

Создание системы управления жизненным циклом энергоблока АЭС. Проект ВВЭР-ТОИ

В.Аленьков. Первая половина доклада.

www.rosatom.ru

Цель проекта ВВЭР-ТОИ

- Целью проекта ВВЭР ТОИ является разработка проекта типового оптимизированного энергоблока большой мощности на базе технологии ВВЭР, удовлетворяющего набору целевых параметров с использованием современных информационных и управленческих технологий

Цель создания системы управления жизненным циклом блока АЭС

- Обеспечение эффективного управления жизненным циклом АЭС в рамках специализированной технико-организационно-методической системы – системы управления жизненным циклом АЭС, создаваемой с использованием отечественного и зарубежного опыта управления атомной энергетикой

Область применения технического задания

- Акцент технического задания сосредоточен на стадиях жизненного цикла блока АЭС «Проектирование» и «Строительство»
- Требования к стадиям «Эксплуатации» и «Вывод из эксплуатации» должны быть сформулированы в отдельных частных технических заданиях

Фундаментальные элементы системы управления ЖЦ АЭС

- Единая информационная модель блока АЭС

представляет совокупность знаний и данных о блоке АЭС, хранимых в электронном виде по установленным правилам

- Единое информационное пространство

в рамках которого информационная модель АЭС порождается, изменяется на стадиях жизненного цикла и эволюционирует от стадии к стадии жизненного цикла

- Организационно-ролевая модель

определяет типы ключевых организаций для стадии жизненного цикла блока АЭС и сферы их компетенций на стадии жизненного цикла

- Модель жизненного цикла и модель рабочих процессов

определяет последовательность стадий ЖЦ блока, контрольные точки, перечень основных и рабочих процессов, их результатов и рабочих продуктов

Основные принципы технологии управления информацией об АЭС

- Соответствие принципам системной инженерии.
- Процессный подход - ориентированность на формирование типовых процессов (практик ISO 15288), описывающих технологические процессы и процессы управления.
- Обеспечение гарантированного информационного обмена в соответствии с ISO 15926 как между участниками проекта, так и между различными стадиями жизненного цикла АЭС.
- Датацентричность – объектно-ориентированный подход, при котором в центре объект предметной области, с которым могут связываться различные данные.
- Поддержка стадийной трансформируемости и актуализации данных ИМ в ходе жизненного цикла объекта.

Процессы и виды интеграций ЖЦ блока АЭС

- Межплатформенные

Проходящие через несколько различных программных платформ

- Межорганизационные

Проходящие через несколько организаций

- Междисциплинарные

Проходящие через различные дисциплины

- Межстадийные

Проходящие через различные стадии ЖЦ

Этапы реализации системы управления ЖЦ АЭС

1. Разработка интеграционного решения по созданию полной 3D-модели ЖЦ.
2. Разработка решения по созданию Информационной модели ЖЦ.
3. Создание организационно-ролевой модели ЖЦ АЭС.
4. Разработка регламентирующей документации
5. Опытная эксплуатация системы.
6. Подготовка к промышленной эксплуатации системы.

Рекомендации МАГАТЭ

IAEA-TECDOC-1335 2003 Configuration management in nuclear power plants

Для новых разрабатываемых АЭС процесс управления конфигурацией следует устанавливать как раньше (на стадии проектирования).

Для существующих АЭС процесс управления конфигурацией следует оценивать и систематически совершенствовать.

Для всех АЭС :

- требования к АЭС следует разрабатывать, документировать, поддерживать и активно использовать на протяжении всех этапов жизненного цикла АЭС
- следует определить границы конфигурационной информации и использовать ее на протяжении всего жизненного цикла АЭС
- эффективный процесс управления изменениями имеет важное значение и должен быть установлен для поддержания соответствий между физической конфигурацией, требованиями и документацией, хранящейся в разных ИС
- следует по возможности упростить участие оригинального разработчика в процессах создания требований и управления изменениями, следует поддерживать непрерывность передачи знаний и навыков у персонала (проектирование, обслуживание и эксплуатация)
- результативность и эффективность процессов управления конфигурацией следует оценивать на протяжении всего жизненного цикла АЭС
- для эффективного выполнения своей работы персонал должен пройти обучение, связанное с задачами и процессами управления конфигурацией

Ожидания заинтересованных сторон от СУЖЦ

- Создание и управление Единой ИМ ЭБ АЭС на стадиях «Проектирование» (As Designed) и «Сооружение» (As Built)
- Реализация датацентрической концепции
- Поддержка параллельного инжиниринга
- Передача ИМ :
 - со стадии «Проектирование» на стадию «Сооружение»
 - со стадии «Сооружение» на стадию «Эксплуатация»
- Использование и актуализация ИМ в течение N*10 лет
- Поддержка сквозных процессов управления требованиями, конфигурациями и изменениями
- Выявление потребности в изменениях на ранних стадиях ЖЦ
- Поддержка принципа безбумажного документооборота
- Поддержка принципа однократного ввода данных
- Анализ коллизий различного рода
- Поддержка практик системной инженерии
- Интеграция с внешними корпоративными ИТ системами
- Организация взаимодействия территориально распределенных участников ЖЦ
- Адаптация отраслевых и государственных нормативных документов для возможности легального использования СУЖЦ
- Устранение технических ограничений используемых средств Intergraph в области управления конфигурацией (отсутствие поддержки версионности и вариантов технических решений)
- Устранение технических ограничений на возможность деления проекта на части с разделением ответственности за них между исполнителями
- Обеспечение платформонезависимости
- Обеспечение независимости от проектировщика

Проектирование

Сооружение

Предотвращение коллизий

Управление конфигурацией

Консолидация данных (создание ИМ)

Управление изменениями

Устранение повторного ручного ввода данных

Поддержка Коллаборативного инжиниринга

Поддержка параллельного инжиниринга

Проектирование

Сооружение

Выявление коллизий

Поддержка регистра проверяемых видов коллизий

Проверка на наличие коллизий в ИМ

Рассылка уведомлений о коллизиях

Инициация запуска workflow устранения найденных коллизий в системах, интегрированных с СУЖЦ

Ведение статуса коллизий (устранена, на рассмотрении, отклонена и т.д.)

Функции СУЖЦ

Проектирование

Сооружение

Управление созданием и развитием СУЖЦ

Информационная и коммуникационная поддержка проектов создания и развития СУЖЦ

Единообразие технологии интеграции данных

Единообразие технологии интеграции workflow

Обеспечение безопасности данных в масштабах СУЖЦ

Модель данных. Укрупненный состав ИМ



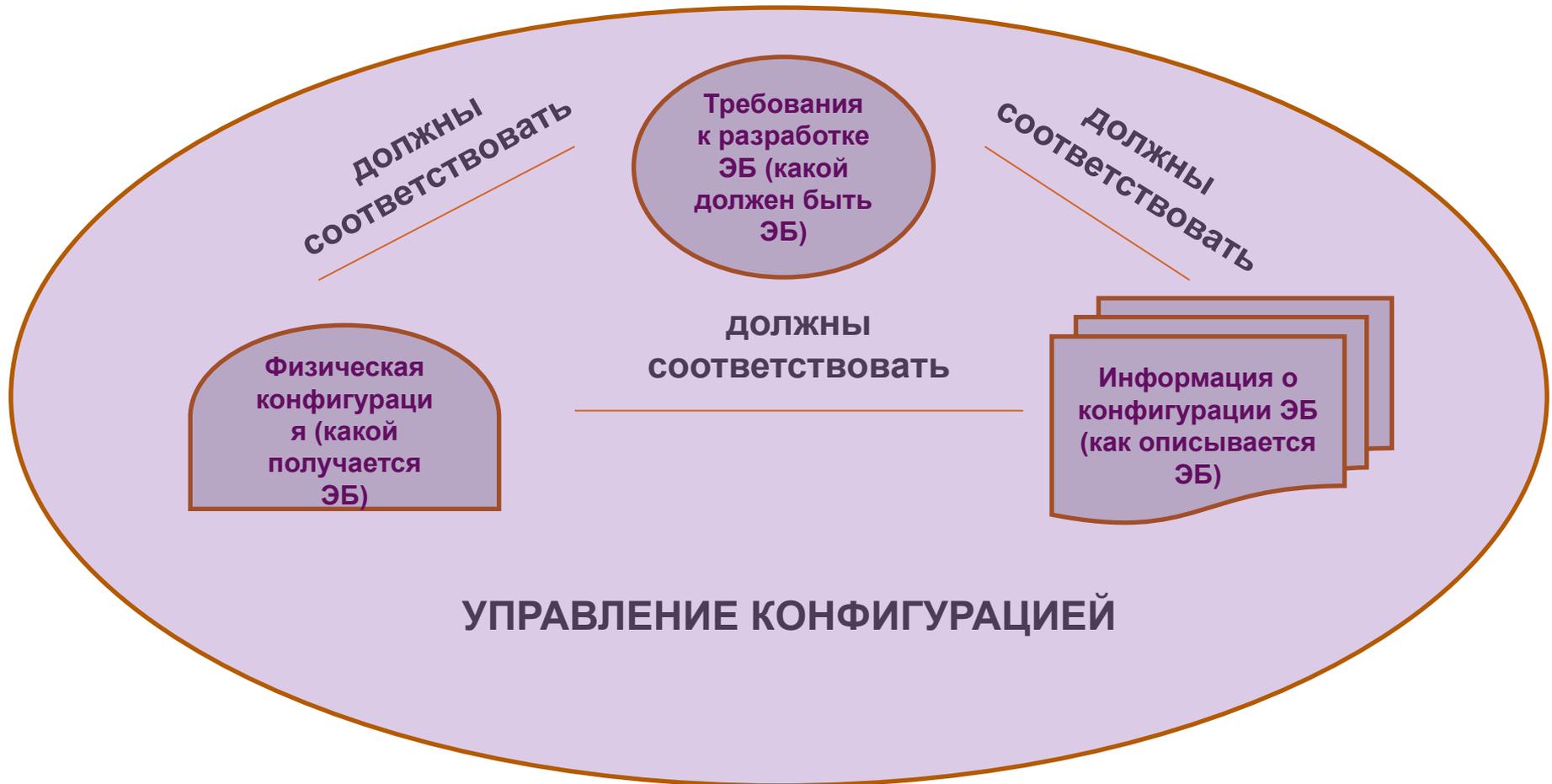
Конфигурация

Конфигурация ЭБ – это все данные об ЭБ, структурированные по определенным выбранным правилам.



Управление конфигурацией ЭБ

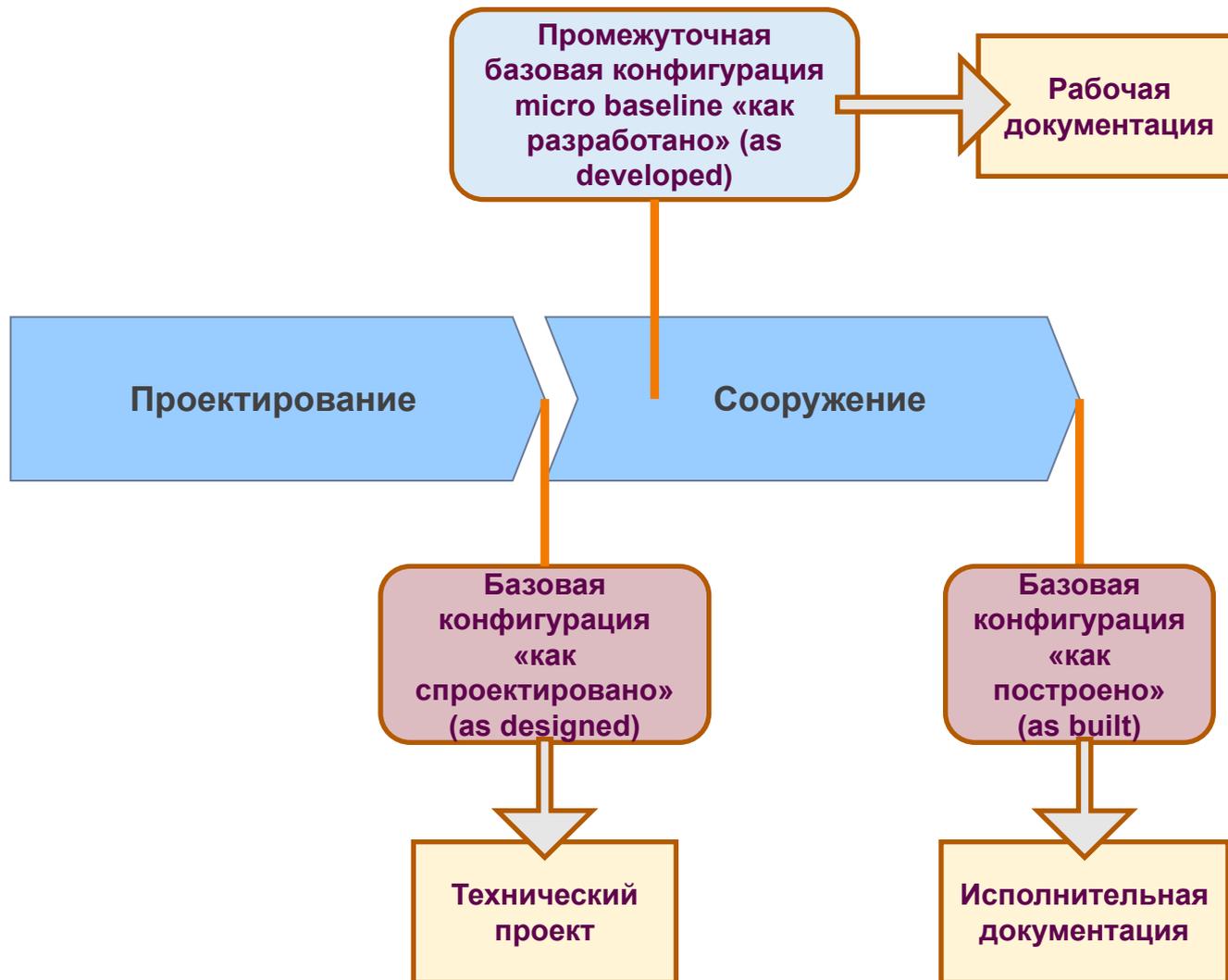
Управление конфигурацией ЭБ – это управление всеми данными об ЭБ и их соответствием друг другу.



Данные управления конфигурацией



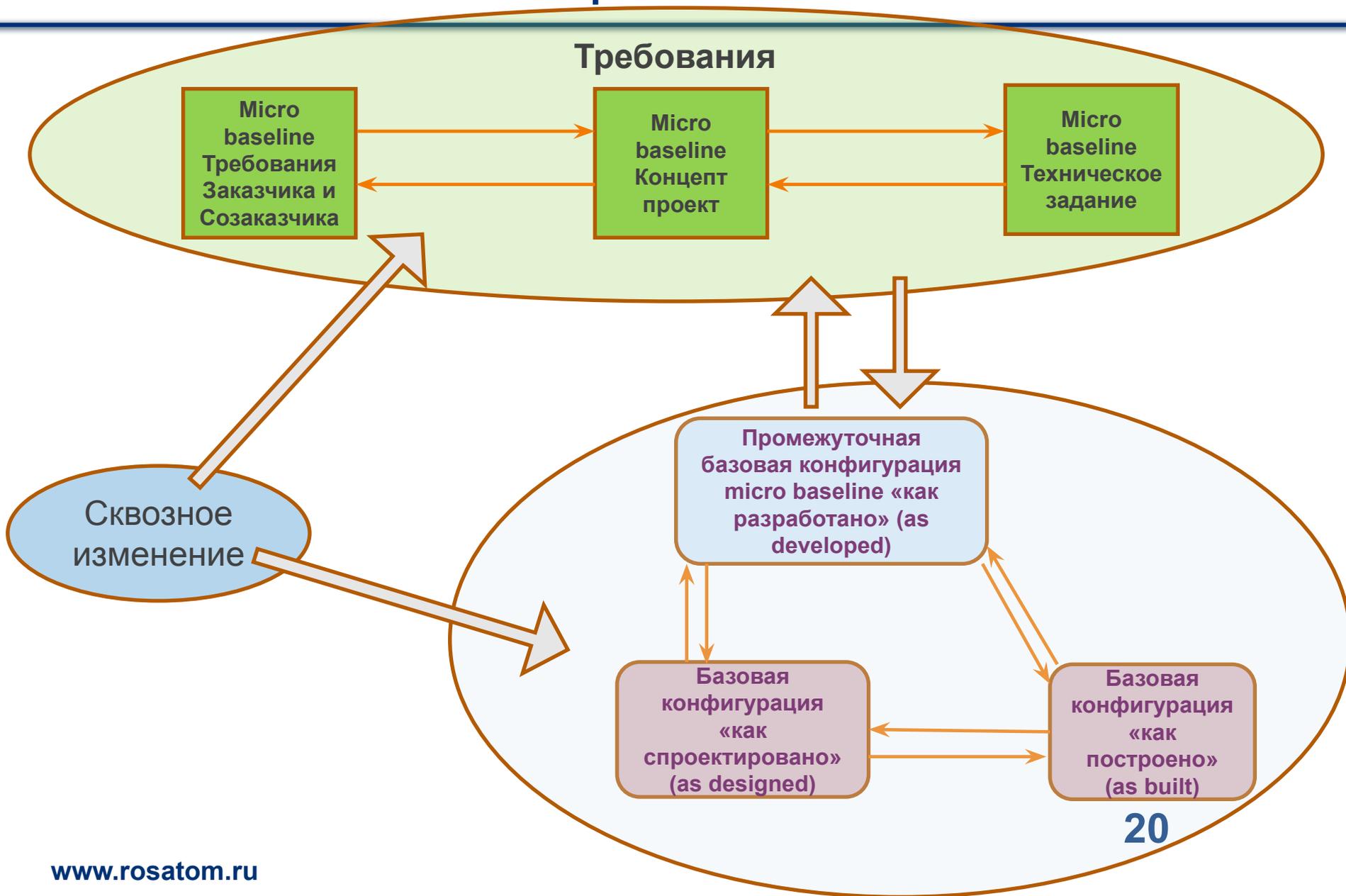
Поддержка базовых конфигураций в СУЖЦ



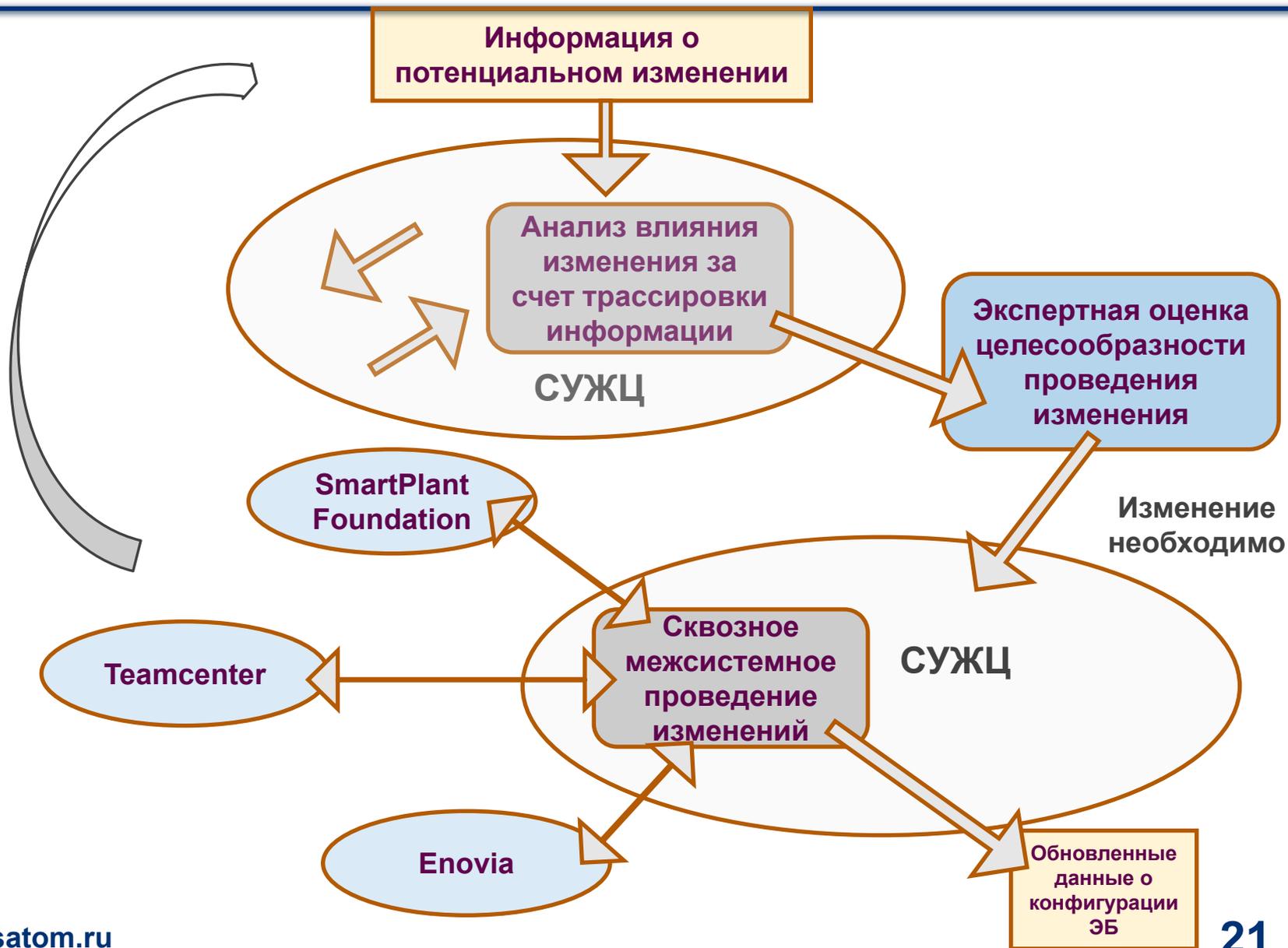
Управление конфигурацией на всем жизненном цикле ЭБ



Взаимосвязь требований, базовых конфигураций и их изменений в СУЖЦ



Участие СУЖЦ в управлении конфигурацией и изменениями ЭБ



Последствия отсутствия управления конфигурацией при создании изделия

- Передача документов и других данных от одного участника проекта другому не в полном объеме и не актуальных
- Несвоевременное и / или частично невыполняемое согласование требований, данных и изделия между собой при проведении изменений
- Увеличение затрат и сроков создания изделия
- Увеличение числа ошибок при конструировании, проектировании и строительстве на протяжении всего жизненного цикла изделия, связанных с человеческим фактором
- Отсутствие оперативного доступа к получению в актуальном и достоверном виде информации по изделию на протяжении его жизненного цикла

Преимущества при использовании управления конфигурацией изделия

- Возможность верификации соответствия требований, данных и изделия между собой
- Обеспечение изготовления изделия именно по той документации по которой необходимо, а не по устаревшей или не по альтернативному варианту.
- Обеспечение согласованности, полноты и точности всех данных, задействованных при проведении изменений
- Сокращение сроков и затрат на создание изделия
- Соответствие технологий создания изделия требованиям международных тендеров и стандартов
- Обеспечение доступа к актуальной и достоверной информации об изделии в любой момент времени жизненного цикла
- Обеспечение доступа к истории изменений изделия, а также к отвергнутым альтернативным вариантам технических решений в любой момент времени жизненного цикла

Спасибо за внимание