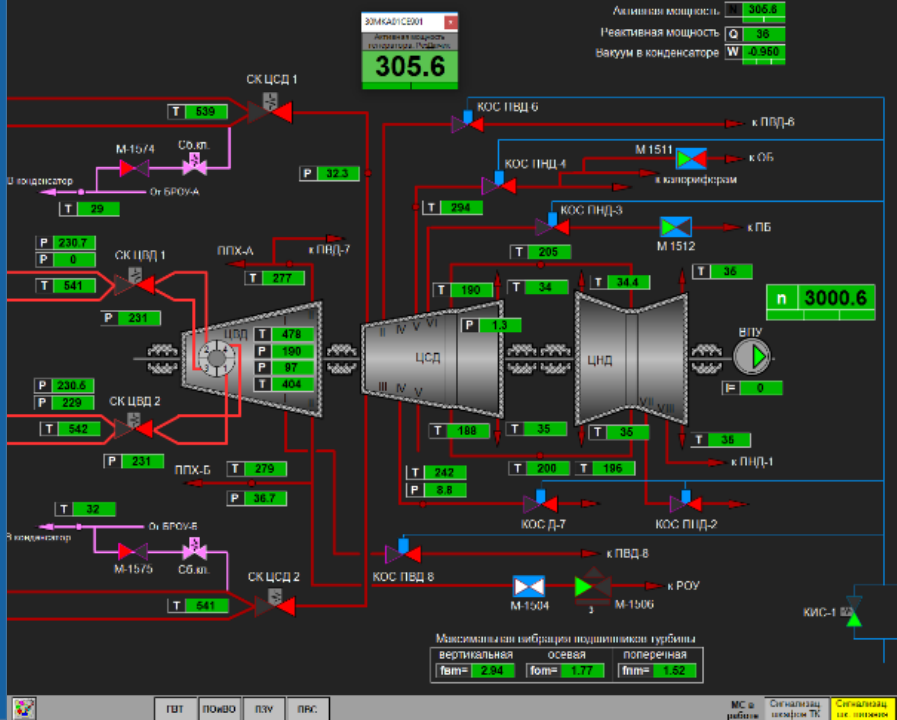


# Импортозамещение, как стимул для создания новой архитектуры АСУ ТП непрерывных производств

Машинский Юрий Викторович  
заместитель директора Инженерного центра АО «ЭЛАРА».

Конференция «Импортозамещение в энергетической отрасли: вызовы и новые возможности» 2023г.



# АО «ЭЛАРА» - российский производитель и разработчик комплексных решений для автоматизации

Более 20 лет создаем АСУ ТП для крупнейших промышленных и энергетических компаний



- Системообразующее предприятие федерального уровня;
- Год основания – 1970;
- Ключевые отрасли – авионика, АСУ ТП, железнодорожный транспорт, автомобилестроение;
- Собственное производство от изготовления печатных плат до сервисного обслуживания;
- Современное производство площадью более 120 000 м<sup>2</sup>;
- Более 4000 сотрудников;
- Полный цикл производства от изготовления печатных плат до заводских испытаний АСУ ТП;
- Собственный испытательный центр;
- Развитая служба сервиса с опытом работы в различных регионах России и мира;
- Качество продукции подтверждено российскими и международными сертификатами.

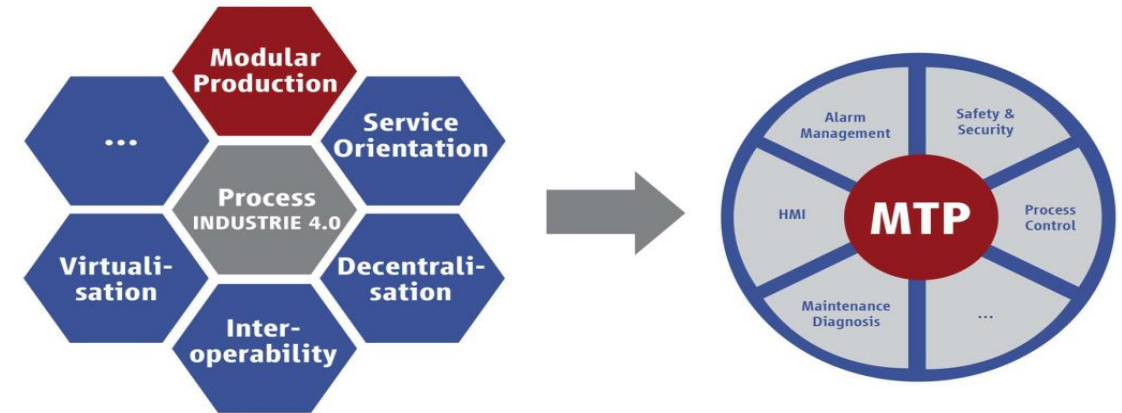
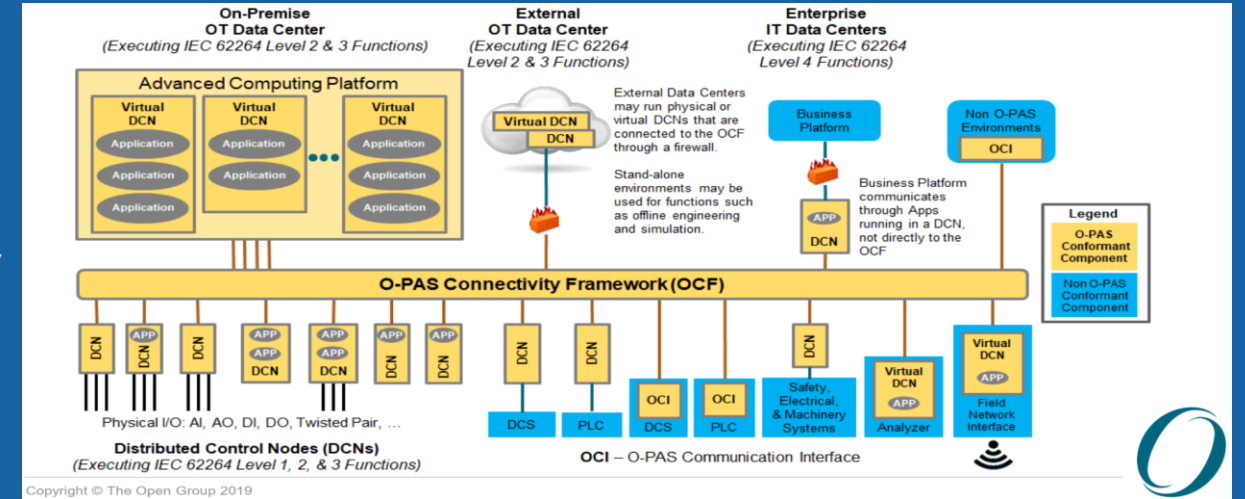


## Международные аналоги:

- Open Process Automation System (O-PAS);
- Namur Open Architecture;

## Цели:

- исключить vendor-lock со стороны разработчиков головных АСУ ТП;
- снизить стоимость, время и сложность внедрения, обслуживания АСУ ТП;
- минимизировать будущие кап.затраты на обновление АСУ ТП;
- уменьшить потери на переналадку, модернизацию и расширение функциональности технологического оборудования;
- дать **Заказчику** возможность выбора функциональных компонентов из лучших доступных на рынке решений от различных вендоров;
- повысить эффективность систем MES и MOM уровня приблизив их к технологическому оборудованию.
- Повысить устойчивость перед рисками ИБ.

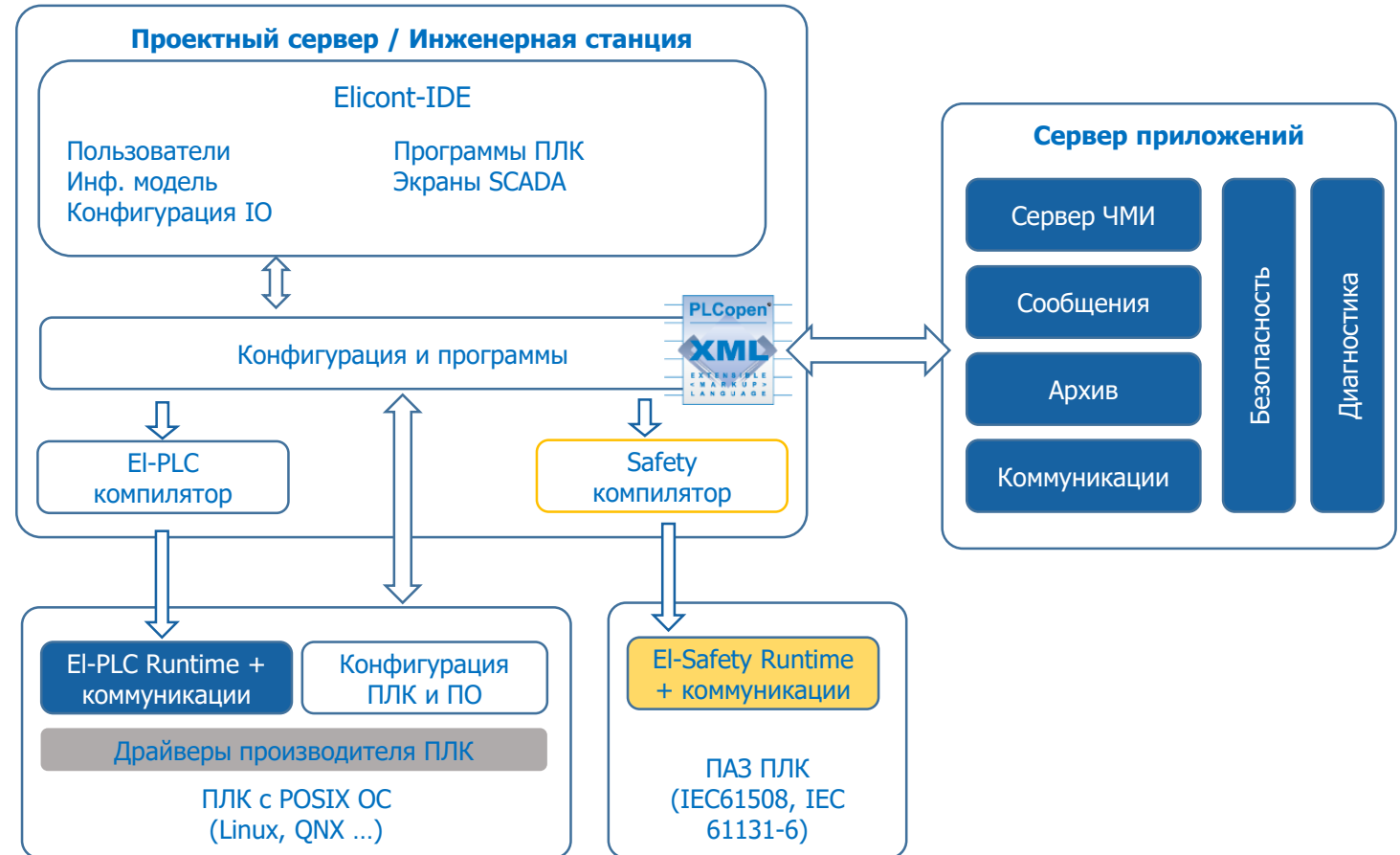


Modular production is an important strategy for companies in the process industry to preserve their competitive edge in Industrie 4.0. (Source: NAMUR)

# Требования к платформе

- работать на любых программно-аппаратных ресурсах;
- реализация как PCY, так SCADA+PLC систем
- добавление, изменение и удаление компонентов системы управления без перезапуска других компонентов;
- использование стандартных интерфейсов: протоколов, шин и т.п.
- интеграция компонентов от разных разработчиков;
- реализация типовых задач средствами платформы;
- реализация базового набора встроенных сервисов безопасности.

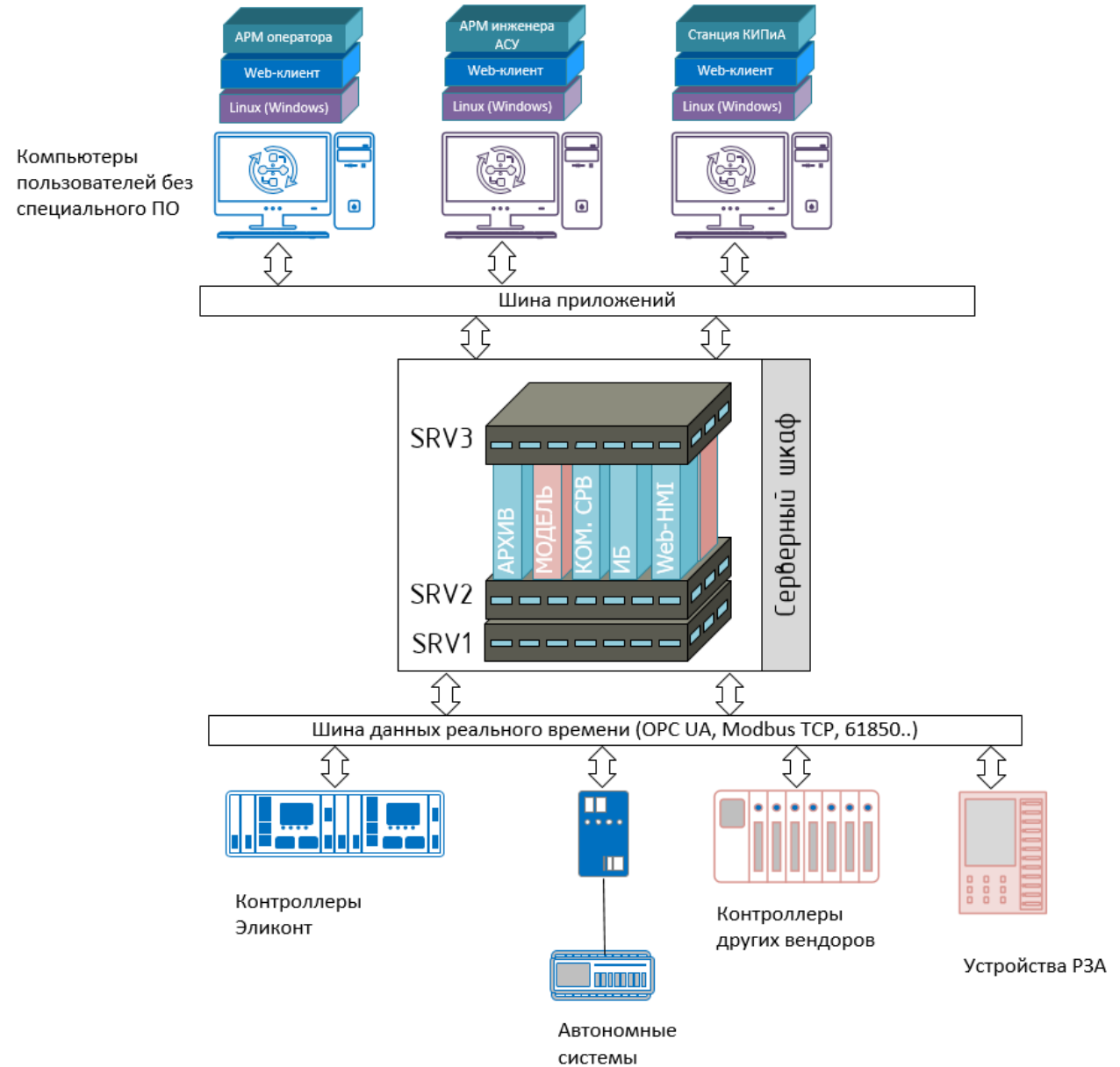
## Архитектура компонентов платформы





# Структура программного обеспечения по образцу современных Web-приложений

- Обработка данных выполняется на сервере. На клиенте достаточно иметь браузер;
- Для АРМ операторов используется тонкий клиент с поддержкой технологических клавиатур;
- Сервера масштабируются от 1 до N.
- Серверы могут быть просто дублированными, а могут работать в кластере с разделением функций;
- Все приложения используют общие сервисы:
  - Аутентификации и авторизации;
  - Логирования;
  - Архивирования;
  - Отображения (WebAssembly);
  - Хранения конфигурации.



# Пример Web интерфейса конфигуратора ПЛК

Register Log in

Навигатор проекта << FBD\_Program

Библиотека >>

- Стандартные функции
- Дополнительные функции
- Преобразование типов
- Математические функции
- Математика
- Время
- Операции сдвига
- Битовые операции
- Выбор

Свойства >>

Переменные

Выходы модуля DO

Счетчик

CV

OUT\_MUL

OUT\_INT

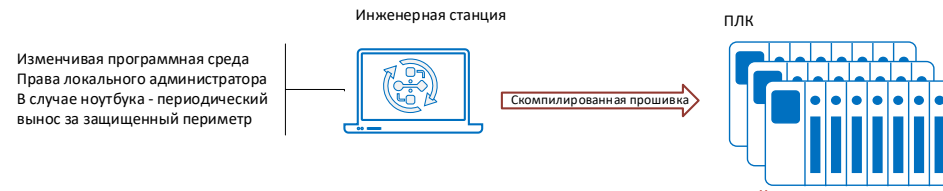
Имя ↑	Тип	Адрес
in_1	BOOL	
out_1	BOOL	
OUT_INT	INT	
OUT_MUL	INT	

Компиляция

# Новые возможности на примере программирования ПЛК

- Инженерная станция в виде Web-клиента обеспечивает:
  - безопасный удаленный доступ к системе;
  - полноценный и **контролируемый** доступ к проекту специалистов с разных площадок;
  - низкие системные требования к «железу»
- Компилятор программ для ПЛК может быть размещен на отдельном компьютере или в самом ПЛК:
- Проектный сервер может использоваться для конфигурации ПЛК различных АСУ ТП;
- Поддержка стандарта PLCopen для переноса конфигурации ПЛК между средствами разработки разных производителей;
- В ПЛК сохраняется копия конфигурации и программы в человеко-читаемом виде с возможностью загрузки в IDE.

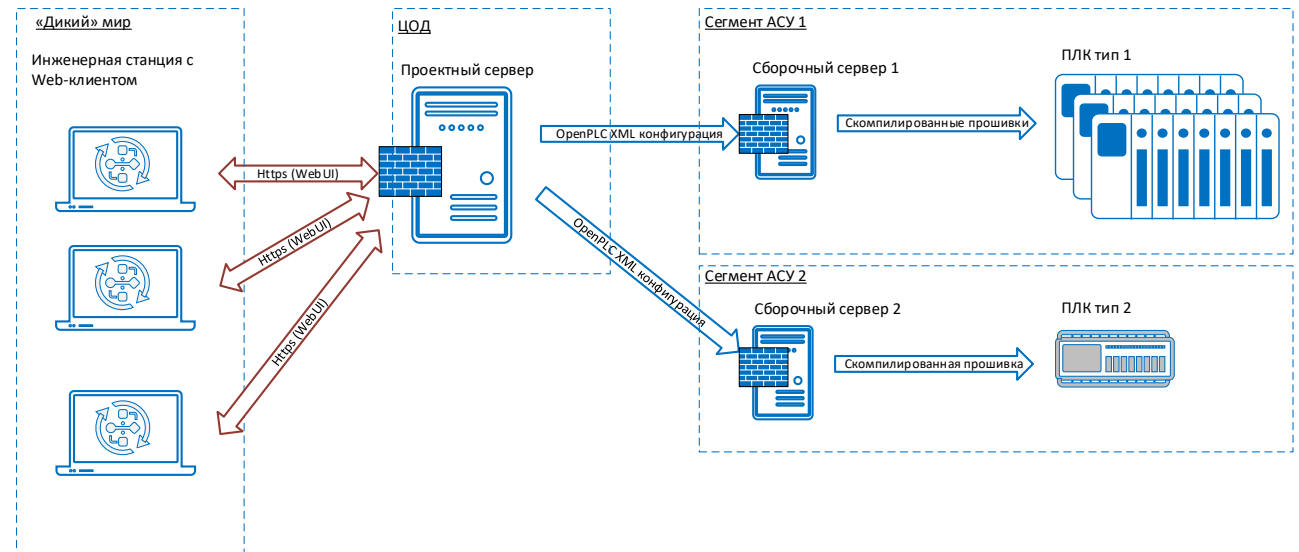
## Конфигурирование ПЛК непосредственно с инженерной станции



## Конфигурирование ПЛК через проектный сервер



## Конфигурирование ПЛК разных проектов и типов через общий проектный сервер



# Дорожная карта развития платформы

Отработка основных архитектурных решений

Пилотные внедрения PLC+SCADA

Релиз нового поколения РСУ «СУРА2»

Развитие функционала

2022

2023

2024

2025

Сервер идентификации и аутентификации пользователей;  
Редакторы программ FBD и ST;  
Защищенная загрузка конфигурации в ПЛК;  
Многозадачная среда исполнения для ПЛК работающая с циклом 1 мс;

Полная поддержка контроллеров Эликонт-100/200  
Базовый SCADA функционал

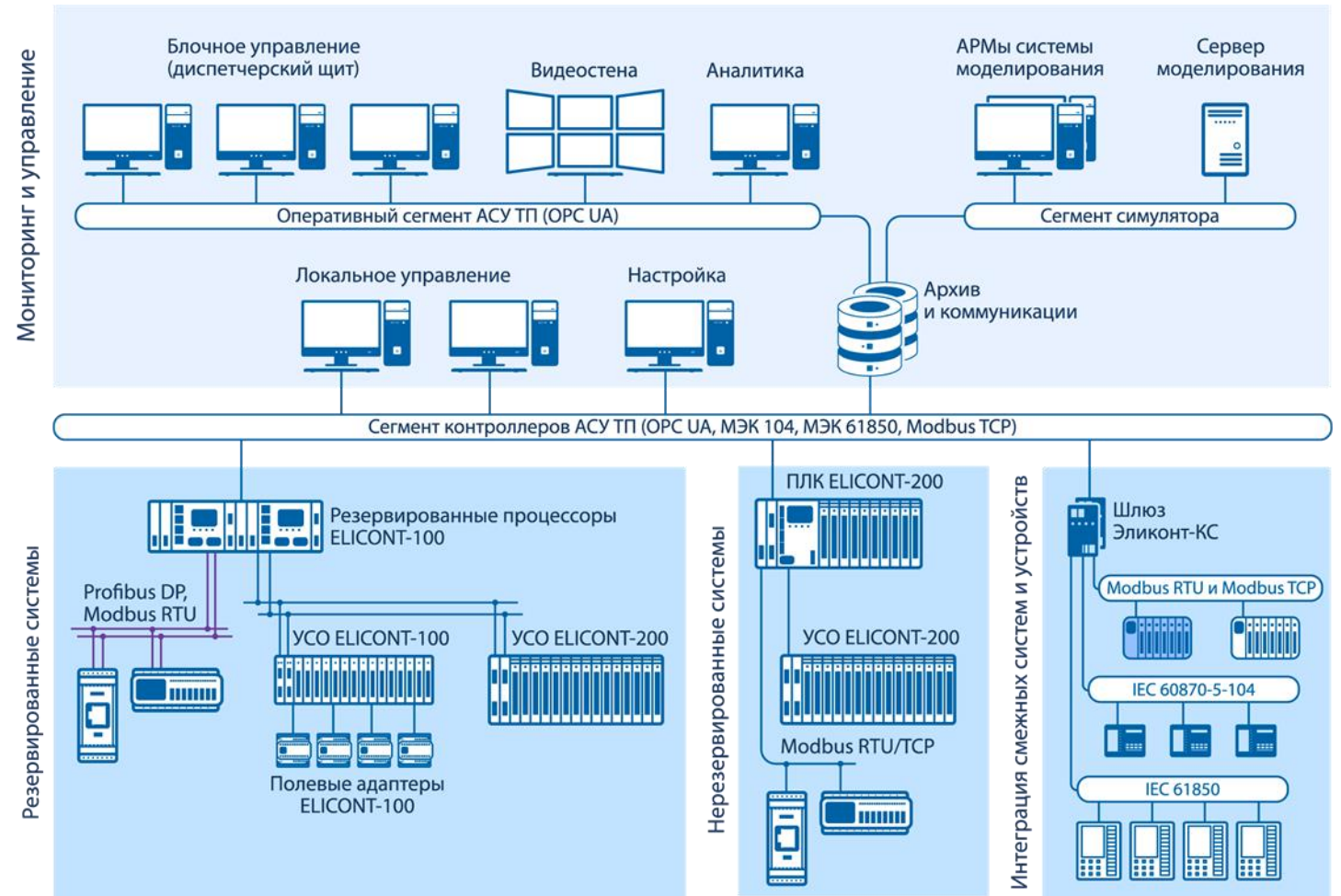
Сертификация во ФСТЭК  
Новая аппаратная платформа для ПЛК  
Создание ПАЗ на платформе

Релиз станции КИПиА на платформе



# Пока новая платформа разрабатывается и тестируется для текущих проектов есть ПТК «СУРА»

- Комплексное решение от одного производителя;
- Гибкая архитектура;
- Единая информационная модель системы;
- Сквозной доступ к данным от объектного окна до входа ПЛК и обмен сигналами между ПЛК;
- Встроенный моделирующий сервер, значительно сокращающий сроки ПНР;
- Лицензирование по количеству активных приложений, **вместо** тегов;



В реестрах российской радиоэлектронной продукции и программ для ЭВМ



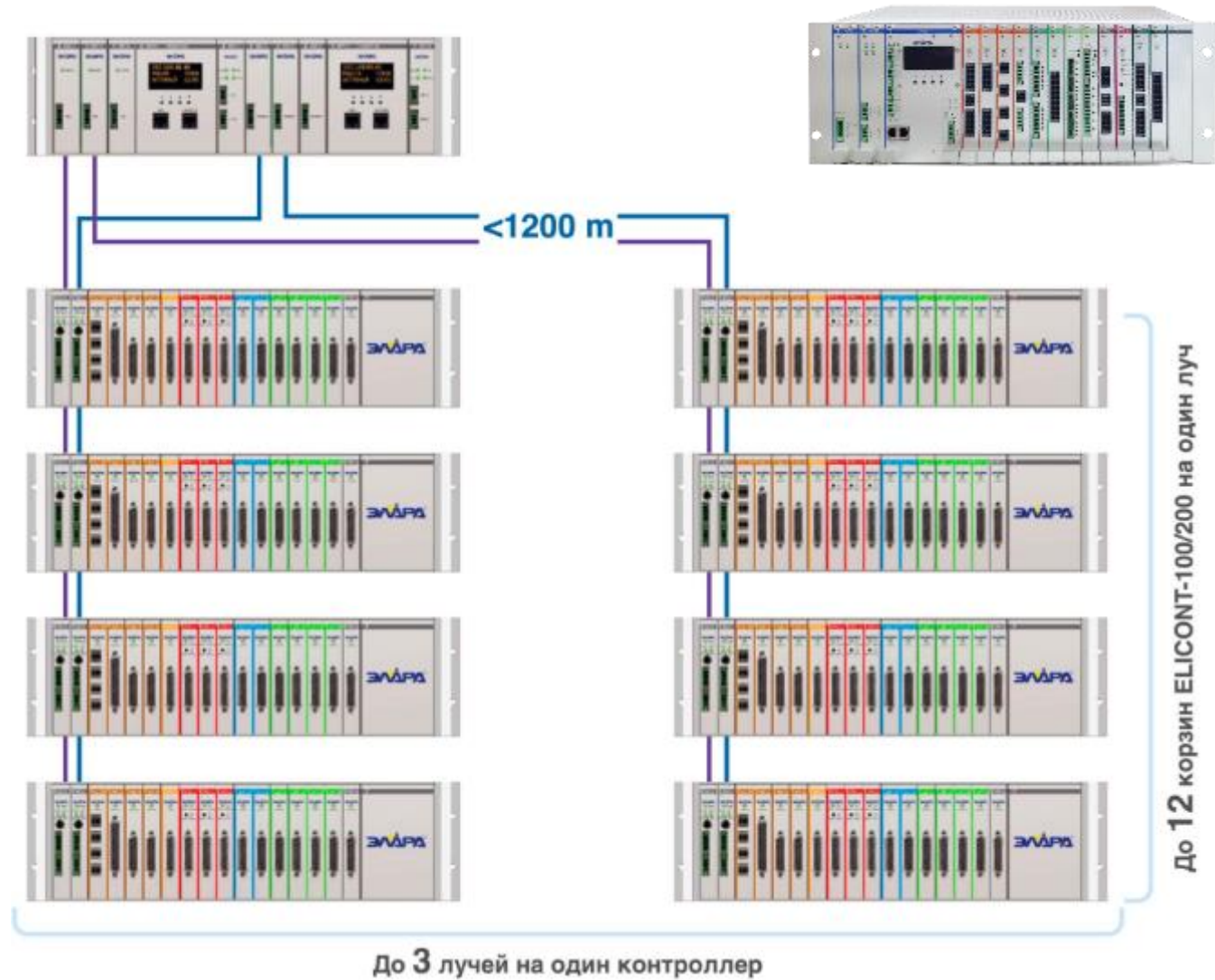
15 лет срок службы



3 года гарантия

# Контроллеры ELICONT-100/200

- До 6000 физических сигналов на 1 ПЛК;
- Встроенная поддержка OPC UA, Modbus TCP/RTU, МЭК104;
- Минимальное практическое время цикла – 2 мс;
- Минимальное время переключения на резервный ЦПУ – 2 мс;
- Горячая замена и добавление модулей;
- Синхронизация данных между ЦПУ через выделенный порт;
- Дублированные шины опроса модулей ввода-вывода;
- Поканальная диагностика модулей ввода-вывода;
- Переход в «безопасное» состояние модулей вывода при отсутствии связи с процессорами;
- Дублирование и троирование модулей ввода-вывода;
- Прямое подключение АРМ управления к ПЛК по OPC UA;
- Собственная среда программирования и исполнения программ.





# Стратегия разработки и внедрения АСУ ТП с использованием имитационных моделей объекта управления



- Сокращение времени проектирования и производства ПТК;
- Уменьшение длительности и трудоемкости пусконаладки;
- Использование программного имитатора для тренировки персонала. Уменьшение периода освоения системы – снижение стресса и вероятности ошибочных действий персонала.



# Опыт ЭЛАРА в АСУ ТП турбоагрегатов

Более 30 агрегатов под управлением ПТК «СУРА»:

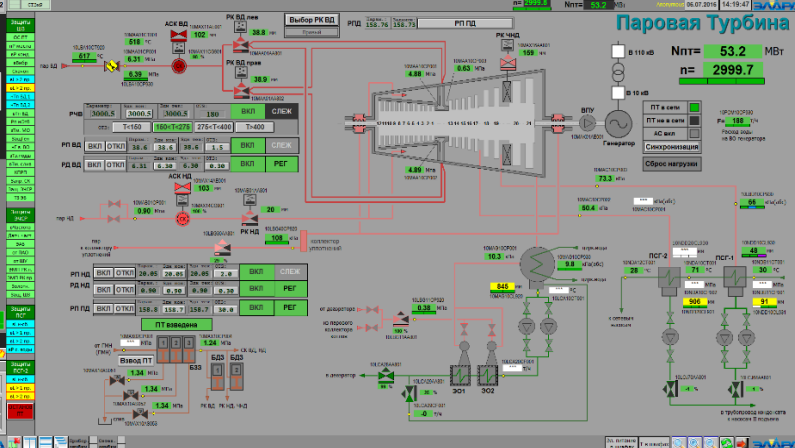
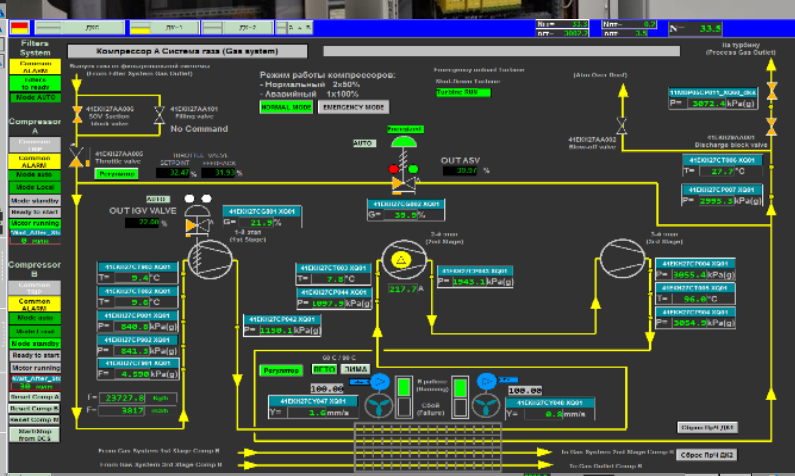
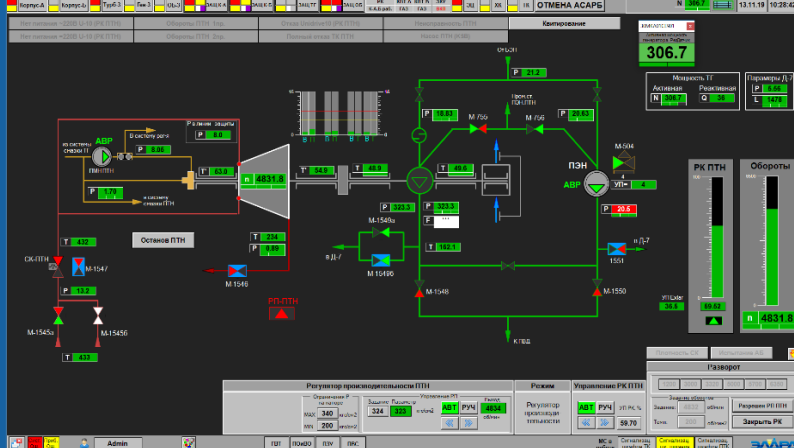
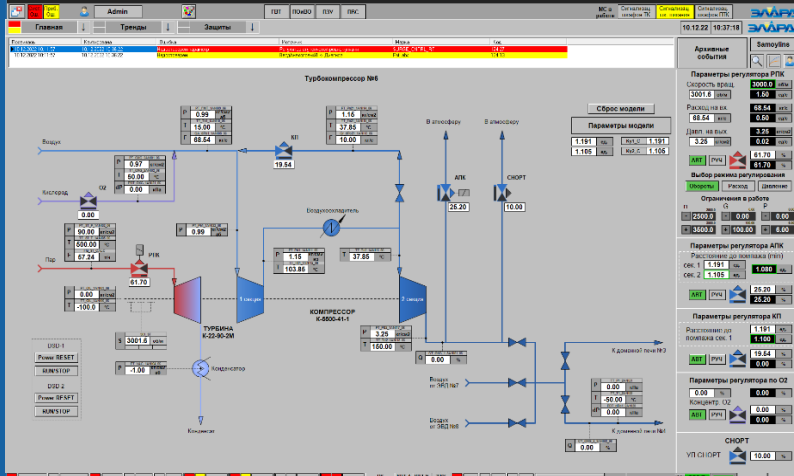
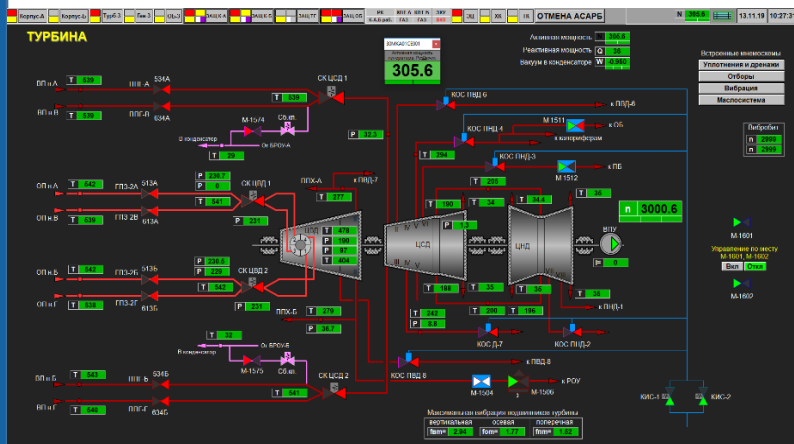
- энергетические паровые турбины типов К, Т, КТ и ПТ;
- приводные паровые турбины компрессоров и насосов;
- газовые турбины;

Единичная мощность от 6 МВт до 325 МВт;

Собственная реализация математических моделей турбоагрегатов;

Технологический партнер АО «Силловые машины» в части АСУ ТП с 2019 года;

В 2023 году – замена САУ от «ССС» на турбокомпрессорном агрегате К-5500-41-1





# Контакты для продолжения общения:

Инженерный центр АО «ЭЛАРА»

г. Москва ул. Образцова, д. 7

+7 (499) 951-08-45

inc@msk.elara.ru



[ptk-sura.ru](http://ptk-sura.ru)



@ptk\_sura



@ptk-sura



ПТК "СУРА"

