

Инжиниринговый дивизион государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ»

О построении системы управления жизненным циклом сложных инженерных объектов на примере инжиниринговой компании

Аленьков Вячеслав Владимирович
Директор по системной инженерии и ИТ

Группа компаний ASE

30.11.2017, Москва



ГРУППА КОМПАНИЙ ASE

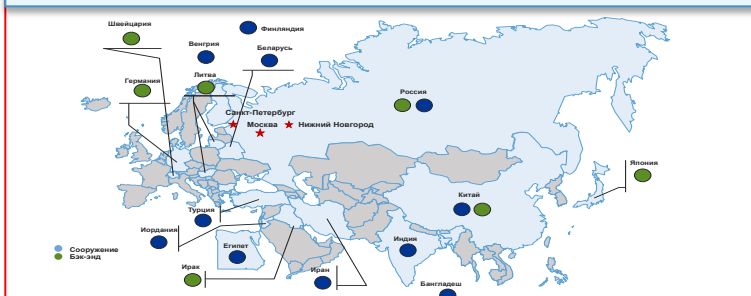


Группа компаний ASE – инжиниринговый дивизион Госкорпорации «Росатом»

30+ АЭС –
в процессе проектирования и
строительства



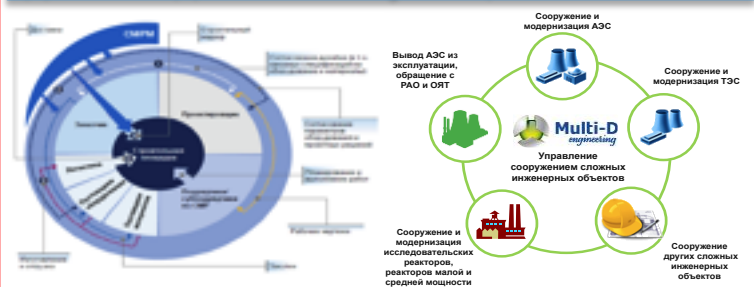
~30% от мирового уровня рынка
строительства АЭС



80% портфеля заказов – зарубежные
проекты



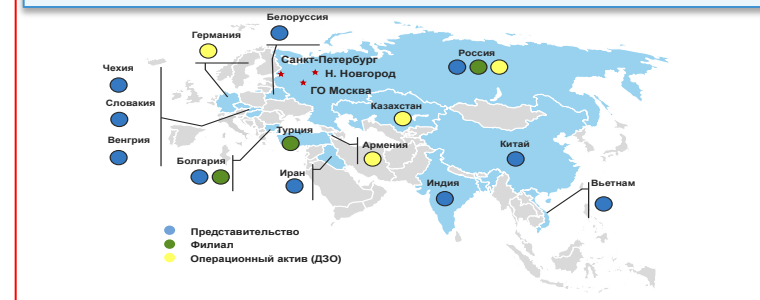
Инжиниринг на всех стадиях
жизненного цикла от проектирования
до вывода из эксплуатации



8 ГВт установленной мощности,
введенной в эксплуатацию за
последние 10 лет



Присутствие
в 18 странах мира



УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТА ПРАКТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ MULTI-D

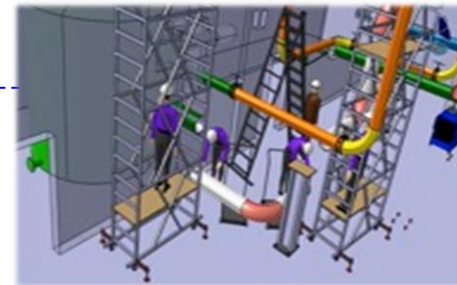
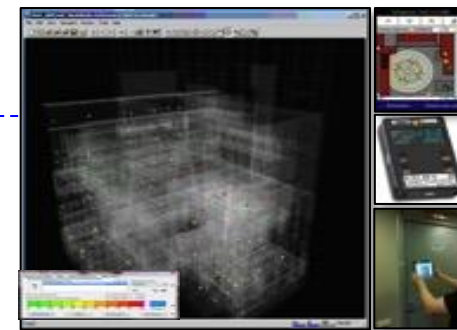
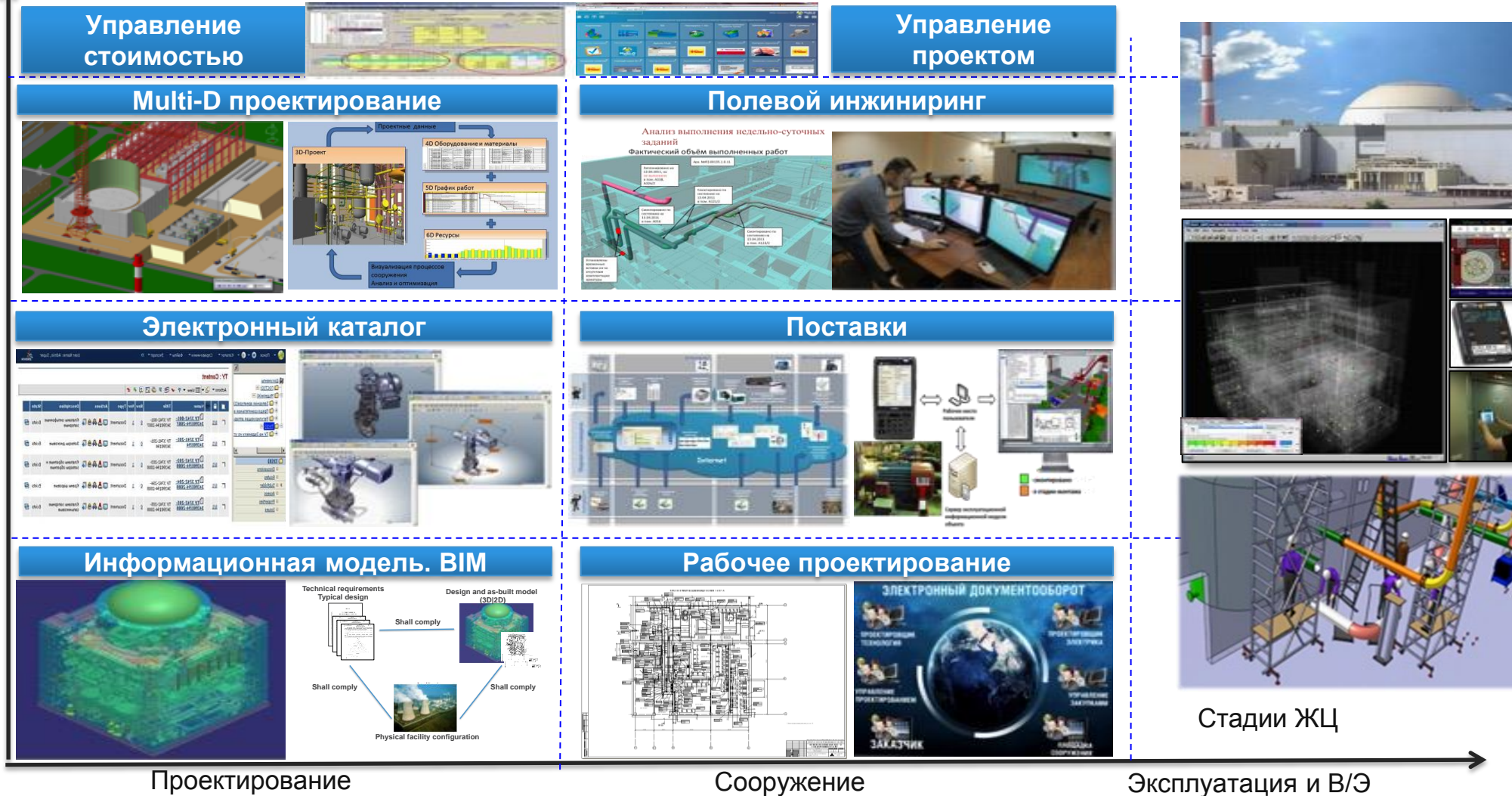


М

С

Р

Е



Стадии ЖЦ

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ АЭС



Проект:

- Проектная документация
- Сводный сметный расчет
- Информационная 3D модель (до Ду100)
- Оцифрованные требования
- Проектные позиции (ПП) в формате БД
- ИТТ, включая цифровой опросный лист
- Взаимосвязи между данными
- Управление конфигурацией

Рабочая документация:

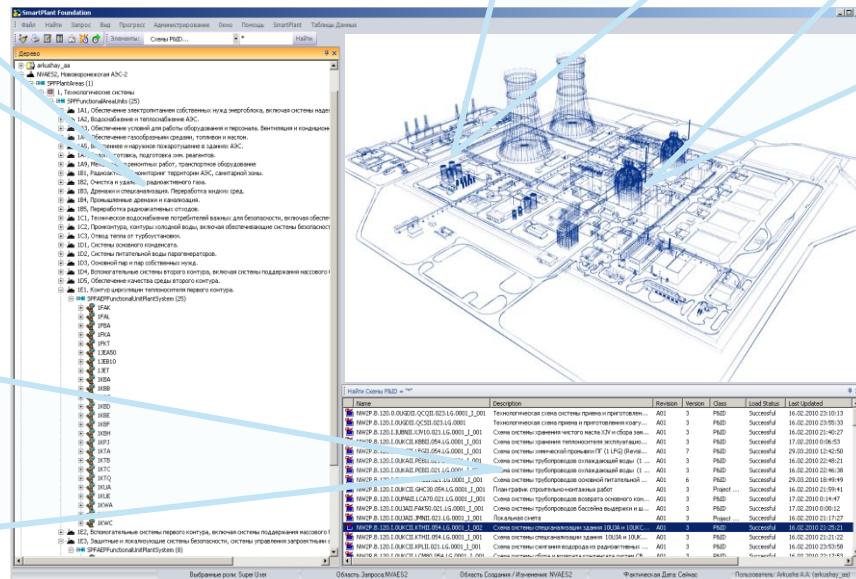
- Комплекты РД
- Документация по оборудованию
- ЛСР, ЛС
- Информационная 3D модель (до Ду10)
- MultiD-модель Управление конфигурацией
- Статусы исполнения требований
- Статусы изменений
- Журналы авторского надзора в эл. виде

Закупка/ Поставка:

- Лоты (связанные с ПП в СУИД)
- Заказные спецификации
- Стоимость оборудования
- Данные по поставщикам оборудования
- ТУ/ТЗ
- Паспорта
- Акты ВК
- Сопроводительная документация
- ТЭДО с Заказчиком
- Складской учет
- Стоимость реализации оборудования
- Акты выдачи оборудования в монтаж

Сооружение \ ПНР:

- ППР
- Акты выполненных работ
- ИД + Исполнительная модель
- Управление конфигурацией
- Ведомости смонтированного оборудования
- Журналы учета несоответствий
- Акты приемки завершенных строительством объектов
- Данные по результатам пуско-наладке
- Фактическая стоимость выполненных работ
- Акты приемки-передачи помещений

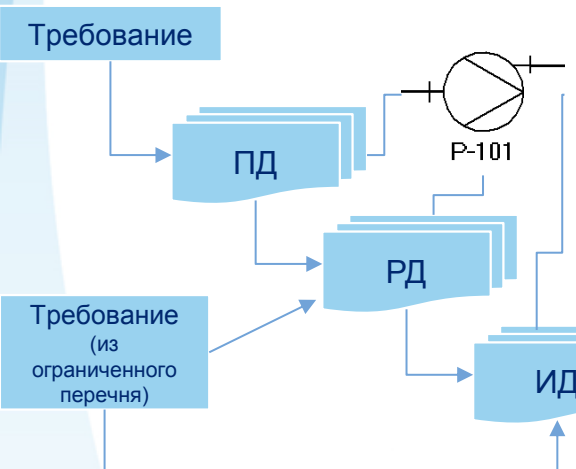
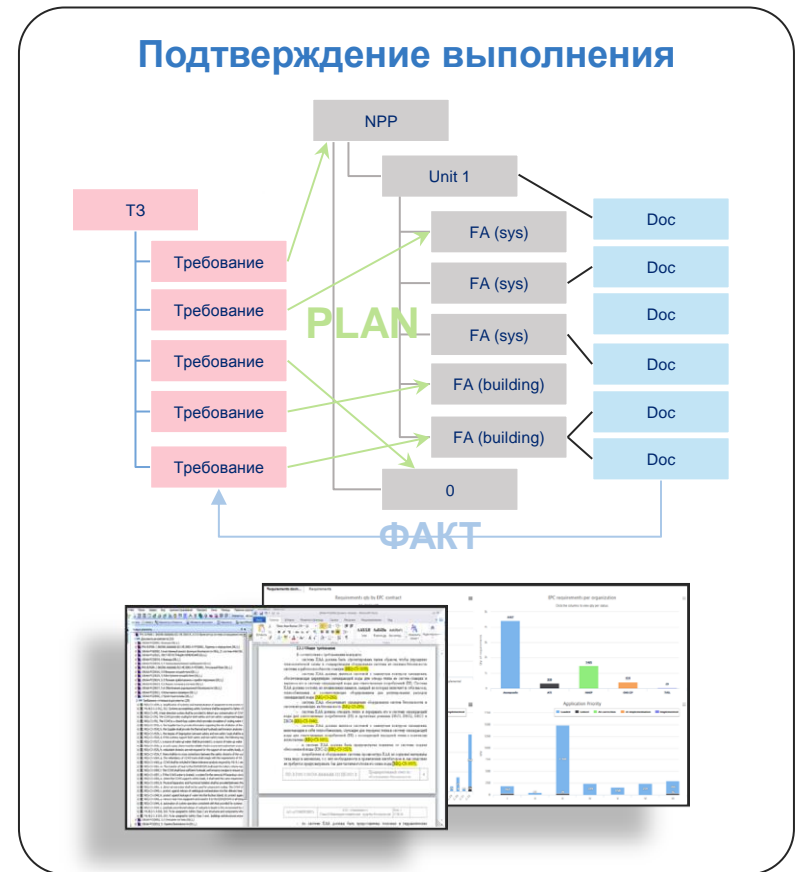
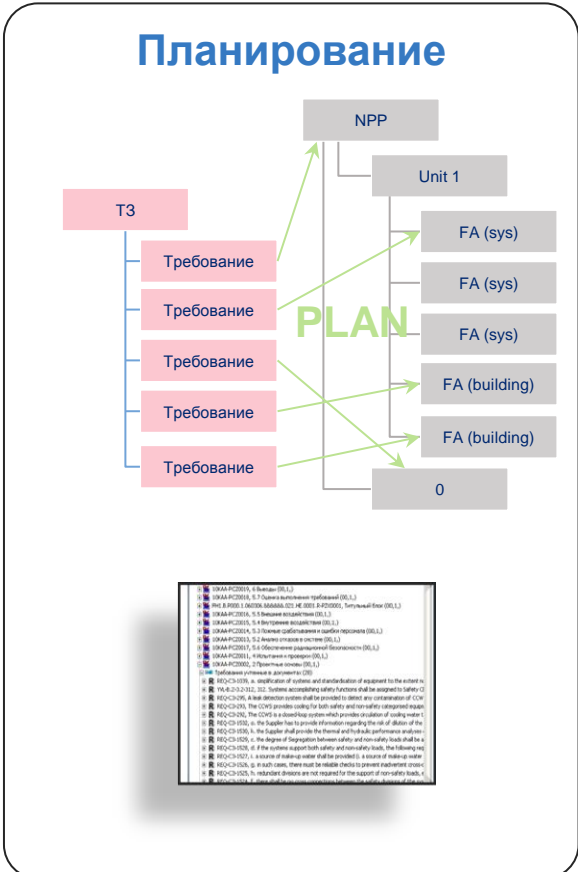
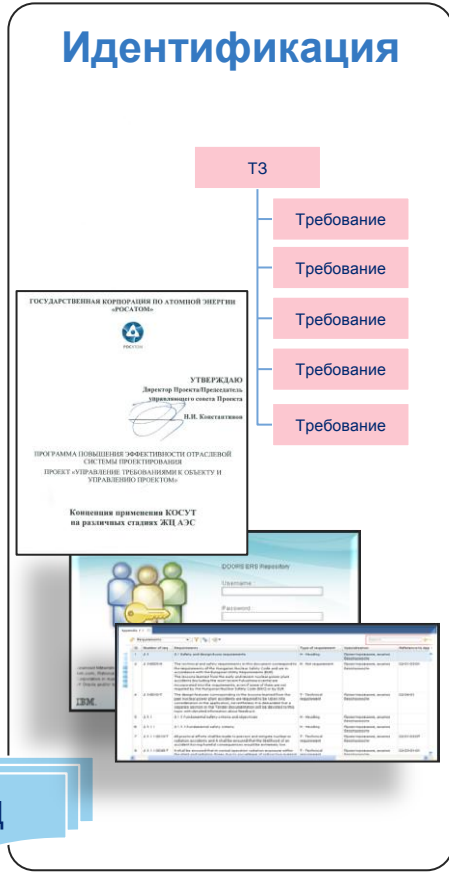
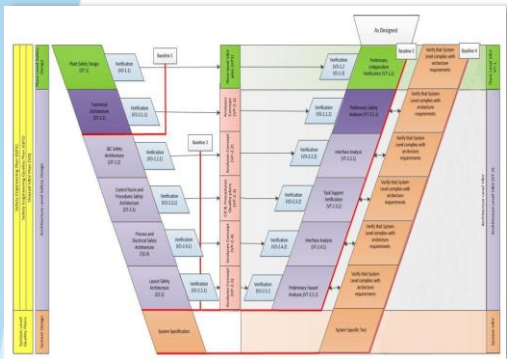


Информационная модель АЭС (ИМ АЭС) – совокупность ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ знаний и данных об объекте, хранимых в электронном виде по установленным правилам.
ИМ формируется на стадии проектирования, актуализируется и наполняется на всем протяжении жизненного цикла АЭС.
Информационная модель передается Заказчику как итоговый продукт на стадии ввода в эксплуатацию для использования данных в системах управления эксплуатацией

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ НА ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ



- Десятки тысяч **цифровых** требований на входе
- Иерархия требований на всем ЖЦ
- Требования – часть информационной модели
- Автоматическая генерация листа требований



Инжиниринг будущего – сегодня!

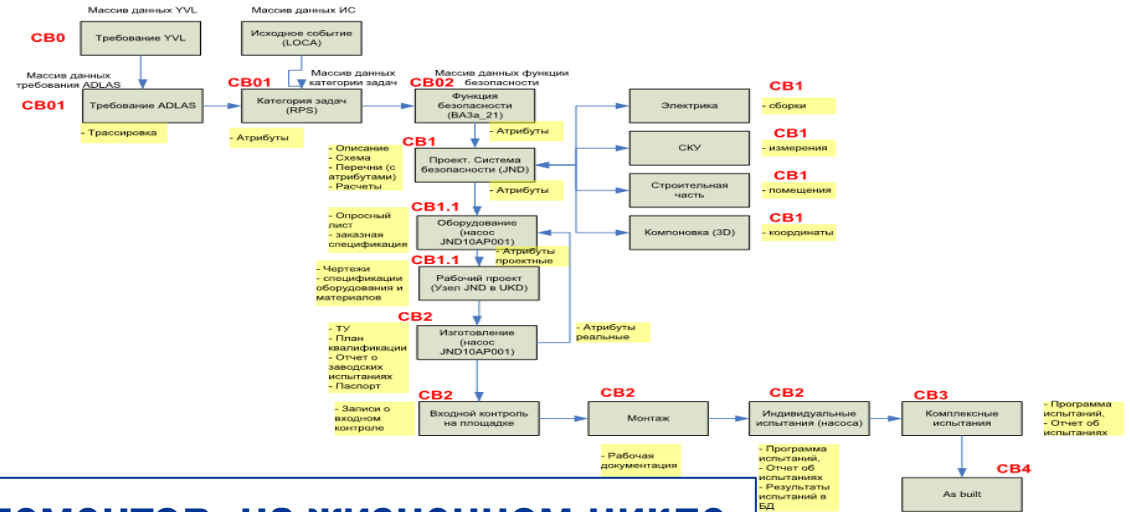
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ПРОЕКТАХ



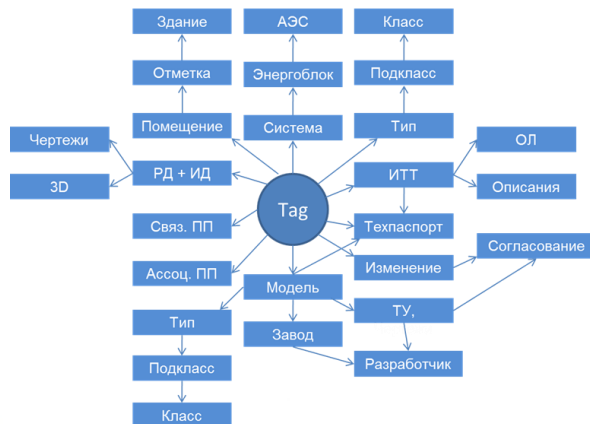
Модель равновесия конфигурации



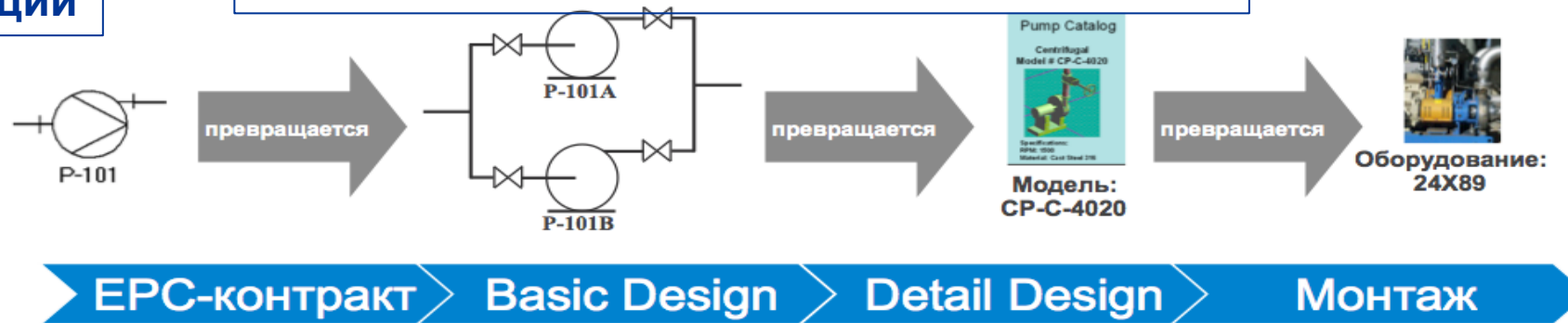
Конфигурационные линии



Сеть элементов конфигурации



Изменения элементов на жизненном цикле



Функция элемента – перемещение среды в соответствии с технологическим процессом

Два логических насоса, один основной и один резервный в технологической схеме

Один каталожный элемент в системе закупок

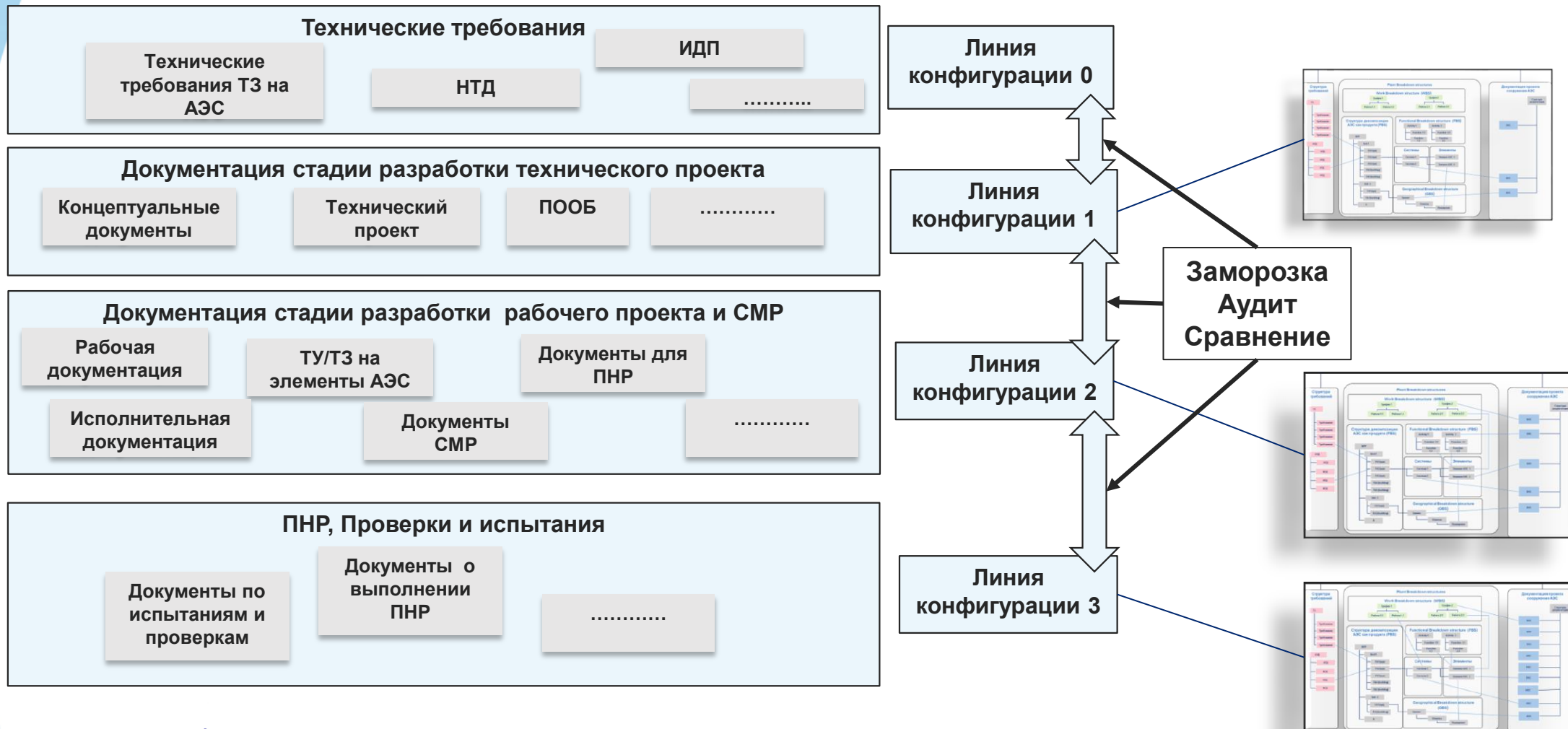
Как минимум две единицы оборудования на площадке

Инжиниринг будущего – сегодня!

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ БАЗОВЫЕ ЛИНИИ КОНФИГУРАЦИИ



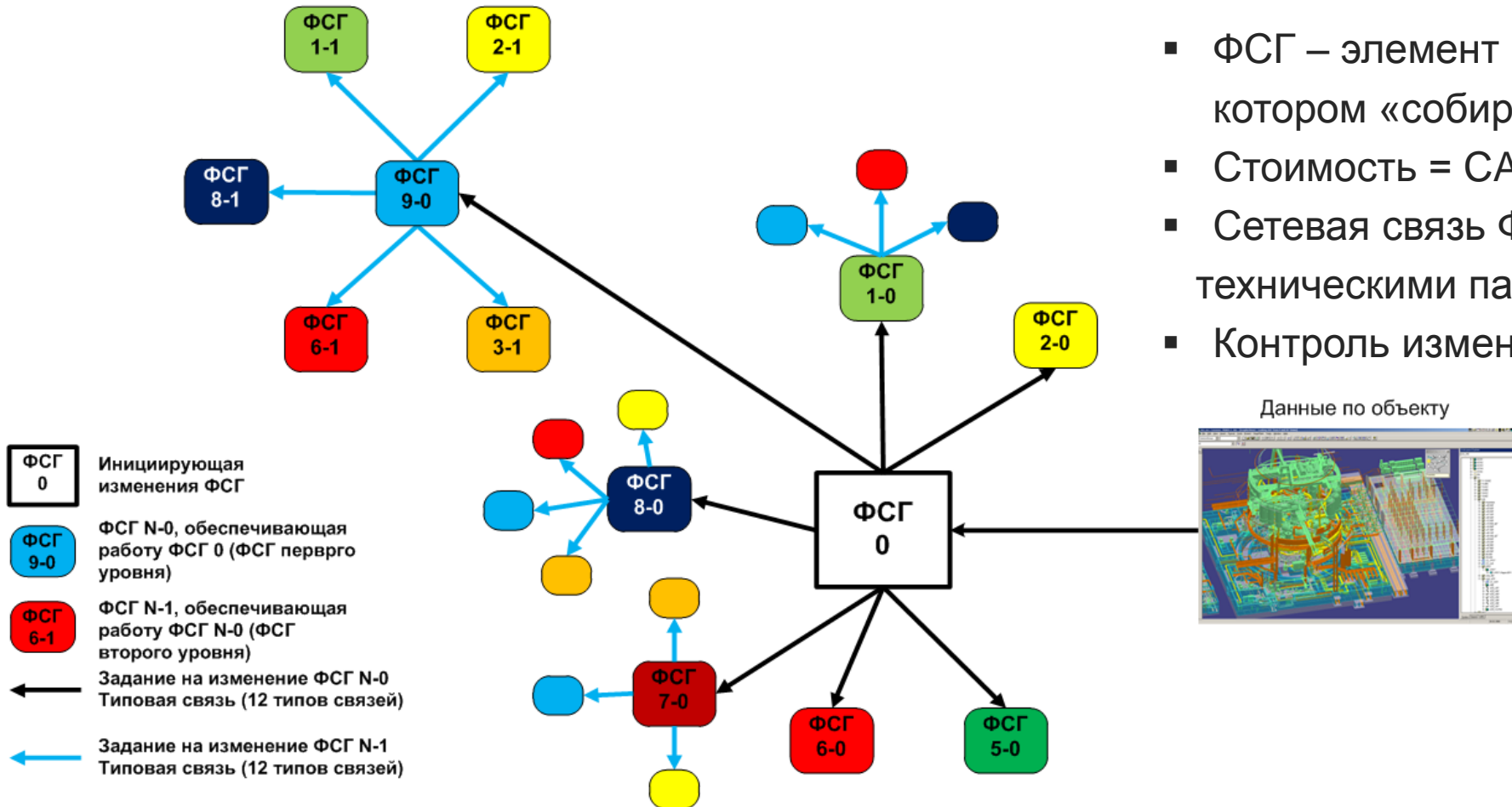
«Заморозка» линий конфигурации - как технология работы заказчиков/регулятора с информационной моделью



ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ ПОДХОД В ПРОЕКТИРОВАНИИ УПРАВЛЕНИЕ СТОИМОСТЬЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОБЪЕКТА



ФСГ – функционально-стоимостная группа



- ФСГ – элемент конфигурации объекта на котором «собирается» стоимость
- Стоимость = CAPEX + OPEX
- Сетевая связь ФСГ между собой и с техническими параметрами объекта
- Контроль изменений

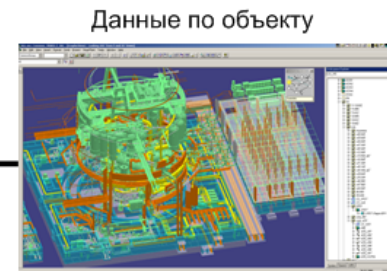


Схема влияния изменений иницирующей ФСГ на связанные ФСГ
Инжиниринг будущего – сегодня!

ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОЙ ПОДХОД В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРУКТУРИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ АЭС

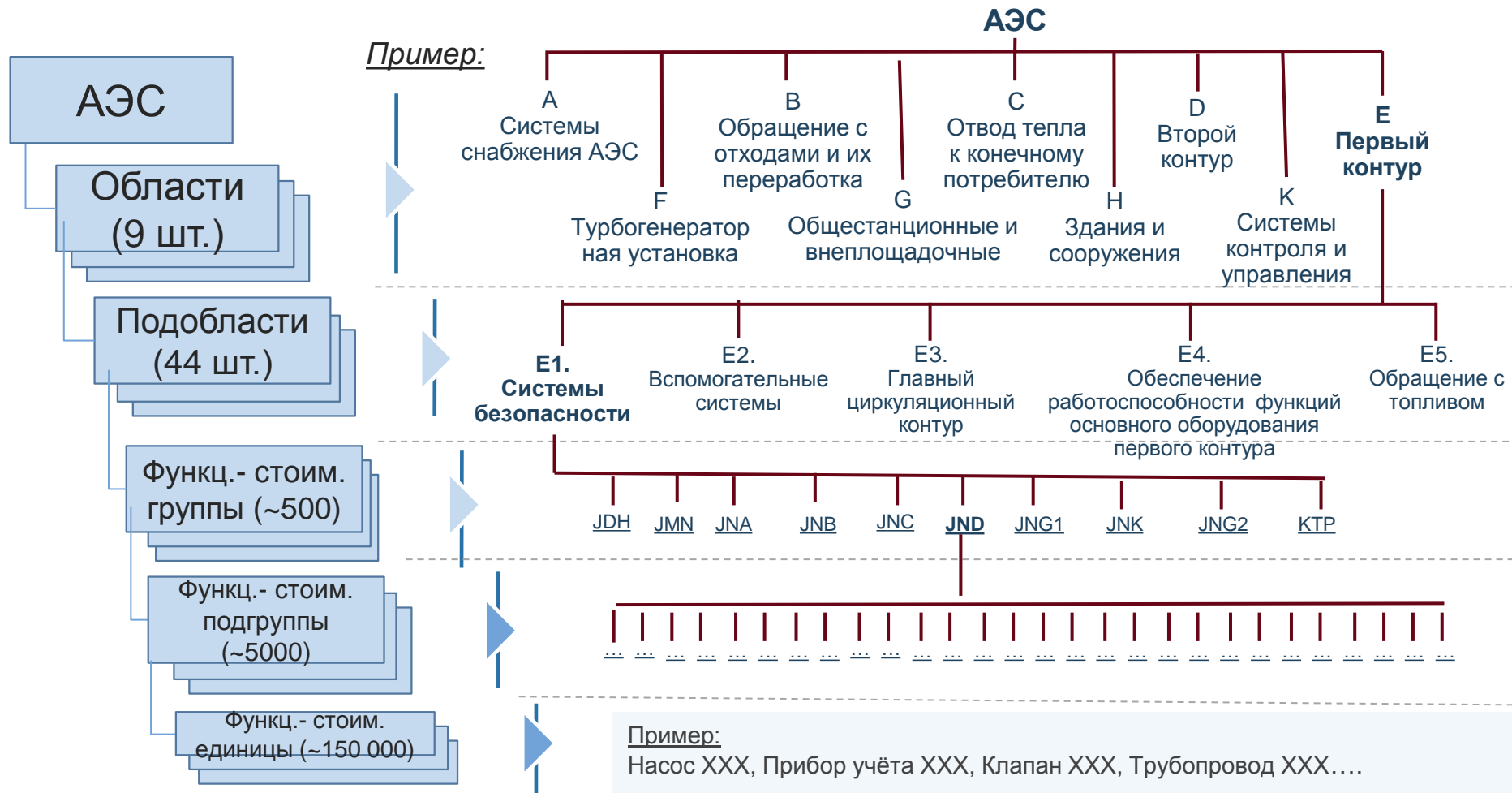
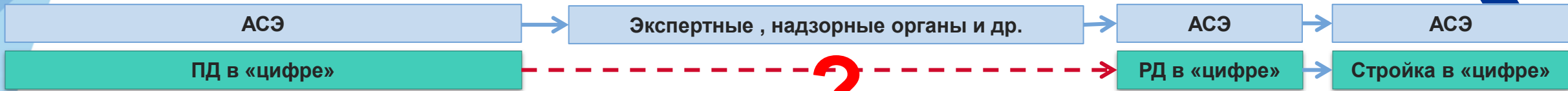


Схема разделения АЭС по функционально-стоимостному признаку

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА



- Структура хранения документации, в т.ч.:
 - Составной проектный документ
 - Цифровой чертеж
 - Интеллектуальная схема
 - Цифровая ведомость объемов работ
- Структура функциональных систем (KKS)
- Структура хранения проектных позиций
- Структура хранения моделей/марок оборудования
- Структура хранения проектных позиций
- Структура хранения моделей/марок оборудования
- Структура ССР
- Структура зданий /сооружений
- Структура помещений
- Структура функционально-стоимостных групп
- Структура требований

ПД в «электронной форме»

Структура документации «папки файлов»

Проектный документ аналоговый

Модуль управления помещениями

Структура ССР

Модуль управления проектными позициями

Классификатор проектных позиций

Проектные позиции

Классификатор моделей (марок)

Модель

Структура ПП

Инжиниринговый дивизион государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ»

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Аленьков Вячеслав Владимирович

Директор по Системной инженерии и ИТ

alenkov@niaep.ru

Группа компаний ASE

