительными машинами системы необходимых **функций**
- **Гибкость** структуры системы, отсутствие централизованных элементов
- Возможность **резервирования** функций, то есть передача функций от одной вычислительной машины к другой при выходе из строя первой вычислительной машины и обратная передача функций при восстановлении
- Минимальная зависимость от используемого **программного и аппаратного** обеспечения



Распределенная вычислительная система

Верхний уровень системы



Распределенная вычислительная система

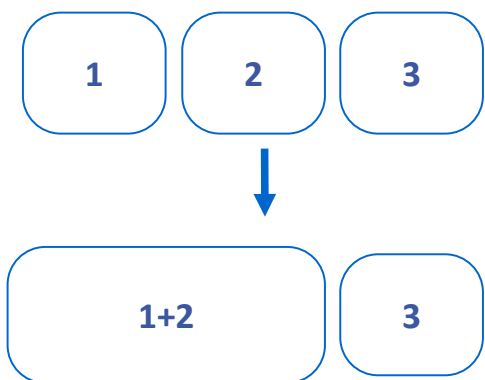
Нижний уровень системы



Оптимизация системы

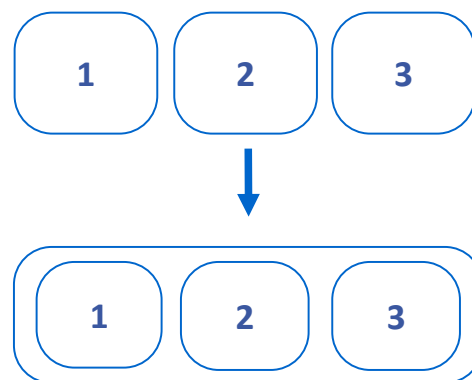
Системы с
взаимодействием с
управляемым объектом:

Сокращение
количества ВМ за
счет совмещения
функций



Системы без
взаимодействия с
управляемым объектом:

Использование
средств
виртуализации





Программное обеспечение и стандарты разработки

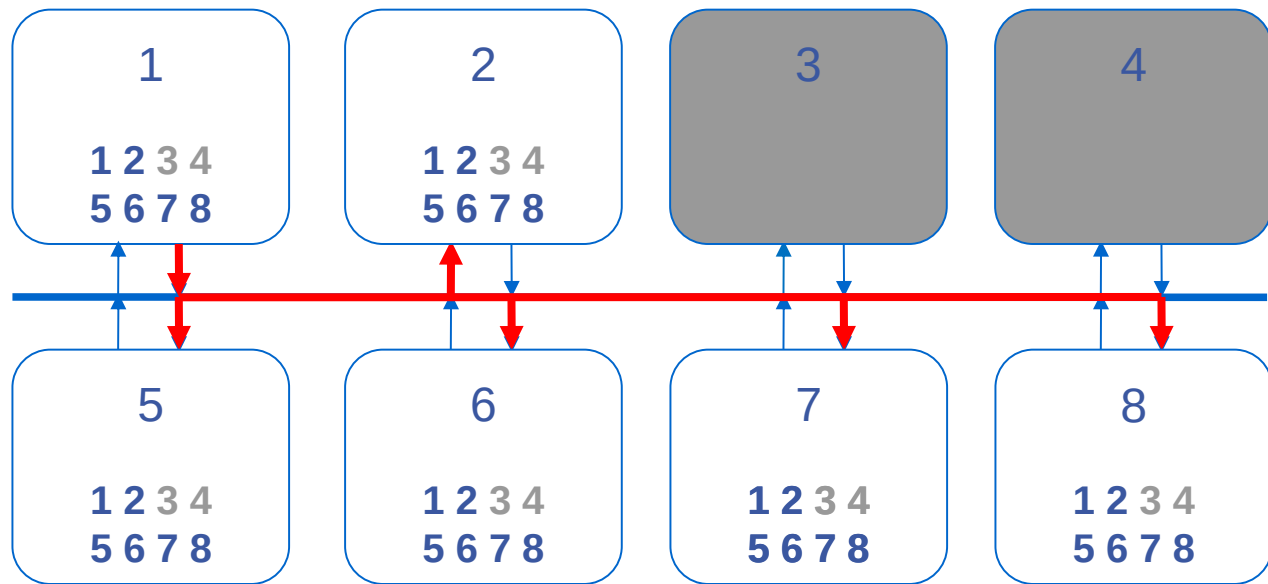
Выбор операционной системы:

- Возможность обеспечения **реального времени**
- Поддержка стандартного стека **сетевых протоколов**
- Поддержка используемого **аппаратного обеспечения** и **системы виртуализации**, если она используется
- **Удобство разработки** программного обеспечения, **настройки** и **эксплуатации**
- Наличие **технической поддержки**, **цена**





Механизмы взаимодействия между узлами системы

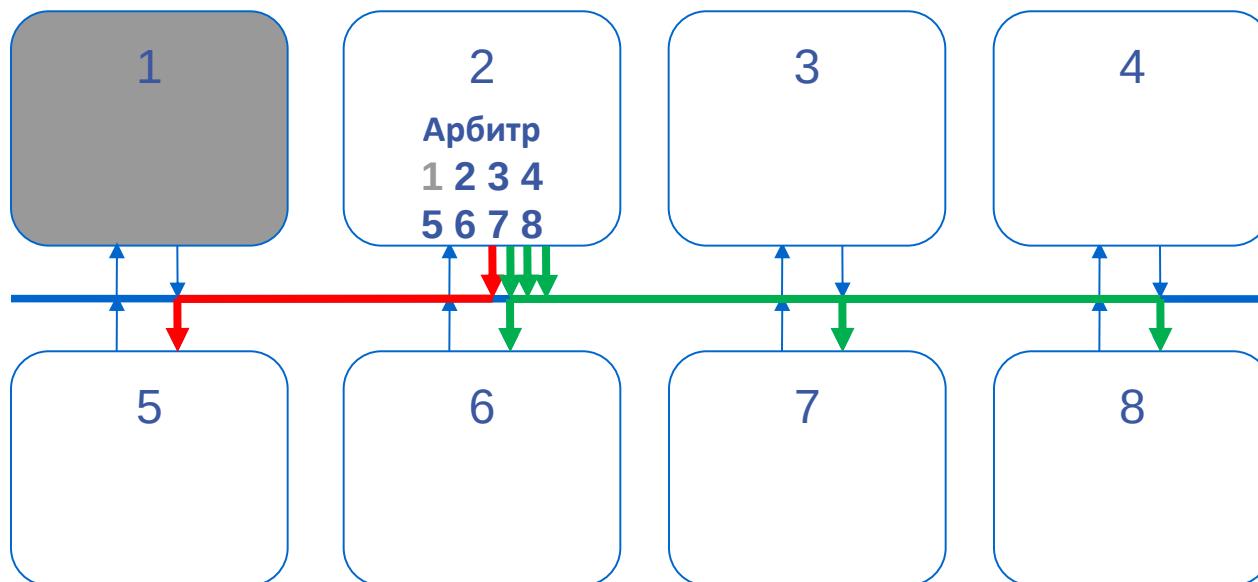


Групповая рассылка UDP-пакетов

Механизм подписок на данные и подтверждения
получения



Арбитр

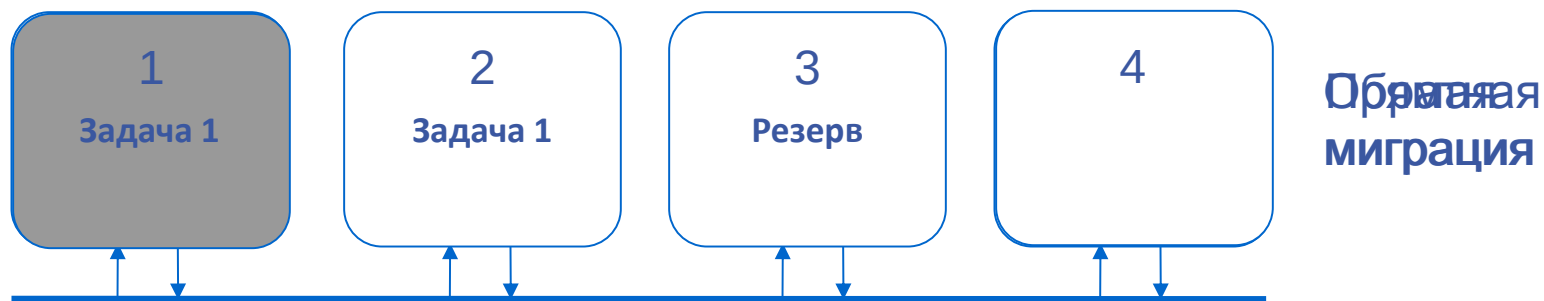


Арбитр, на основании текущей информации о состоянии системы, дает команды узлам на запуск и останов задач

С заданной периодичностью происходят выборы арбитра



Миграция задач



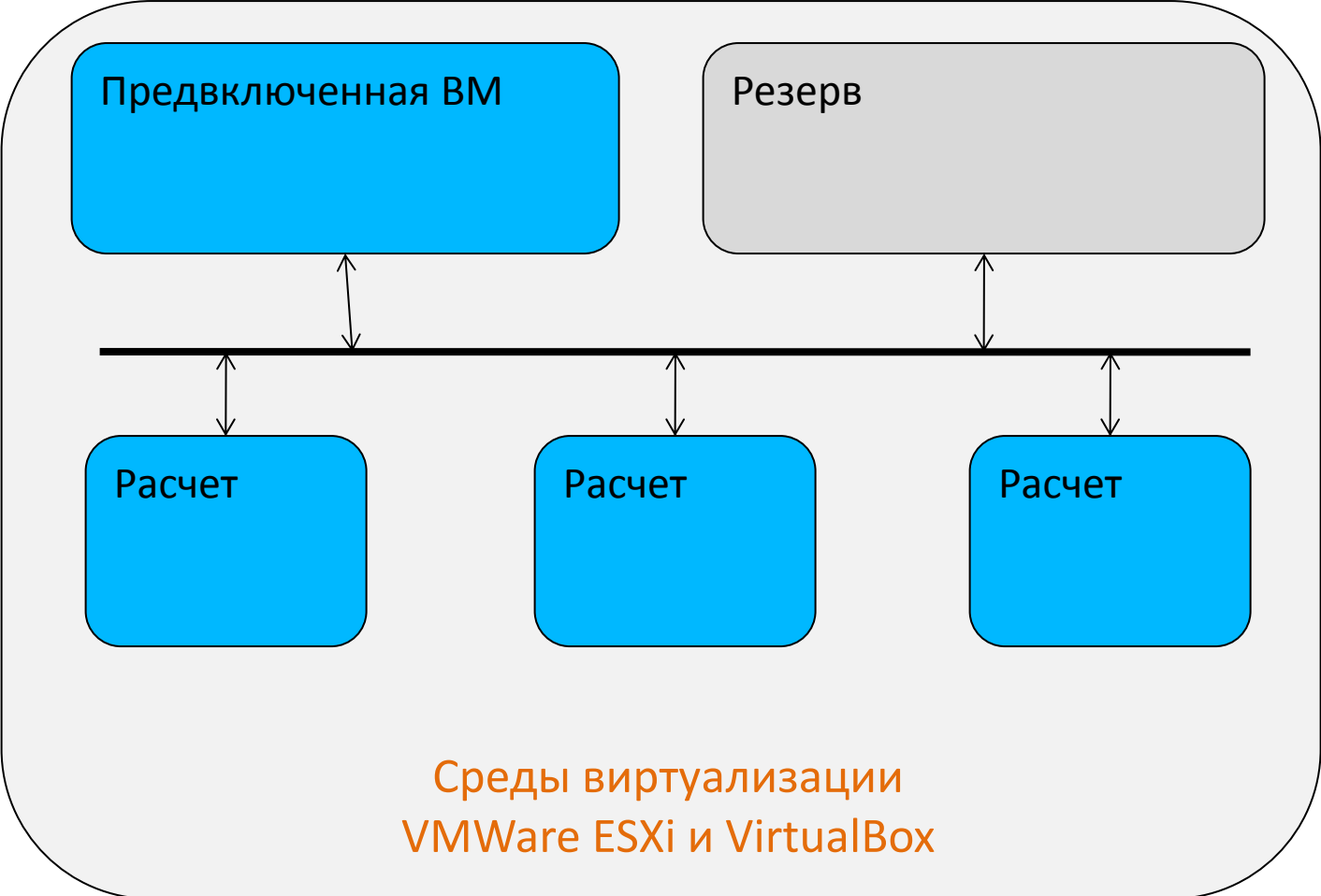
В системе необходимо два экземпляра задачи 1
Очередь узлов для задачи 1: 1, 2, 4



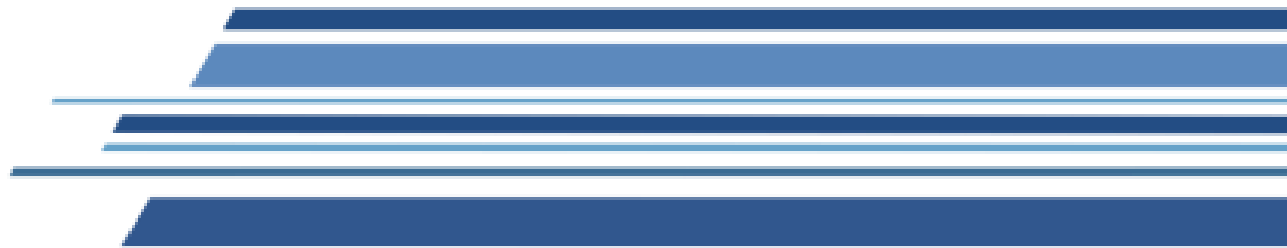
Особенности системы

- **Минимальная зависимость** платформы от используемой операционной системы
- Возможность широкого использования средств **виртуализации**
- Возможность **масштабирования платформы** на устройства различных уровней иерархии противоаварийного управления
- Возможность создания **гетерогенных ВС**

Результаты



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ