



ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Отказоустойчивая распределенная вычислительная система для решения задач КСПА и ЦСПА

Докладчик:

Ландман Аркадий Константинович
к.т.н., Генеральный директор



Введение

Надежность

Производительность

Масштабируемость

- Распределенные вычислительные системы с программируемой структурой
- Транспьютеры
- Распараллеливание задачи ...
- Децентрализация решения задачи ...

**Отказоустойчивая распределенная
вычислительная система для решения
задач ПАУ**



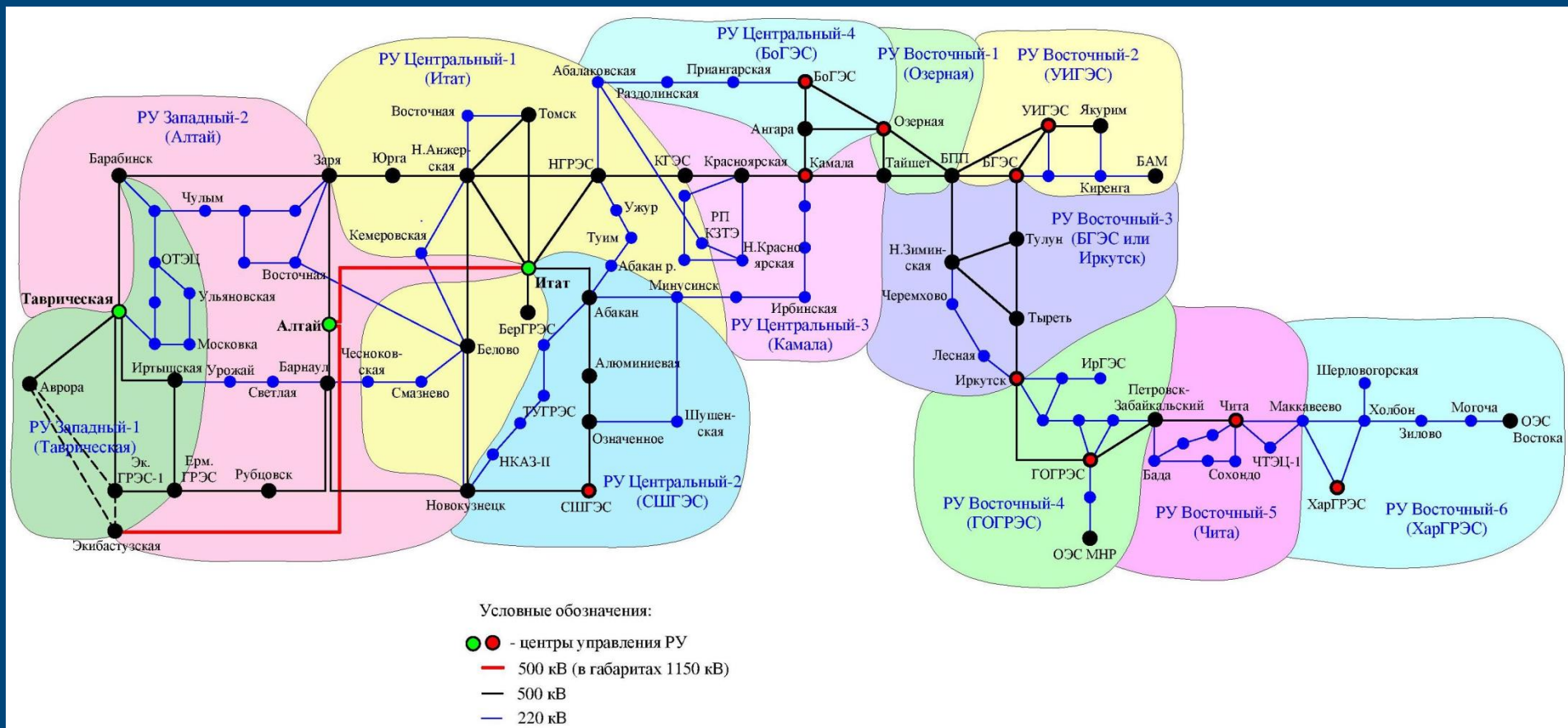
Введение

Предпосылки:

- Опыт проектирования систем ПА, РЗ и связи.
- Опыт настройки и внедрения релейных и программируемых (на базе ТА100) автоматик дозирования воздействий;
- Исследования по возможности использования распределенных вычислительных систем с программируемой структурой для решения задач ПА (система «МИКРОС»);
- Разработка, внедрение и сопровождение управляющих вычислительных комплексов дозирования управляющих воздействий на базе ОСРТ QNX 4.XX и QNX 6.XX

Текущее состояние

Объект управления



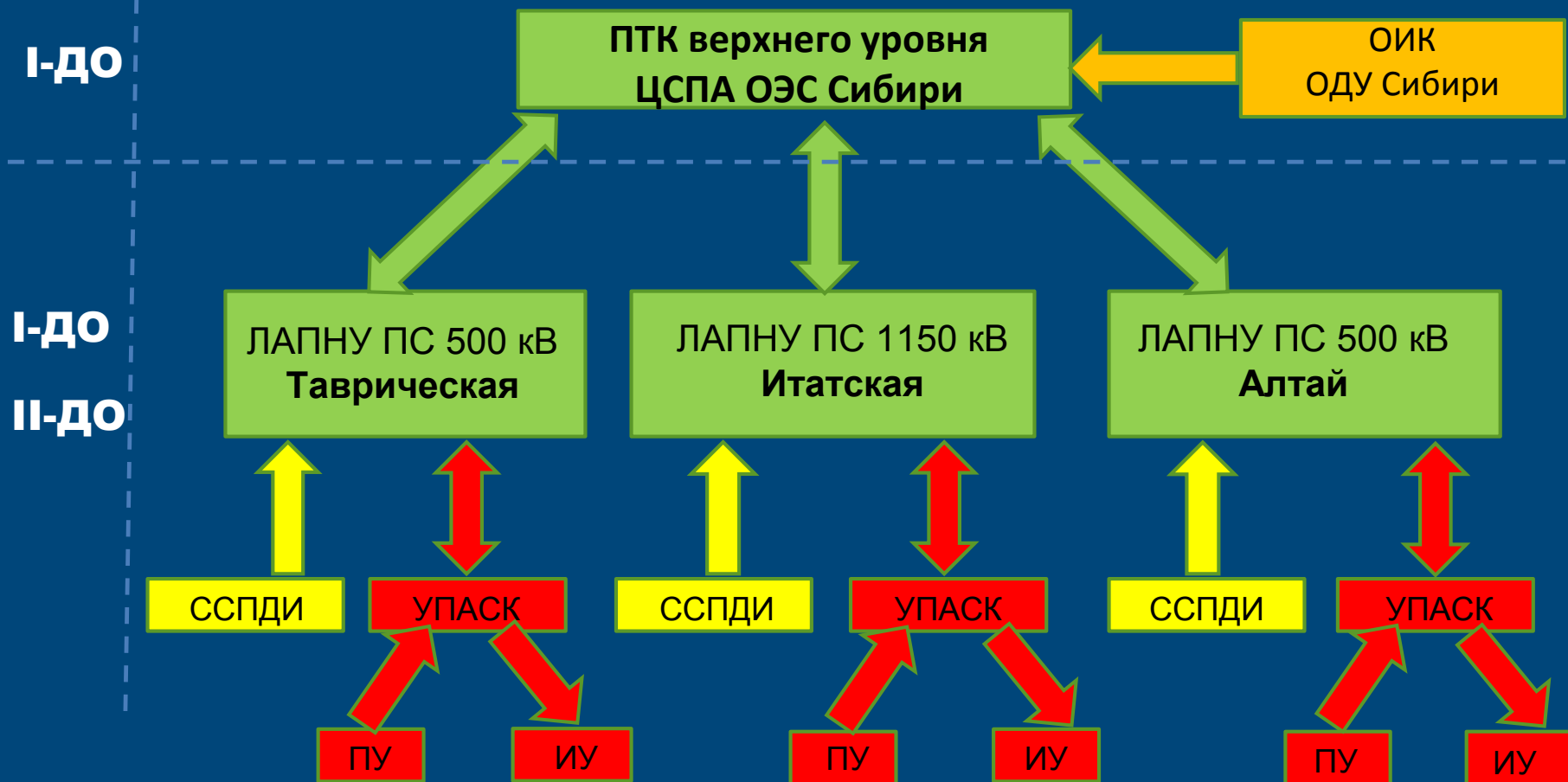
Текущее состояние

Структура

Иерархическая система

- Верхний уровень – ЦСПА
 - Выбор УВ по принципу I-ДО (II-до)
 - Использование расширенной модели и информации ОИК
 - Учет текущих величин ступеней управления
- Нижний уровень – ЛАДВ
 - Выбор УВ по принципу II-ДО (I-до)
 - Использование специализированной системы сбора информации

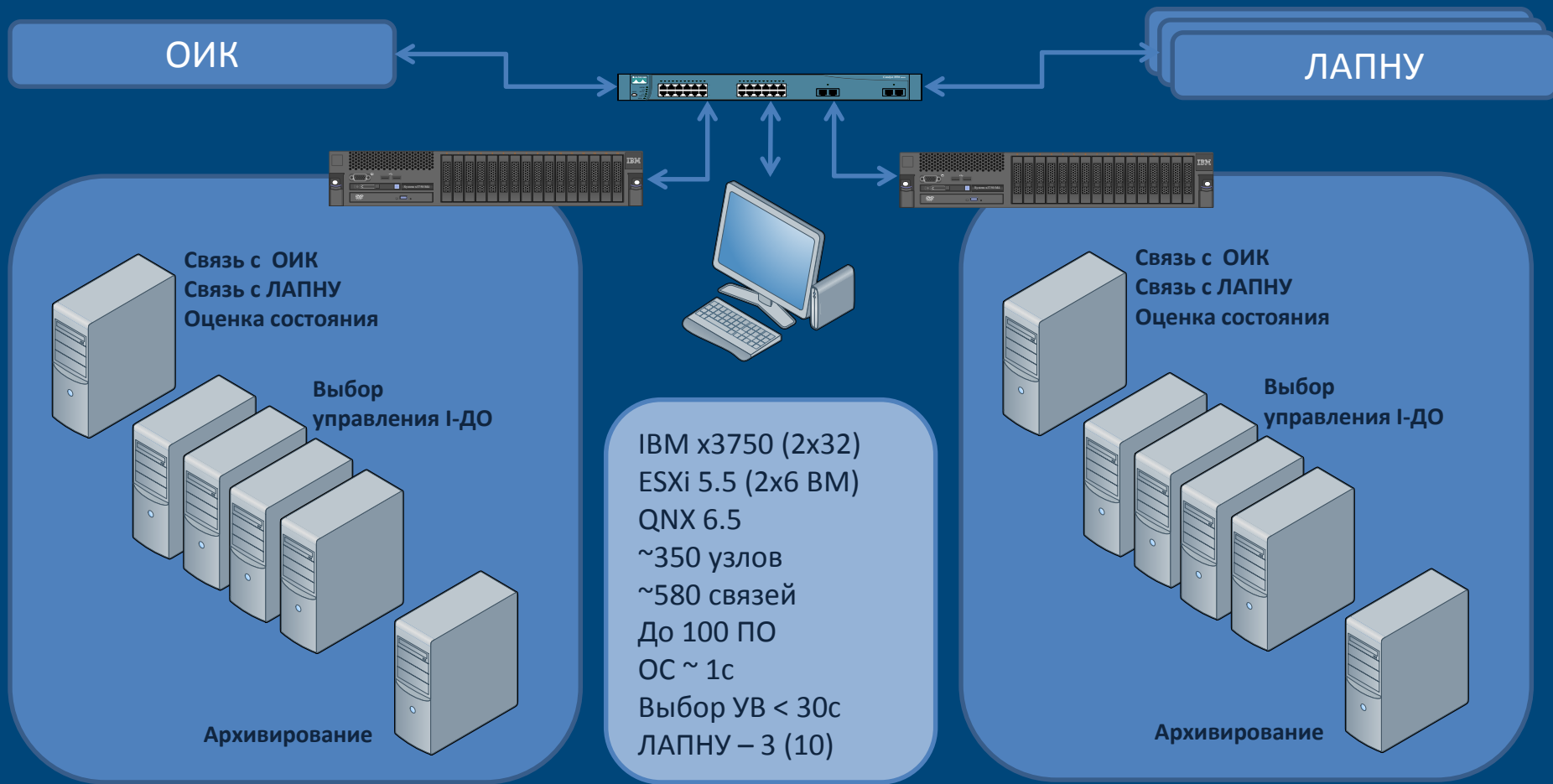
Структурная схема ЦСПА ОЭС Сибири





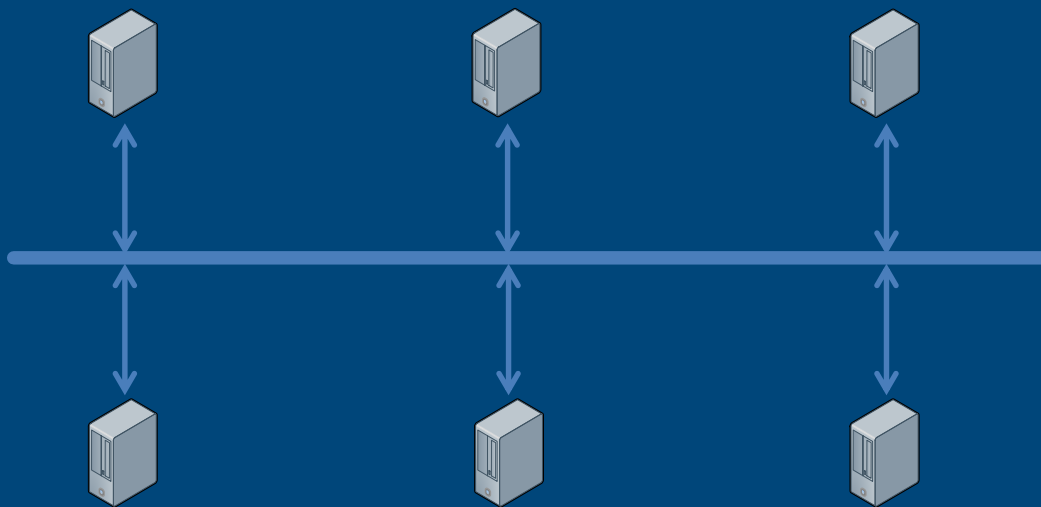
ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Распределенная вычислительная система ЦСПА ОЭС Сибири



Распределенная вычислительная система

Под распределенной вычислительной системой понимается совокупность вычислительных машин, объединенных сетью передачи данных, и функционирующих как единое целое.



Надежность
Масштабируемость
Гетерогенность
Универсальность
Переносимость

Распределенная вычислительная система

Средства обеспечения надежности

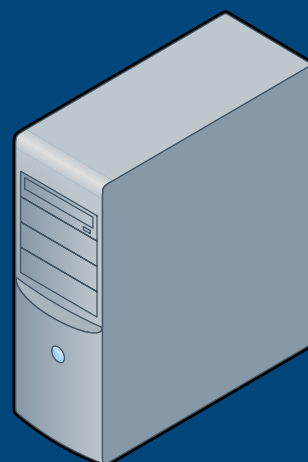
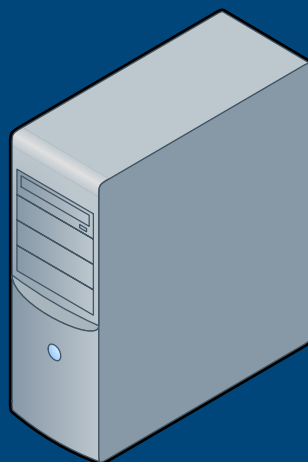
- Гибкое резервирование технических средств (можно варьировать количество резервных машин)
- Операционная система ориентированная на использование в промышленной автоматизации (QNX 6.5 или специальные версии Linux)
- Модульная структура
 - системные процессы
 - технологические процессы
- Контроль состояния процессов
 - наличие процесса
 - состояние сторожевого таймера процесса
- Самовосстановление
 - пробуждение, рестарт процесса/системы
 - миграция процессов
- Внешняя наблюдаемость
 - Возможен внешний доступ к сетевой шине данных, обеспечивающий контроль текущего состояния системы
 - SNMP



ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Распределенная вычислительная система

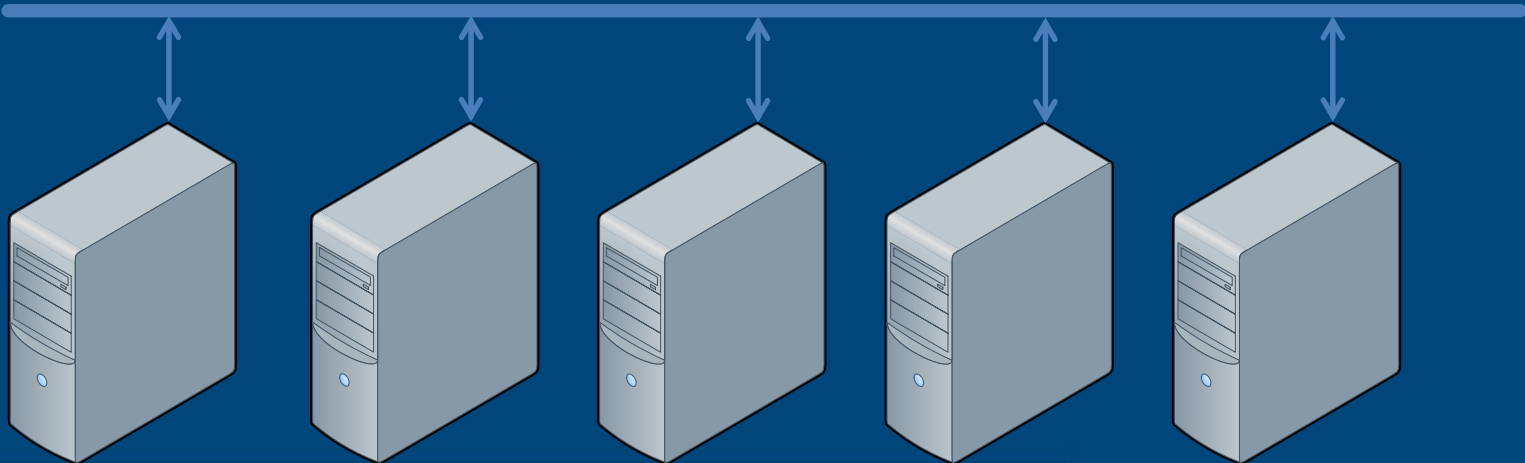
Миграция процессов



Распределенная вычислительная система

Масштабируемость

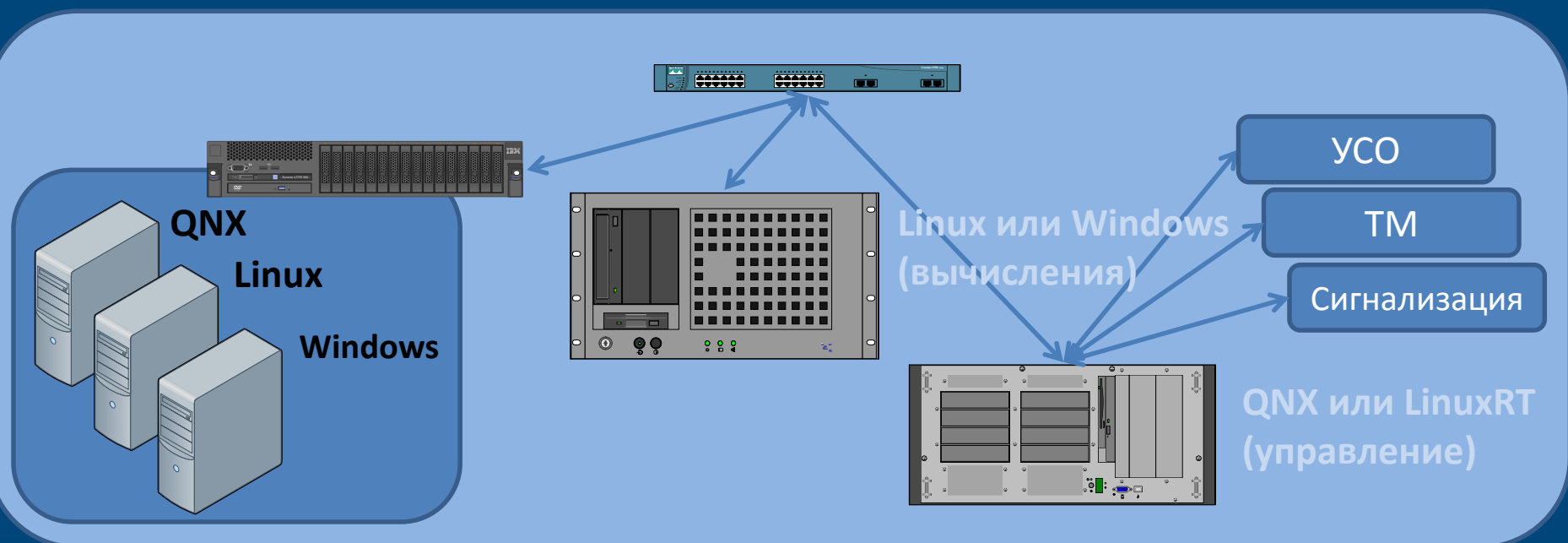
- Принцип построения – использование отдельных вычислительных машин
- Для взаимодействия машин используется сетевая шина данных
- Распределение процессов по машинам гибко конфигурируется
- Количество машин определяется исходя из требований решаемых задач и может при необходимости увеличиваться или уменьшаться



Распределенная вычислительная система

Гетерогенность

- Возможность использования различных операционных систем
- Возможность использования вычислительных устройств как разной производительности, так и разной архитектуры
- Возможность сочетания как физических, так и виртуальных машин



Распределенная вычислительная система

Универсальность

- Системы управления с повышенными требованиями по надежности

- Резервирование (дублирование, мажорирование и т.д.)
- Перераспределение функций

ЛПА

ЛАПНУ

- Системы управления с повышенными требованиями к производительности вычислительной системы

- Использование высокопроизводительных многоядерных многопроцессорных серверов
- Создание вычислительных кластеров на базе высокопроизводительной шины передачи данных
- Использование виртуализации

ЦСПА

КСПА

Распределенная вычислительная система

Выводы

- Разработана масштабируемая, универсальная распределенная вычислительная система инвариантная по отношению к решаемым технологическим задачам
- В проектируемые распределенные ВС для выполнения функций ЦСПА и КСПА целесообразно изначально закладывать гетерогенную структуру (ВМ для технологических задач подготовки данных могут быть виртуальными, а ВМ для выбора УВ могут быть физическими)
- Поведение системы задается путем конфигурирования
- На базе разработанной системы реализована ЦСПА ОЭС Сибири
- Опыт эксплуатации ЦСПА ОЭС Сибири подтверждает правильность принятых решений

Распределенная вычислительная система

Направления развития системного и технологического ПО

- Выбор УВ из условий сохранения динамической устойчивости
- Сокращение времени выбора УВ
 - Использование возможностей современных процессорных архитектур
 - Оптимизация методов решения систем уравнений
 - Сокращение размерности решаемой задачи
- Повышение качества выбранных УВ
 - Совершенствование методов оценивания состояния (фильтрация, использование данных синхронных измерений и т.д.)
 - Совершенствование методов подбора УВ
 - Разработка системы мониторинга качества исходной информации (ТИ, ТС, параметров схемы сети)
 - Использование данных синхронных измерений
 - Анализ возникающих случаев недостоверности информации и формирование рекомендаций
- Улучшение удобства эксплуатации
 - Утилиты для группового обслуживания вычислительных машин комплекса
 - Развитие АРМ (обновление интерфейса, добавление возможности при поступлении сообщений получения необходимых инструктивных материалов и т.д.)



ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

WWW.IAES.RU