

# Архитектура и компоненты открытой АСУ ТП

**Роман Шестаков**

Координатор ТРГ по архитектуре и оркестратору ОАСУ  
ТП Межотраслевой РГ «Открытая АСУ ТП»

# Требования к открытой АСУ ТП

## Цель РГ ОАСУ ТП:

Создание условий для разработки систем автоматизации процессов с компонентами от различных поставщиков, не требующих индивидуальной интеграции.

## Основополагающие атрибуты качества:

- **Безопасность**
- **Надежность**
- **Защищенность**

## Ключевые атрибуты качества для достижения цели:

### Взаимозаменяемость

- Способность заменять один компонент другим без внесения изменений.
- Требование: четко определенные интерфейсы между компонентами.

### Интероперабельность

- Способность систем или компонентов обмениваться информацией и использовать ее.
- Требование: четко определенные информационные потоки через интерфейс.

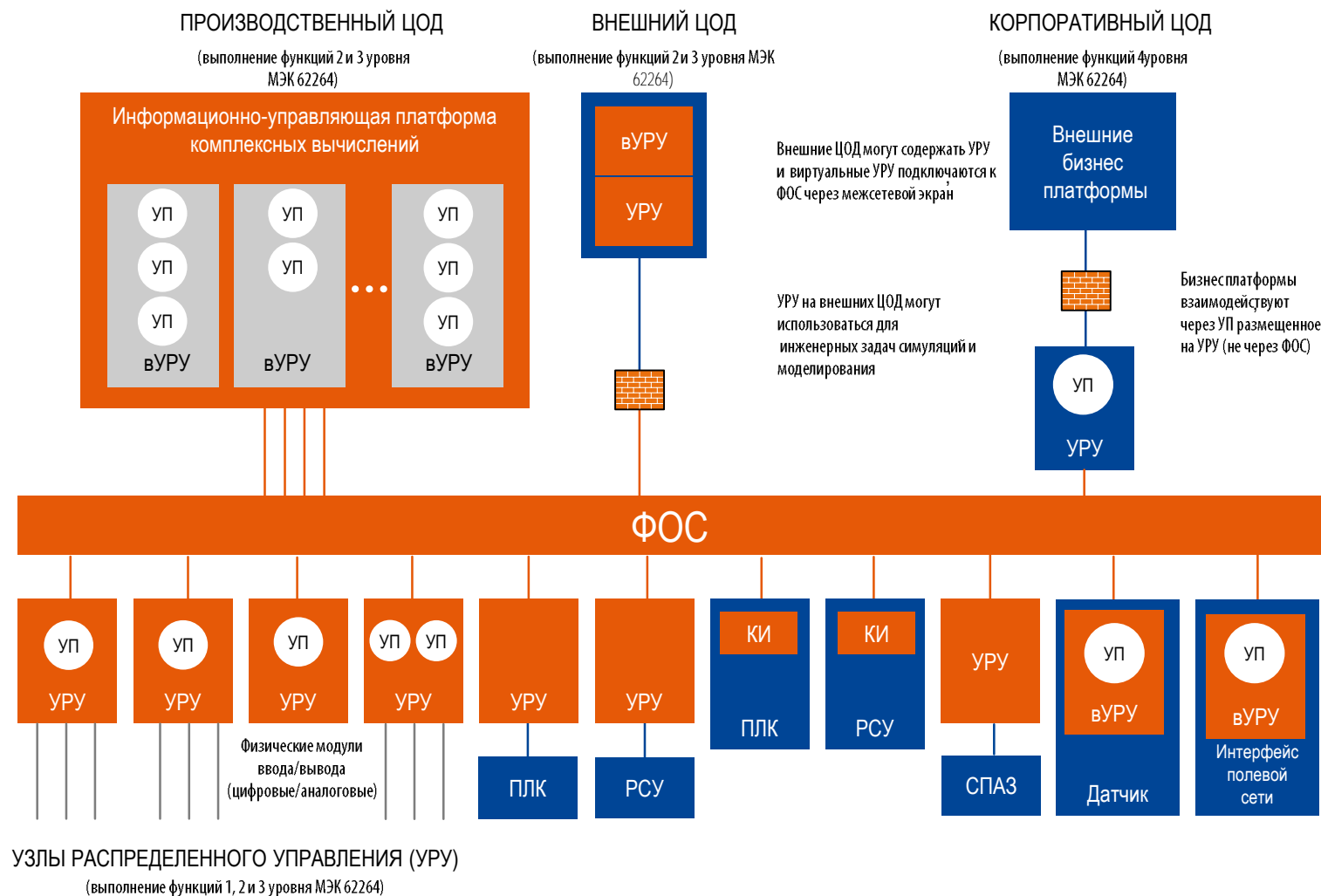
### Переносимость

- Удобство переноса системы или компонента между различным аппаратным обеспечением или программными средами.

### Модульность

- Формирование системы из дискретных компонентов, где изменение одного компонента минимально влияет на другие.

# Архитектура открытой АСУ ТП



УРУ - узел распределенного управления

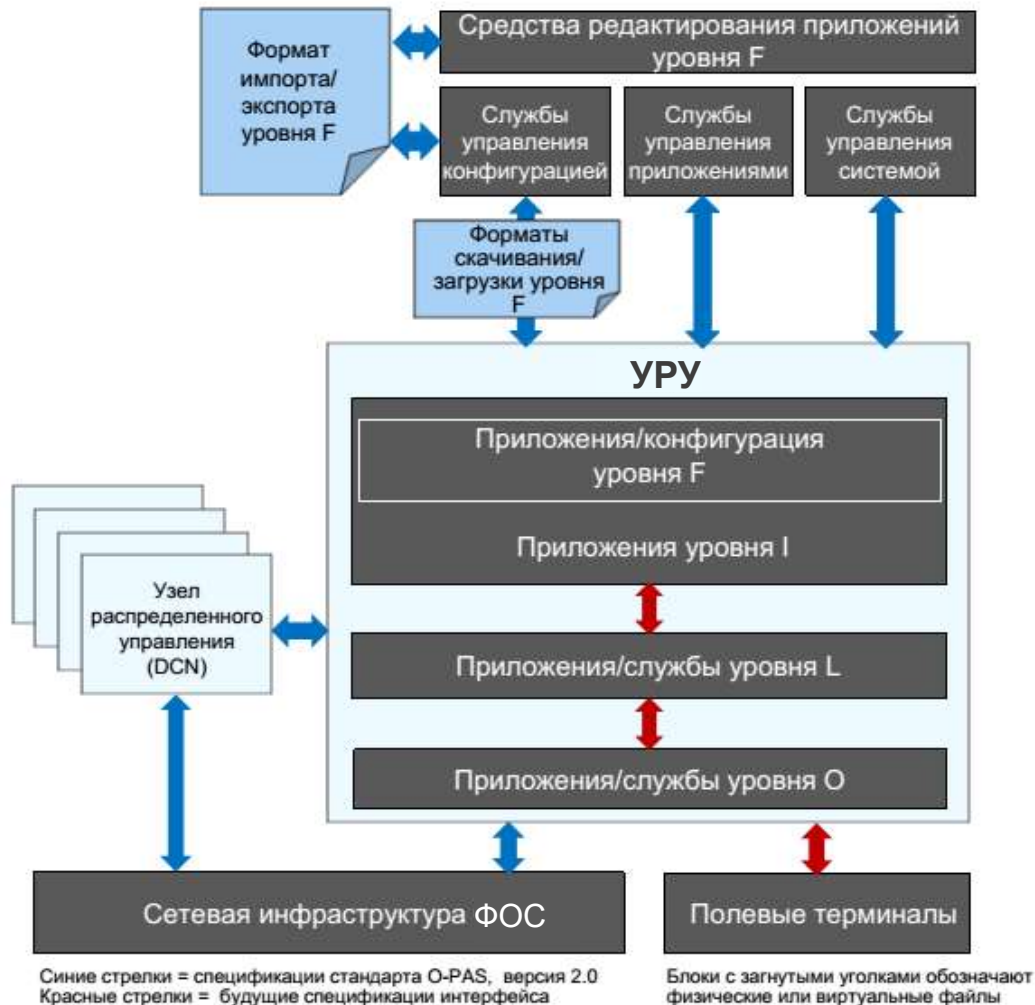
УП - управляющее приложение

ФОС - фреймворк обеспечения связности

■ - совместимые компоненты

■ - несовместимые компоненты

# Структура узла распределенного управления (УРУ)



1. Приложения уровня F:
  - Описываются с помощью конфигураций, определенных в OPAS
  - Включают функциональные блоки, программы IEC 61131-3, IEC 61499-1 и др.
2. Приложения уровня I:
  - Написаны на языках программирования (C#, C++, Python и др.)
  - Предоставляют интерфейсы для исполнения приложений уровня F
3. Приложения уровня L:
  - Библиотеки и сервисные программы на высокоуровневых языках
  - Независимые от платформы в плане двоичного формата
4. Приложения уровня O:
  - Являются частью базовой операционной системы
  - Предоставляют среду для выполнения приложений уровней L и I

# Компоненты открытой АСУ ТП

Компонент	Описание	Основные функции	Пример реализации
<b>Фреймворк обеспечения связности (ФОС)</b>	Фреймворк подключения, обеспечивающий стандартизированные интерфейсы для взаимодействия компонентов системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обеспечение связи между модулями системы</li> <li>- Поддержка стандартных API и протоколов</li> <li>- Обеспечение интероперабельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Программные сервисы для передачи данных (MQTT, OPC UA, DDS)</li> <li>- Сетевые коммутаторы и шлюзы</li> </ul>
<b>Узел распределенного управления (УРУ)</b>	Распределенный управляющий узел, выполняющий задачи управления процессами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Локальное выполнение управляющих алгоритмов</li> <li>- Подключение к датчикам и исполнительным устройствам</li> <li>- Обеспечение отказоустойчивости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Промышленные контроллеры (PLC)</li> <li>- Промышленные ПК</li> <li>- Интеллектуальные полевые устройства</li> </ul>
<b>Виртуальный узел распределенного управления (ВУРУ)</b>	Виртуализированный узел управления, работающий без привязки к конкретному оборудованию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение управляющих алгоритмов в виртуальной среде</li> <li>- Гибкость масштабирования и распределения нагрузки</li> <li>- Уменьшение зависимости от конкретного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виртуальные машины</li> <li>- Контейнеры</li> </ul>
<b>Информационно-управляющая платформа комплексных вычислений</b>	Платформа продвинутых вычислений для сложных задач анализа и управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ больших данных</li> <li>- Машинное обучение и предиктивная аналитика</li> <li>- Высокопроизводительные вычисления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Серверные платформы</li> <li>- Гипервизоры</li> <li>- Контейнеризация</li> </ul>
<b>Управляющее приложение</b>	Программный компонент, выполняющий функции управления, анализа или интеграции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль технологического процесса</li> <li>- Визуализация данных</li> <li>- Интеграция с другими системами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Приложения для управления технологическим процессом</li> <li>- Приложения для аналитики и мониторинга</li> <li>- Приложения для оптимизации производства</li> </ul>