

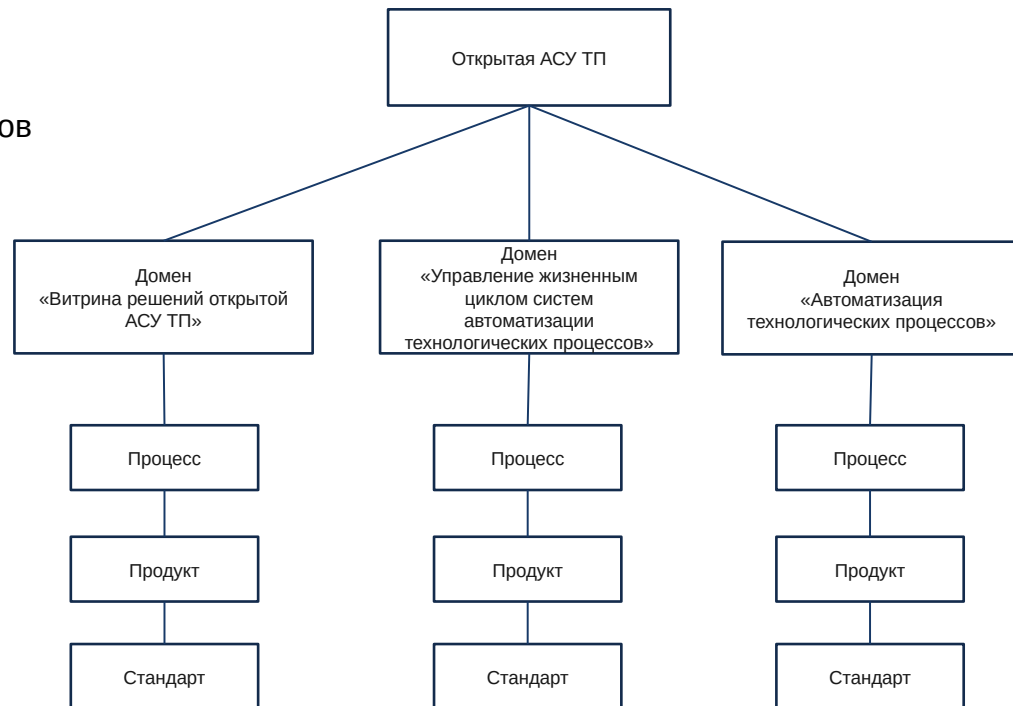


Домены национальной платформы
промышленной автоматизации
РГ «Открытая АСУ ТП»

Повестка встречи

1. Введение доменов для описания архитектуры открытой АСУ ТП «Национальной платформы промышленной автоматизации»
2. Использование нотации ArchiMate® 3.2 и инструмента моделирования Archi 5.6.0
3. Совместна разработка архитектуры доменов открытой АСУ ТП «Национальной платформы промышленной автоматизации»

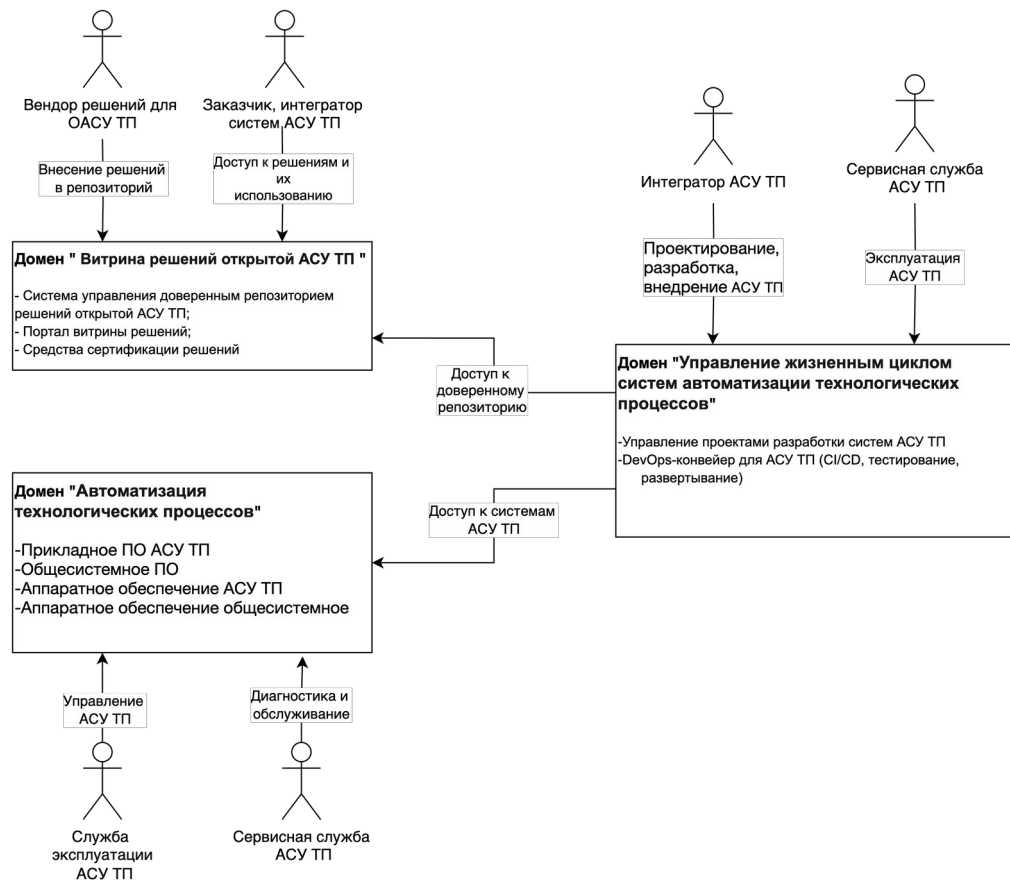
Домен открытой АСУ ТП — это совокупность процессов, функций, автоматизирующих их продуктов и описывающих их стандартов, объединённых в рамках специфической области деятельности. Каждый домен отражает определённый аспект жизненного цикла и функционирования автоматизированной системы управления технологическими процессами и служит для стандартизации подходов, обеспечения совместимости и интеграции решений.



Домены «Национальной платформы промышленной автоматизации»

	Домен «Витрина решений открытой АСУ ТП»	Домен «Управление жизненным циклом систем автоматизации технологических процессов»	Домен «Автоматизация технологических процессов»
Процессы	- Внесение решений в доверенный репозиторий открытой АСУ ТП; - Доступ к решениям и их использованию;	- Проектирование - Разработка - Внедрение - Модернизация	- Контроль и управление технологическим процессом - Мониторинг, диспетчерское управление и автоматизированное управление технологическим процессом - Эксплуатация систем автоматизации технологических процессов
Продукты	- Система управления доверенным репозиторием решений открытой АСУ ТП; - Портал витрины решений; - Средства сертификации решений;	- Управление проектами разработки систем АСУ ТП - DevOps-конвейер для АСУ ТП (CI/CD, тестирование, развертывание) - Сервисы ИБ для разработки открытой АСУ ТП	(Уровни 1-2 ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014) - Прикладное ПО АСУ ТП - Общесистемное ПО - Аппаратное обеспечение АСУ ТП - Аппаратное обеспечение общесистемное
Стандарты	- Стандарты сертификации совместимости - Безопасность данных и контроль версий	- Описание моделей оборудования AutomationML. - Архитектура распределенных систем управления IEC 61499 - Описание конфигураций YAML/JSON .	OPC UA (IEC 62541) – стандарт обмена данными и интероперабельности. IEC 61131-3 – программирование ПЛК. IEC 61499 – распределенные системы управления. IEC 62264 / ISA-95 – интеграция управления и ERP/MES. ISA-88 (IEC 61512) – управление batch-процессами. ISA/IEC 62443 – кибербезопасность промышленных систем. IEEE 802.3 (Ethernet) – физическая сеть. IEEE 1588 (PTP) – синхронизация времени.

Взаимодействие между доменами



Использование нотации ArchiMate® 3.2 и инструмента моделирования Archi 5.6.0

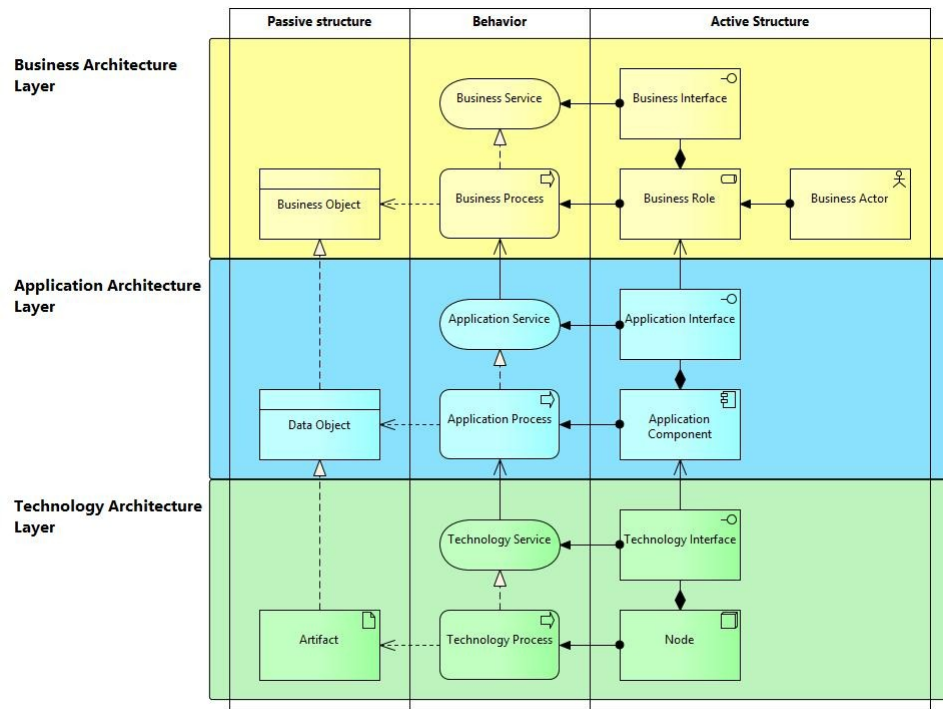
Подготовлена структура описания архитектуры доменов открытой АСУ ТП в инструменте моделирования Archi 5.6.0 с использованием нотации ArchiMate® 3.2



Архитектура открытой АСУ
ТП V01.archimate

- ▼ Открытая АСУ ТП
 - Strategy
 - Business
 - > Домен "Автоматизация технологических процессов"
 - > Домен "Витрина решений открытой АСУ ТП"
 - > Домен "Управление жизненным циклом систем автоматизации технологических процессов"
 - > Роли открытой АСУ ТП
 - Открытая АСУ ТП
 - Application
 - > Домен "Автоматизация технологических процессов"
 - > Домен "Витрина решений открытой АСУ ТП"
 - > Домен "Управление жизненным циклом систем автоматизации технологических процессов"
 - Technology & Physical
 - > Домен "Автоматизация технологических процессов"
 - Домен "Витрина решений открытой АСУ ТП"
 - Домен "Управление жизненным циклом систем автоматизации технологических процессов"
 - > Открытая АСУ ТП
 - Аппаратное обеспечение
 - Motivation
 - Implementation & Migration
 - > Other
 - > Relations
 - Views
 - Архитектура домена "Автоматизация технологических процессов"
 - Архитектура домена "Витрина решений открытой АСУ ТП"
 - Архитектура домена "Управление жизненным циклом систем автоматизации технологических процессов"
 - Компоненты открытой АСУ ТП

Использование нотации ArchiMate® 3.2



1. Business Architecture Layer (Бизнес-уровень)

- **Passive Structure (Пассивная структура):** Business Object (Бизнес-объект) — данные или информация, используемая в бизнесе.
- **Behavior (Поведение):** Business Service, Business Process (Бизнес-сервис, бизнес-процесс) — функции и процессы, которые выполняет бизнес.
- **Active Structure (Активная структура):** Business Role, Business Actor, Business Interface — роли, акторы и интерфейсы, которые реализуют поведение.

2. Application Architecture Layer (Прикладной уровень)

- **Passive Structure:** Data Object (Данные приложения).
- **Behavior:** Application Service, Application Process — сервисы и процессы приложений.
- **Active Structure:** Application Component, Application Interface — компоненты приложений и их интерфейсы.

3. Technology Architecture Layer (Технологический уровень)

- **Passive Structure:** Artifact (Артефакт, например, файл или база данных).
- **Behavior:** Technology Service, Technology Process — сервисы и процессы на уровне ИТ-инфраструктуры.
- **Active Structure:** Node, Technology Interface — физические узлы (серверы, устройства) и интерфейсы.

Архитектура домена «Витрина решений открытой АСУ ТП»

Продукты

Портал витрины
решений

Доверенный
репозиторий открытой
АСУ ТП

Средства
сертификации
решений

Ландшафты / Инфраструктура

Лидеры ТРГ по разработке компонентов

Газпромнефть
Транснефть

Северсталь
Ростелеком

НПО КИС
Еврохим

ИНТИ + АСПЕКТ
Росатом

УГТ 1-4

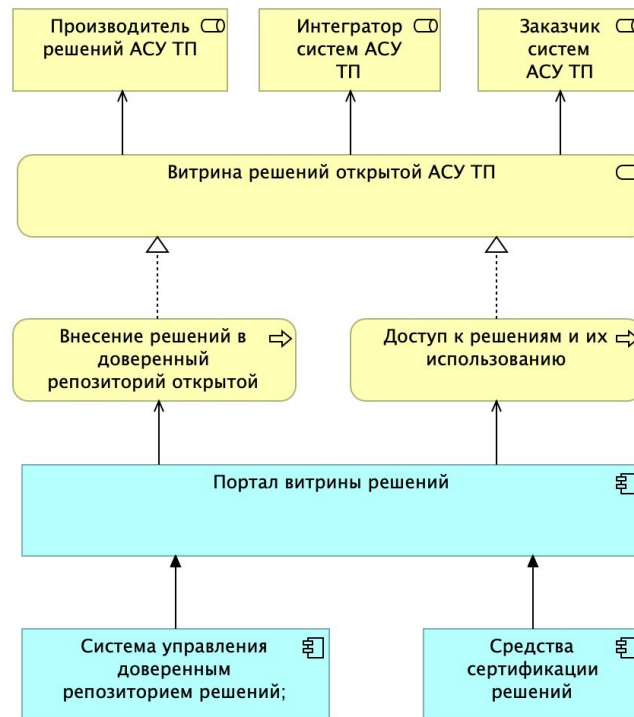
Концепция

УГТ 5-7

Разработка

УГТ 8-9

Готовое рыночное решение



Архитектура домена «Управление разработкой внедрением систем промышленной автоматизации»

Лидеры ТРГ по разработке компонентов

Газпромнефть

Северсталь

НПО КИС

ИНТИ + АСПЕКТ

Транснефть

Ростелеком

Еврохим

Росатом

УГТ 1-4

УГТ 5-7

УГТ 8-9

Концепция

Разработка

Готовое рыночное решение

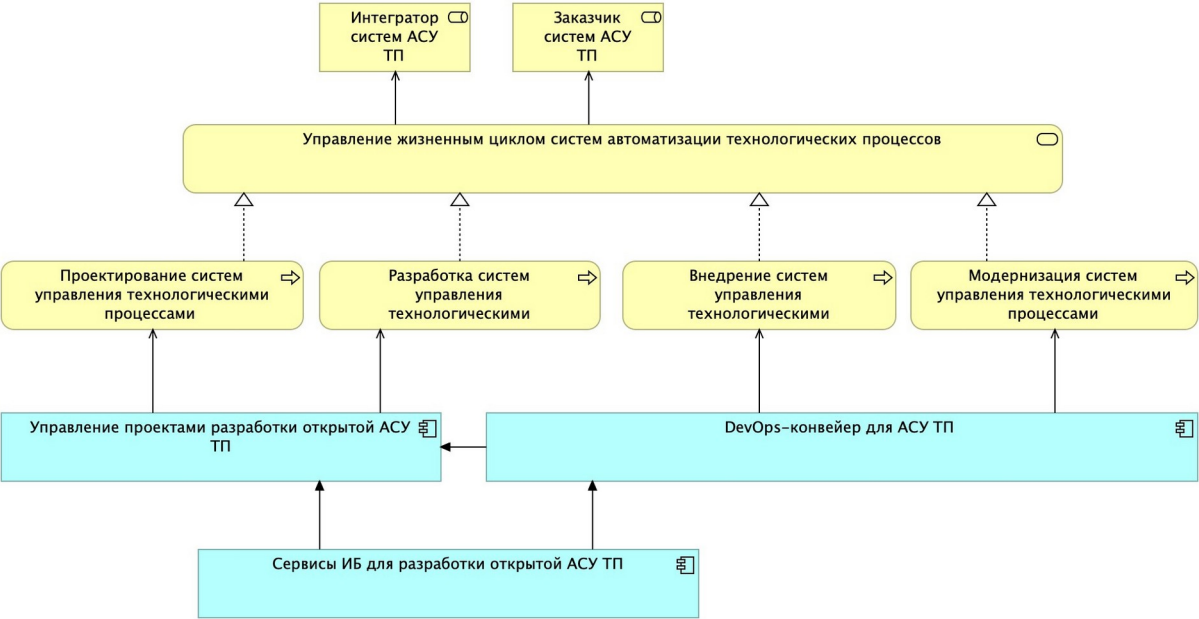
Продукты

Управление проектами разработки открытой АСУ ТП

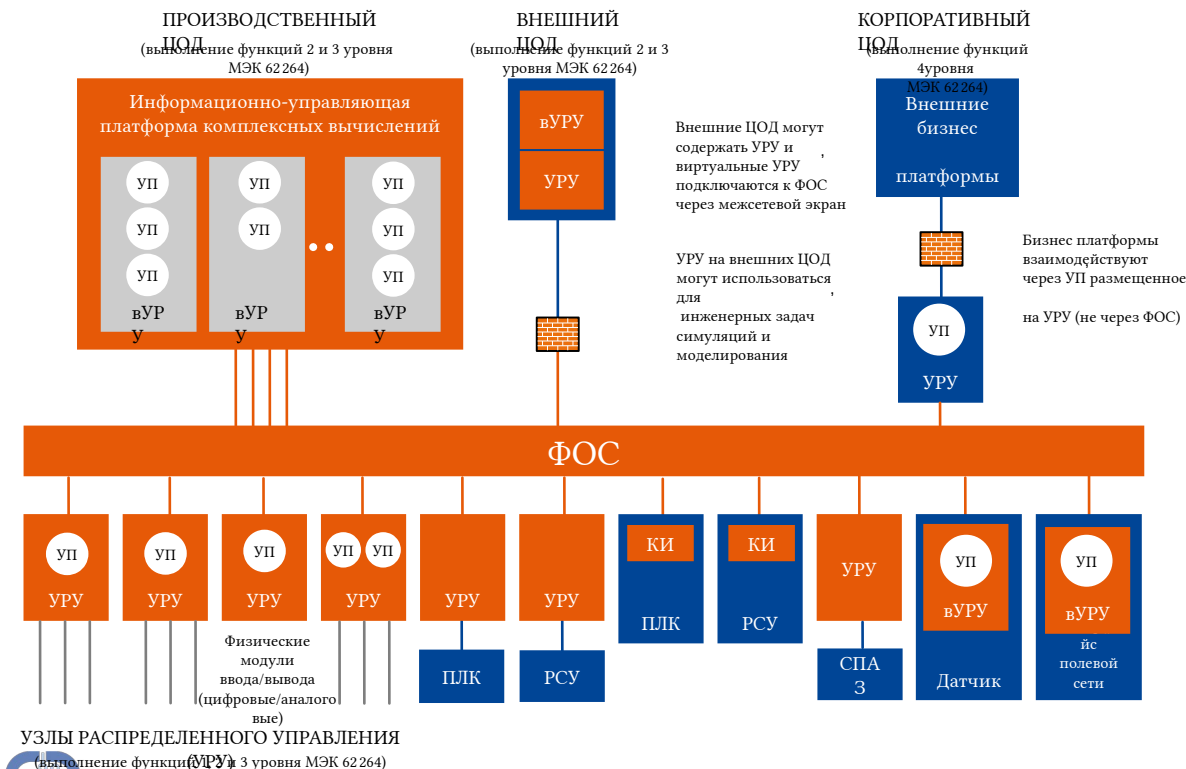
DevOps-конвейер для АСУ ТП

Сервисы ИБ для разработки открытой АСУ ТП

Ландшафты / Инфраструктура



Концептуальная схема АСУ ТП на базе открытой архитектуры



Атрибуты качества

- Взаимозаменяемость
- Интероперабельность
- Портитруемость
- Модульность

Компоненты

- УР - узел распределенного управления
- у - управляющее приложение
- П - фреймворк обеспечения
- С - связности
- Оранжевый квадрат - совместимые компоненты
- Синий квадрат - несовместимые компоненты

Домен «Автоматизация технологических процессов»

Компоненты открытой АСУ ТП

Лидеры ТРГ по разработке компонентов

Газпромнефть



Северсталь



НПО КИС



Транснефть



Ростелеком



Еврохим



ИНТИ + АСПЕКТ



Росатом



УГТ 1-4

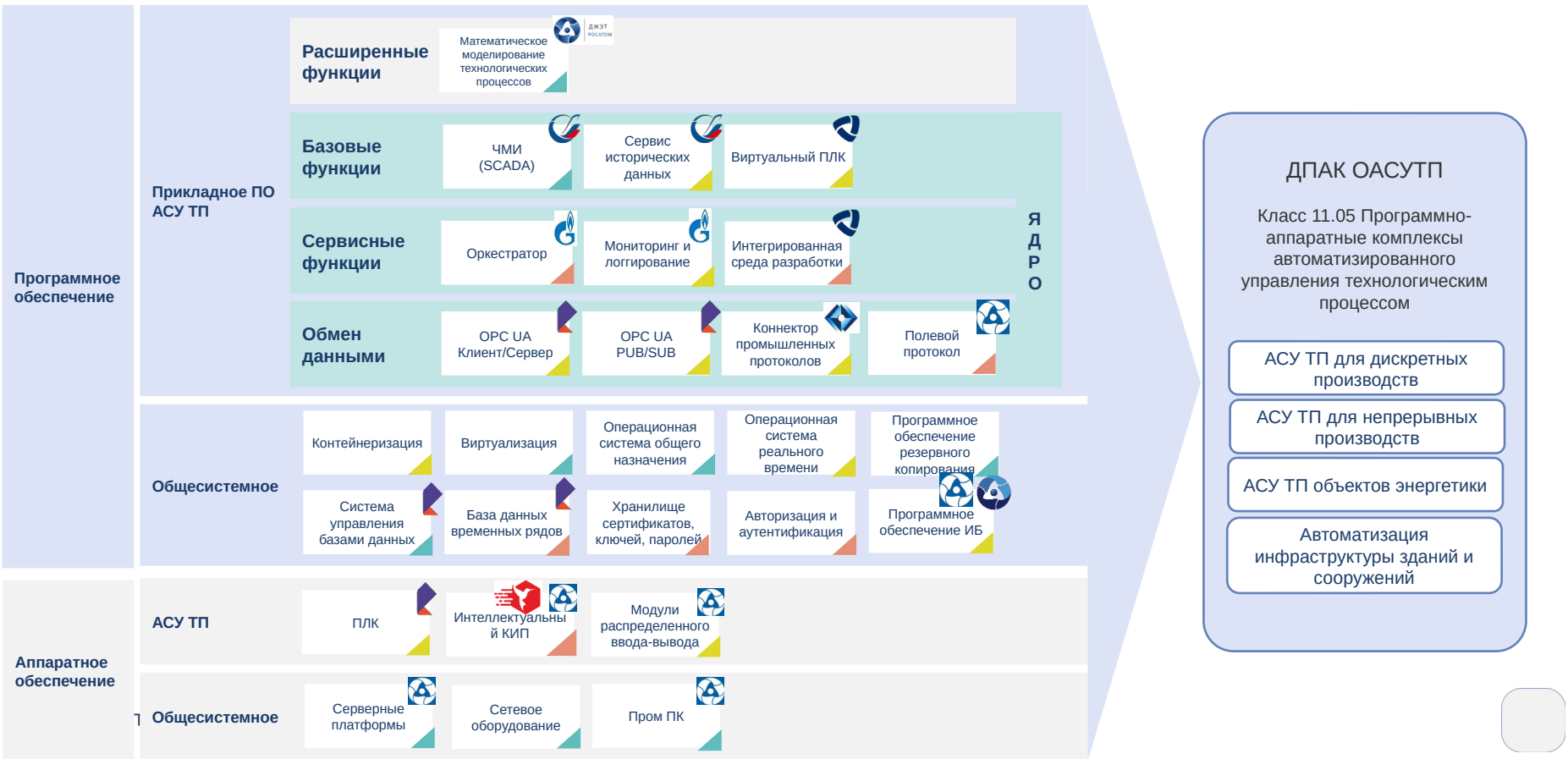
Концепция

УГТ 5-7

Разработка

УГТ 8-9

Готовое рыночное решение



Компоненты	Лидер ТРГ	2024		2025				2026				2027				2028				2029				2030			
		Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Виртуальный ПЛК							★																				
Интегрированная среда разработки							★																				
OPC UA Клиент/Сервер							★																				
OPC UA PUB/SUB							★																				
Коннекторы промышленных протоколов							★																				
Полевой протокол							★																				
Программное обеспечение ИБ							★																				
Оркестратор							★																				
Мониторинг и логгирование							★																				
Система управления базами данных							★																				
База данных временных рядов							★																				
ПЛК							★																				
Пром ПК							★																				
Интеллектуальный КИП							★																				
Модули распределенного ввода/вывода							★																				
Серверные платформы							★																				
ЧМИ (SCADA)							★																				
Сервис исторических данных							★																				
Хранилище сертификатов, ключей, паролей							★																				
Авторизация и аутентификация							★																				
Контейнеризация							★																				
Виртуализация							★																				
ОС общего назначения							★																				
ОС Реального времени							★																				
ПО резервного копирования							★																				
Сетевое оборудование							★																				
Математические модели тех. процесса							★																				

УГТ 1-4

Концепция

УГТ 5-7

Разработка

УГТ 8-9

Готовое рыночное решение

Лидеры ТРГ

Газпромнефть



Транснефть



Северсталь



Ростелеком



НПО КИС



Еврохим



ИНТИ + АСПЕКТ



Росатом



Статус на Q4 2025 года (всего 27 компонентов)

УГТ 1-4 – 2 компонента

УГТ 5-7 – 19 компонентов

УГТ 8-9 – 6 компонентов

★ На форуме в Нижнем Новгороде на стенде ОАСУ ТП продемонстрирована работа 21 компонента

Приложение





Стадии разработки	Документы
УГТ1 Основные принципы технологии изучены и опубликованы	
Существует концепция (идея), какое должен быть функционал и алгоритмы	Описание концепции
УГТ2 Концепция технологии и/или ее применения сформулированы	
Выполнено частичное программирование, какое оборудование применяется, начальное тестирование	Техзадание, Описание программы, Отчет о тестировании
УГТ3 Критические функции и/или характеристики подтверждены аналитическим и экспериментальным путем	
Определены и разрабатывается алгоритмы, определена архитектура, проведено тестирование в лабораторной среде, проведено сравнение с аналогами	Техзадание, Описание программы, Отчет о тестировании
УГТ4 Компонент и/или макет испытаны в лабораторном окружении	
Разработка архитектуры, разработан код ПО, модули соответствует архитектуры, проведена интеграция функций и модулей	Техзадание, Описание программы, код программы, Отчет о тестировании, Договор на выполнение работ, Научно-технический отчет
УГТ5 Компонент и/или макет испытаны в окружении, близком к реальному	
Завершен анализ требований к внутреннему интерфейсу, внешние интерфейсы описаны, завершена разработка функций/модулей и их интеграция в ПО, проведено нагрузочное тестирование	Техзадание, Описание программы, Отчет о тестировании, Видео работы функционала, Договор на выполнение работ, Научно-технический отчет



Стадии разработки	Документы
УГТ 6 Модель системы/подсистемы или прототип продемонстрированы в окружении, близком к реальному	
Завершен анализ структур баз данных и интерфейсов, ограничение по времени, проведена интеграция модулей и их совместная работа, разработана документация, выполнены лабораторные испытания	Описание программы, Видео работы функционала, Отчет о тестировании, Руководство пользователя/администратора, текст программы, Акты испытаний и методика испытаний, Договор на выполнение работ, Научно-технический отчет
УГТ 7 Прототип системы продемонстрирован в условиях эксплуатации	
Выпущена «бета»-версия ПО Алгоритмы работают на процессоре(ах) в эксплуатационной среде	Видео работы функционала, Акты ОПЭ, Видео работы функционала
УГТ 8 Реальная система завершена и квалифицирована в ходе испытаний и демонстрации	
Программное обеспечение тщательно отлажено, Процесс подтверждения сертификации завершен, ПО работает в реальных условиях	Акты испытаний и методика испытаний, Отчет о тестировании, Руководство пользователя/администратора, Результаты сертификации, Акты эксплуатации
УГТ9: Реальная система подтверждена путем успешной эксплуатации	
Организовано тиражирование и поддержка решения	

