

Инжиниринговый дивизион государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ»

# Задачи и концепции стандартизации новых информационных технологий в проектах сооружения сложных инженерных объектов

**Ергопуло Сергей Викторович**

Первый заместитель директора по Системной инженерии и ИТ в области системной инженерии  
Группа компаний ASE

*19.10.2017, Москва*



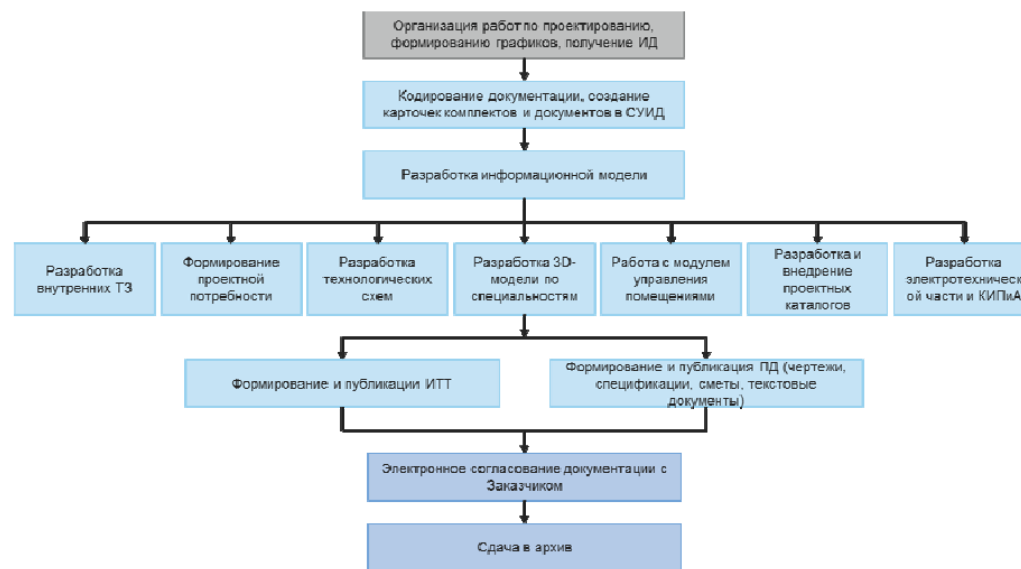
# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ ДАННЫМИ ОПЫТ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



С целью унификации подходов к разработке ИМ Проектов Объединённой компании АО ИК «АСЭ», АО «Атомэнергопроект», АО «АТОМПРОЕКТ» было принято решение о применении технологий Проекта «ВВЭР-ТОИ» для разработки ИМ АЭС



Информационные технологии



Стандарты

# ТИРАЖИРОВАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИМ



Передача Заказчику информационной модели базового проекта «ВВЭР-ТОИ»

Базовый Проект «ВВЭР-ТОИ»



Курская АЭС-2

АЭС «Руппур»

АЭС «Аккую»

АЭС «Куданкулам»

АЭС «Бушер-2»

АЭС «Пакш-2»

АЭС «Ханхикиви»

Актуализация системы управления инженерными данными АО ИК «АСЭ», АО «Атомэнергопроект», АО «АТОМПРОЕКТ»

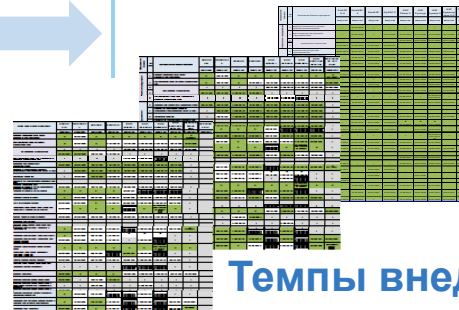
Комплект документов по работе в ИМ распространяется на объекты сооружения АЭС типовым приказом



2012

2016 Разработка решения по тиражированию информационной модели в отрасли

2016-2018

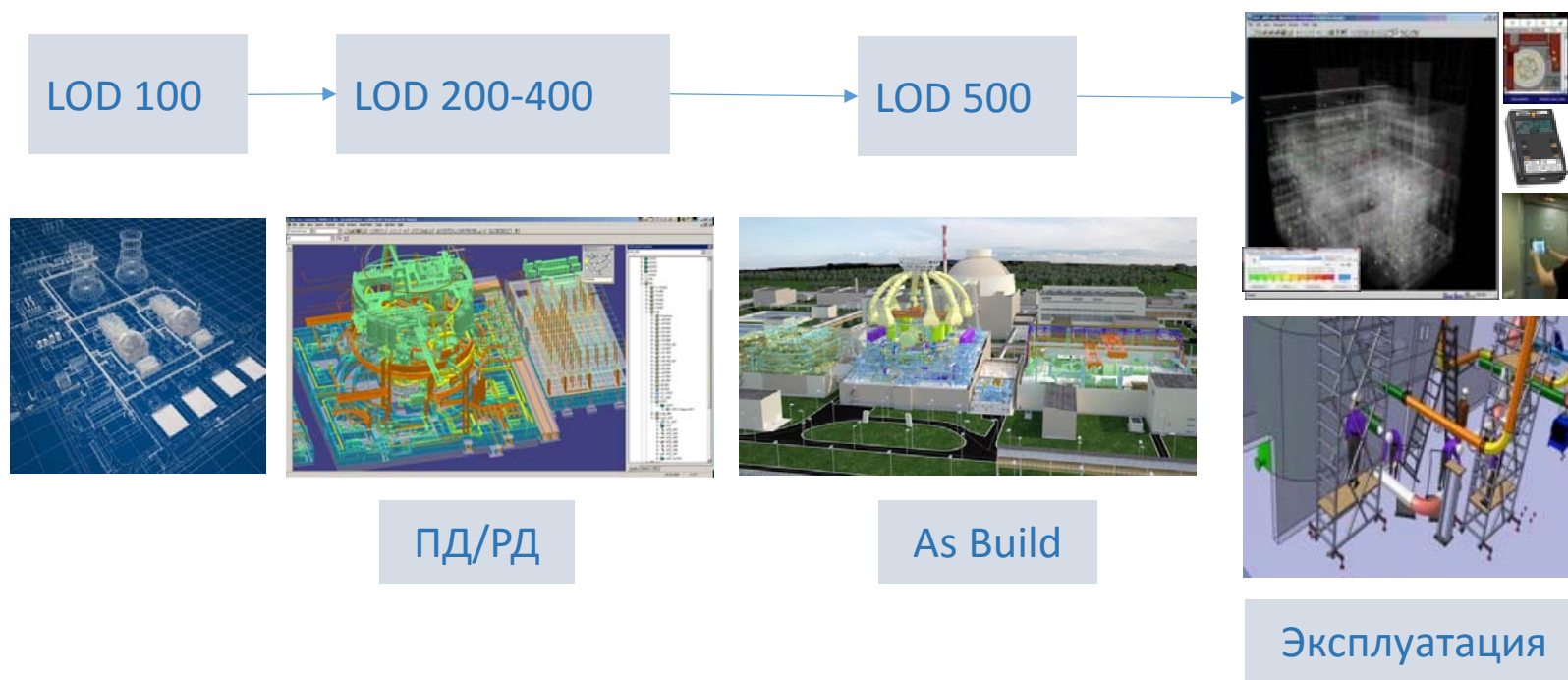


Темпы внедрения

# LOD И LOI ПРОЕКТА КУРСКОЙ АЭС-2



В ходе развития BIM-технологий и BIM-проектирования в ГК АСЭ на проекте Курской АЭС-2 на стадиях ПД и РД достигнуто развитие проекта АЭС до уровня LOD 200-400, также разработаны методики и приняты решения о дальнейшем развитии проекта до уровня LOD 500



# ЭВОЛЮЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ПРОЕКТАХ СООРУЖЕНИЯ АЭС



**IAEA**  
International Atomic Energy Agency

Требования по управлению конфигурацией базируются на требованиях EUR и МЭГАТЭ и развиваются от площадки к площадке

## Перспективные проекты

Акцент на управление конфигурацией, вплоть до управления характеристиками элементов.  
Документирование принятия каждого проектного решения

### АЭС Пакш II

Акцент на переход от управления документацией на управление данными



### АЭС «Эль-Дабба»

Наличие единой IMS, Управление конфигурацией

### АЭС «Темелин»

Наличие IMS (набор систем)  
Управление требований на уровне документов

# ТРЕБОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ КОНТРАКТОВ К IMS



**№ требования ...** Подрядчик должен сделать **систему управления информацией доступной для использования заказчиком и другими участниками** в процессе проектирования, даже на этапе разработки, а также после окончательной сдачи.

**№ требования ...** **Техническая база данных объекта, как неотъемлемая часть СУИ, должна включать всю информацию**, полученную в ходе проектирования, которая необходима заказчику для эксплуатации и содержания объекта, и она должна регулярно обновляться в ходе реализации проекта. Она также должна включать информацию, предоставленную заказчиком, которая может выходить за рамки объема работ подрядчика, но которая **необходима для строительства и эксплуатации**.

**№ требования ...** **СУИ** должна быть реализована с учетом требований **управления конфигурацией АЭС**, обеспечивая организацию **интегрированного процесса управления проектом**, включая проектирование, сооружение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание блоков в соответствии с проектными требованиями.

**№ требования ...** **СУИ Проекта**, передаваемая Заказчику, должна быть спроектирована таким образом, чтобы она могла **функционировать в течение жизненного цикла атомной электростанции на инфраструктуре Заказчика**, развернутой к моменту передачи СУИ Проекта Заказчику.

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ (IMS)



## Требования к современной IMS:

IMS должна обеспечивать управление данными (а не только документами) на всех этапах реализации проекта сооружения АЭС **в соответствии с принципами управления конфигурацией (включая управление требованиями и изменениями)** и обеспечивать реализацию следующих процессов:

- ✓ Управление всей документацией и записями по проекту
- ✓ управление проектированием (2D, 3D)
- ✓ управление рисками
- ✓ управление закупками
- ✓ управление сроками
- ✓ управления процессами обеспечения качества
- ✓ контроль и управление процессами инжиниринга и проектирования
- ✓ управление лицензированием
- ✓ управление поставками
- ✓ управление стоимостью
- ✓ Управление конфигурацией, включая управление требованиями и изменениями

# MULTI-D.ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕИП ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНЖИНИРИНГОВЫХ ПРОЕКТОВ.

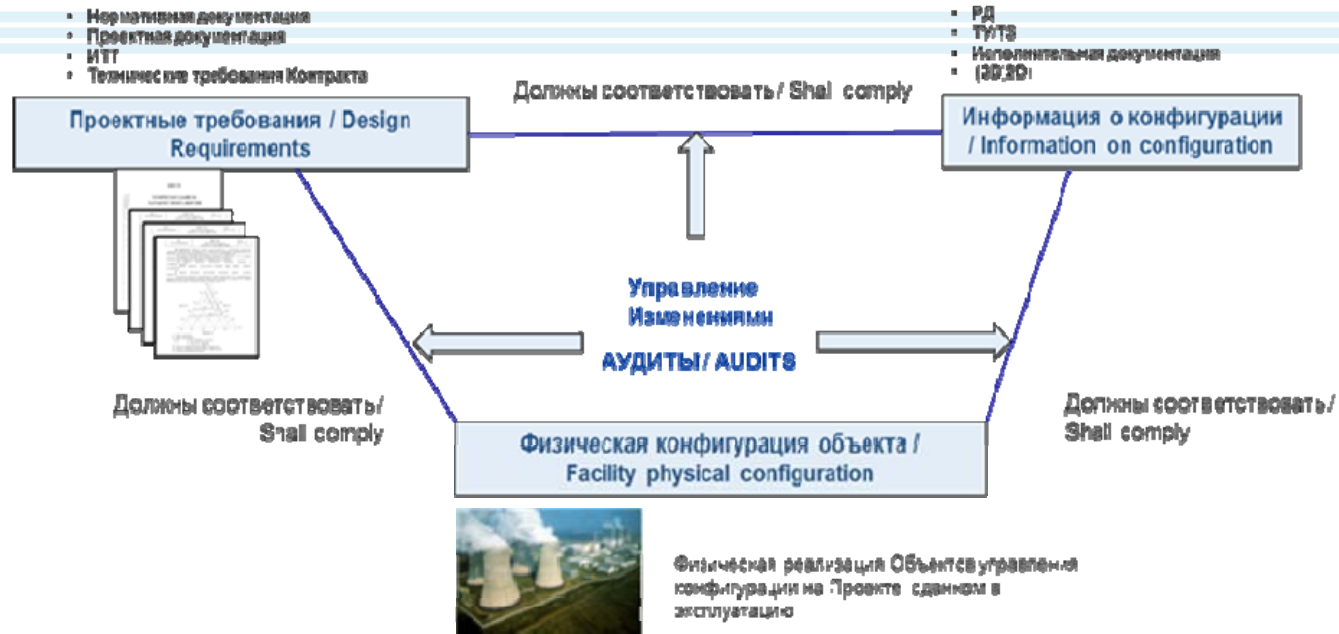


**BIM**

Применение ЕИП в процессах инжиниринга позволяет реализовывать сложные капитальные проекты в заданные сроки и стоимость с необходимым качеством за счет существенного повышения скорости и качества коммуникаций в проекте

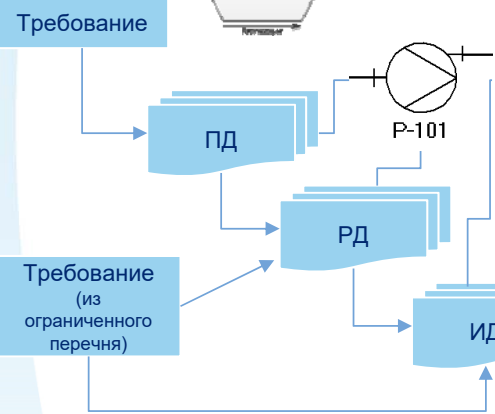


# УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ ПРОЕКТА СООРУЖЕНИЯ АЭС



- ✓ Идентификация требований и элементов конфигурации
- ✓ формирования конфигурируемых пакетов, данных для передачи в IMS
- ✓ управление проведением строительно-монтажных работ, включая проверки и испытания;
- ✓ управление пуском и вводом в эксплуатацию
- ✓ Должна быть предусмотрена возможность передачи Заказчику работающей системы управления информацией, содержащую все необходимые данные для эксплуатации и ремонта станции

# УПРАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯМИ ПРОЕКТА СООРУЖЕНИЯ АЭС



### Идентификация

ТЗ

- Требование
- Требование
- Требование
- Требование
- Требование

### Планирование

PLAN

ТЗ

- Требование
- Требование
- Требование
- Требование
- Требование
- Требование

NPP

Unit 1

- FA (sys)
- FA (sys)
- FA (sys)
- FA (building)
- FA (building)

0

### Выполнение/Подтверждение выполнения

ФАКТ

ТЗ

- Требование
- Требование
- Требование
- Требование
- Требование
- Требование

NPP

Unit 1

- FA (sys)
- FA (sys)
- FA (sys)
- FA (building)
- FA (building)

0

Doc

Doc

Doc

Doc

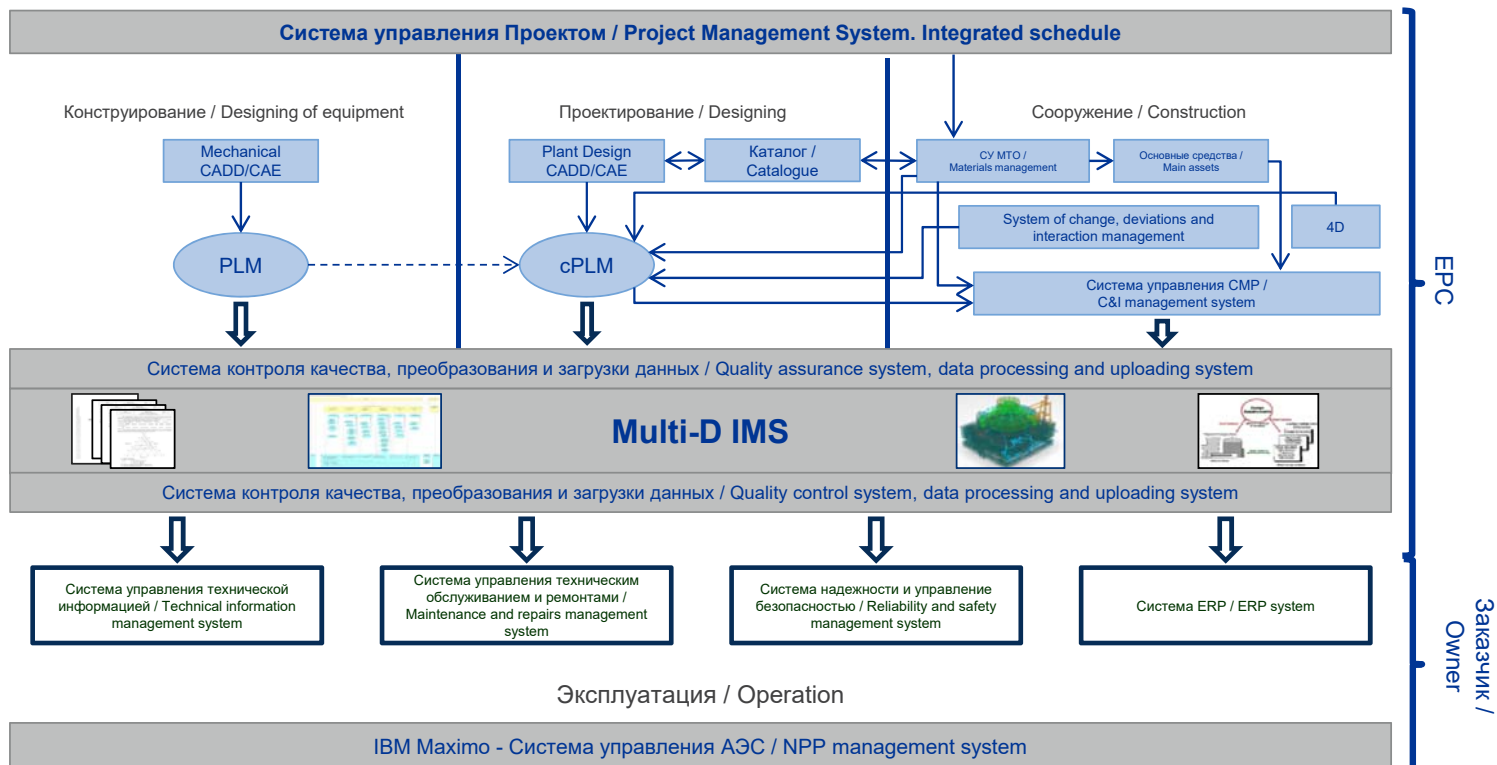
Doc

Doc

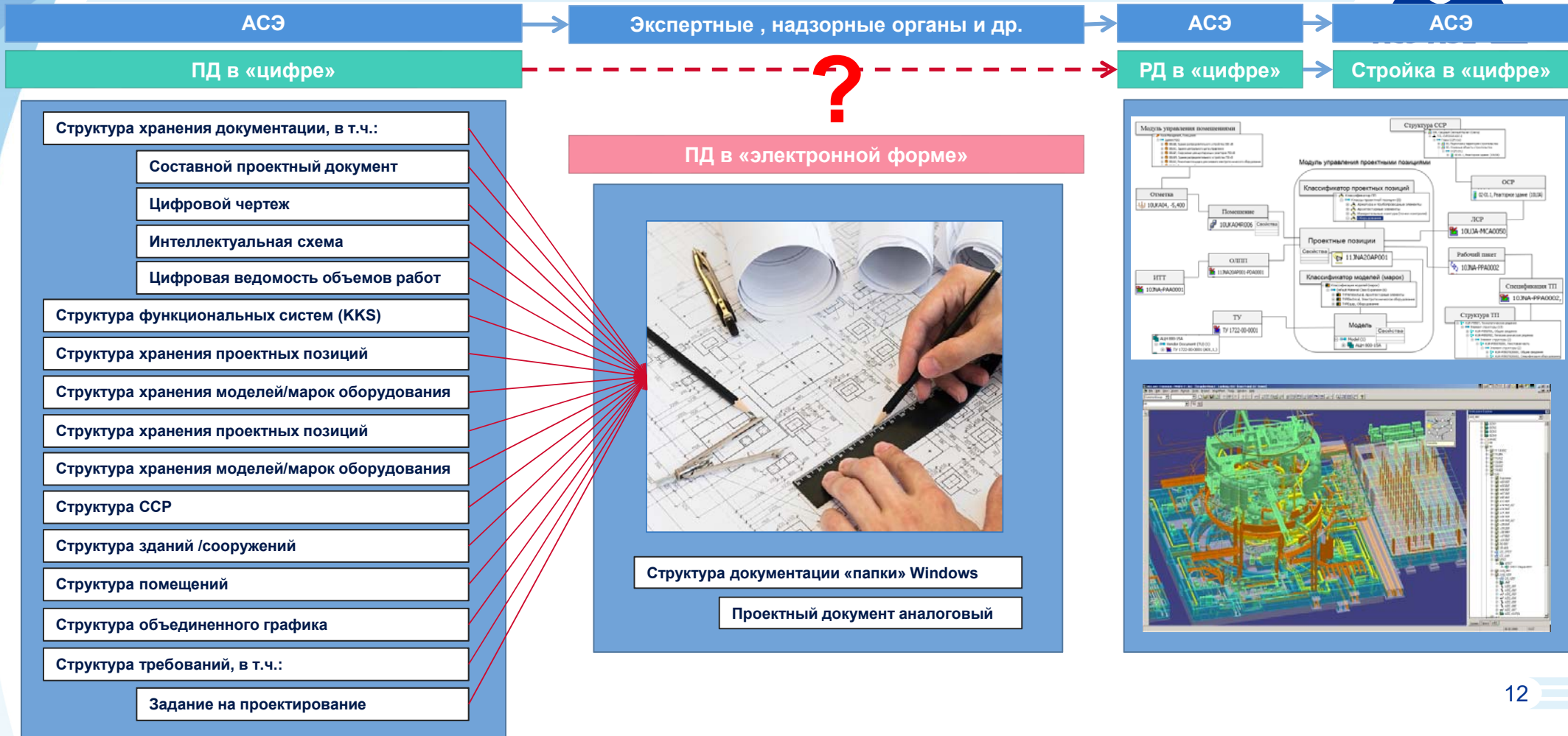
# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИЕЙ (IMS)



Система для работы с Заказчиками и выполнения требований Контрактов



# ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС



# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНАМИ ЭКСПЕРТИЗЫ И НАДЗОРА АО ИК «АСЭ» – ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА  
РОССИИ**

**Заключено  
Соглашение о  
сотрудничестве  
между  
ФАУ ГГЭ  
и АСЭ**

**Создана  
совместная  
рабочая группа  
ГГЭ - АСЭ**

**Определены  
основные  
направления  
взаимодействия**

**Определен  
предварительный  
состав работ до  
конца 2018 г.**

**Идет подготовка к  
работам и  
проработка  
стратегических  
целей**

Управление техническим документооборотом

Управление инженерными данными

Управления требованиями

Управление конфигурацией

Управление изменениями



Взаимодействие при проведении  
государственной экспертизы на основе  
открытых форматах данных

# ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНАМИ ЭКСПЕРТИЗЫ И НАДЗОРА АО ИК «АСЭ» – РОСТЕХНАДЗОР – ВО БЕЗОПАСНОСТЬ



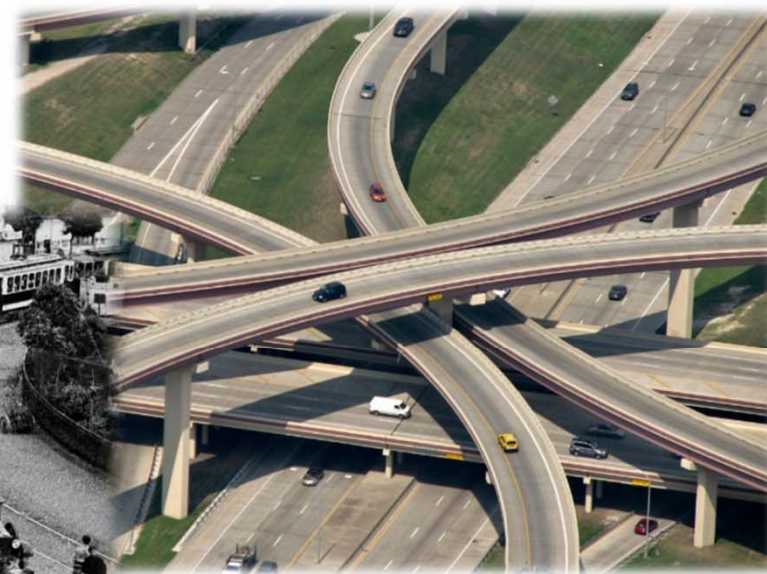
РОСТЕХНАДЗОР



# ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОБЛЕМЫ БЫСТРОГО РОСТА

Необходимы работы по формированию и стандартизации подходов к техническому регулированию с учетом возможностей современных информационных технологий:

- разработка/актуализация нормативной базы с учетом применения СУТ
- Цифровизация взаимодействия с регулятором



Easter morning 1900: 5<sup>th</sup> Ave, New York City. Spot the automobile.



Easter morning 1913: 5<sup>th</sup> Ave, New York City. Spot the horse.



Стандарты не успевают  
за технологиями

Инжиниринговый дивизион государственной корпорации по атомной энергии «РОСАТОМ»

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

Группа компаний ASE



Инжиниринг будущего – сегодня!