



РОСЭНЕРГОАТОМ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Новые требования к проектированию АЭС

Бугаев Дмитрий Владимирович
Главный инженер проекта

Нодель Антон Леонидович
Начальник отдела развития базового проекта АЭС

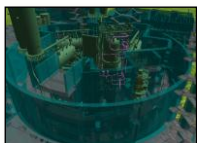
Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
по реализации капитальных проектов

07.10.2016

www.rosenergoatom.ru

1.1 АЭС - крупный промышленный объект

Потребности бизнеса, эксплуатирующего крупные промышленные объекты



• Высокий технический уровень инженерных изысканий

• Проект, соответствующий заданию на проектирование, ТЭТ и НТД

• Оборудование и трубопроводы, соответствующее ИТТ

• Сооружение в соответствии с проектом

Длительный срок безаварийной эксплуатации



1.2 Основные задачи для достижения эффективности совокупного IT решения

1. Наличие «объекта»: единой информационной модели промышленного объекта.



2. Наличие единого информационного пространства, включающего все IT инструменты и обеспечивающего их взаимодействие.

3. Постоянное наращивание сведений об объекте на всех этапах жизненного цикла промышленного объекта в информационной модели (ISO 15926)

1.3 Требования владельца крупного промышленного объекта к IT инструментарию.

- ✓ инструменты для ведения учёта и контроля исполнения требований
- ✓ инструменты для онлайн-контроля хода изысканий и проектирования на соответствие процедурам качества, НТД
- ✓ инструменты для приёмки результатов (проверка обоснованности и оптимальности принятых проектных решений)
- ✓ инструменты для контроля хода закупок/поставок
- ✓ инструменты для мониторинга хода сооружения/ПНР
- ✓ инструменты для управления конфигурацией промышленного объекта при эксплуатации
- ✓ системы управления эксплуатацией



1.4 «вчера, сегодня, завтра»

- ✓ Начало «информатизации» проектирования «по крупному» - 2009 год - проект ВВЭР-ТОИ.
- ✓ Продолжение - параллельное наращивание отдельных IT решений со стороны проектировщиков (в основном АО «НИАЭП») и заказчика, доработка решений по поддержанию эксплуатации.
- ✓ На сегодня - имеется большое количество отдельных IT решений по эксплуатации объекта («ТОиР», ИСУПП КС, ...).

Необходимо объединение разрозненных IT решений в единую платформу, позволяющую организовать проектирование крупного промышленного объекта и его эксплуатацию таким образом, что обеспечиваются:

- ✓ Безаварийная эксплуатация объекта
- ✓ Экономически выгодная эксплуатация объекта

2.1 Программа повышения эффективности проектирования

- ✓ Учреждена С.В. Кириенко в 2016 г.
- ✓ Руководитель программы - А.М. Локшин.
Заместитель - Г.С. Сахаров.
- ✓ Документы по программе («о старте», «о составе УС», Устав, «О реализации проектов» и т.п.) утверждены.
- ✓ Дорожные карты 2-го уровня утверждены.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
«РОСАТОМ»
(Госкорпорации «Росатом»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

16 ФЕВ 2016

№ 1-1/90-Р

Москва

О реализации Программы повышения эффективности отраслевой системы проектирования

В целях своевременной и качественной реализации Программы повышения эффективности отраслевой системы проектирования:

1. Учредить Программу повышения эффективности отраслевой системы проектирования (далее – Программа).

2. Назначить:
первого заместителя генерального директора по операционному управлению Локшина А.М. руководителем Программы;
директора по капитальным вложениям Сахарова Г.С. заместителем руководителя Программы.

3. Утвердить перечень проектов и директоров проектов Программы (приложение № 1).

4. Утвердить дорожную карту реализации Программы (приложение № 2).

5. Контроль за реализацией дорожной карты Программы возложить на руководителя Программы.

6. Руководителю Программы утвердить в установленном порядке документы по Программе, включая устав Программы, состав управляющего совета Программы, дорожные карты проектов Программы, распоряжения о реализации проектов Программы.

Срок – 29.02.2016.

7. Директорам проектов представить руководителю Программы потребность в выделении дополнительных трудовых, финансовых, информационных и коммуникационных ресурсов для обеспечения реализации проектов Программы.

Срок – 29.02.2016.

8. При проведении работ по Программе обеспечить выполнение требований нормативных и правовых актов Российской Федерации и локально нормативных актов Госкорпорации «Росатом» по защите сведений, составляющих государственную тайну, и иных сведений ограниченного доступа.

9. Функции заказчика Программы оставить за собой.

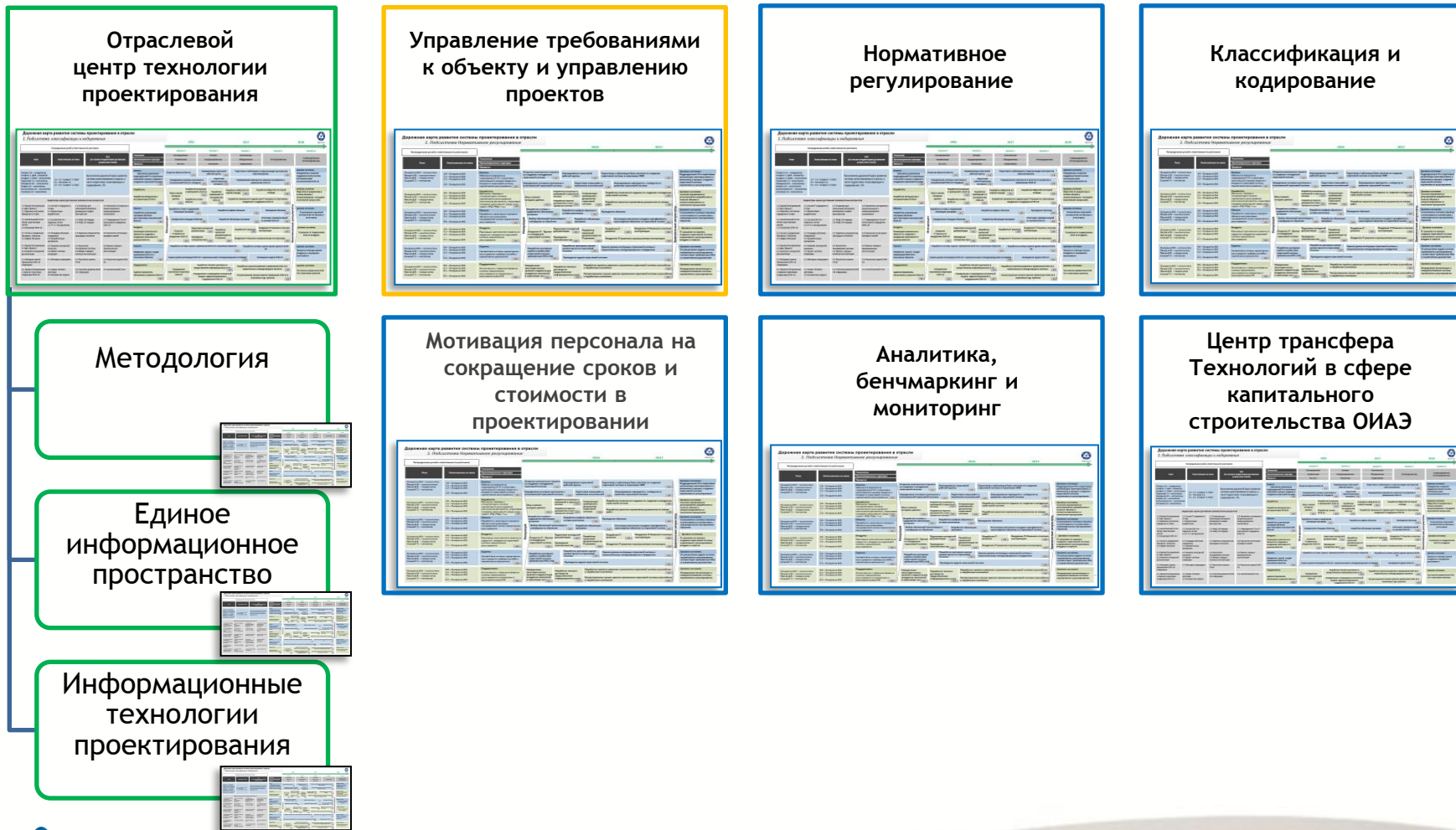
Генеральный директор



С.В. Кириенко

В.Н. Высоккий
(499) 949-45-35, доб. 5115

2.2 Дорожные карты Программы повышения эффективности проектирования



3.1 Информационные технологии проектирования

Текущее состояние с накоплением информации в информационной модели (ИМ)

- ✓ ИМ содержит большое количество Р&ИД диаграмм, компоновочных чертежей, 3D-моделей, разработанных документов проектной документации и обоснований безопасности, расчетов, ...
- ✓ Связи между документами существуют, но при этом являются сложно организованными, трудно прослеживаемыми. Зачастую документы, для которых связь очевидна, не связаны напрямую.
- ✓ Ряд связей отсутствует, например Р&ИД диаграмм или 3D-моделей с расчетными моделями.
- ✓ Существуют локальные регламенты, но отсутствуют стандарты, определяющие что такое ИМ, каковы ее структура и минимальный состав, каковы требования к организации связей между информацией внутри ИМ.

3.2 Основные требования к накоплению информации в ИМ

ИМ должна быть единой для всех участников сооружения АЭС, информация по объекту должна вноситься именно в единую ИМ.

ИМ должна иметь модель данных, обеспечивающую хранение всей информации и формирование произвольных выборок:

- ✓ для проведения анализов информации и независимых проверок,
- ✓ для разработки тендерной документации,
- ✓ для разработки любой другой документации разных этапов ЖЦ объекта,

содержащих:

- ✓ описание режимов работы АЭС (НЭ, ННЭ, Проектные аварии) с их исходными событиями, конфигурацией и состоянием систем и оборудования, поддерживаемыми технологическими параметрами,
- ✓ представление исходных данных и результатов расчётов (экспериментов) в объёме, достаточном для проведения независимых расчётов (независимого повтора экспериментов).



4.1 Единое информационное пространство. Портал = агрегатор.

В качестве частного решения предлагается восстановить в современных проектных работах применение Портала, разработанного в рамках проекта ВВЭР-ТОИ:

- ✓ Возобновление работоспособности в части проектной документации, МОЛ
- ✓ Возобновление работоспособности в части технических решений проекта
- ✓ Возобновление работоспособности в части доступа к ИМ (системы, теплотехнические параметры сред, ИТТ на оборудование)

И расширить функционал ...



4.2 Дальнейшее развитие Портала

Проектирование

- ✓ элементы Системы управления требованиями
- ✓ Расчетные модели, связанные P&ID схемами и 3D моделями систем

Рабочее проектирование

- ✓ связь документов этапов РД и ПД
- ✓ доступ к ИМ (системы, теплотехнические параметры сред, характеристики закупленного оборудования)
- ✓ актуализируемый график разработки РД
- ✓ архив изменений графика
- ✓ доступ к Техническим решениям

График Сооружения

- ✓ актуализируемый график сооружения
- ✓ архив изменений

4.3 Условия жизни Портала

- ✓ Портал должен быть живым инструментом, содержащим актуальную информацию
- ✓ Портал должен обеспечивать формирование отчетности из разных IT решений
- ✓ Портал должен обеспечивать переход в разные IT решений (в соответствии с правами доступа)
- ✓ Портал должен стать инструментом руководителей проекта по сооружению АЭС
- ✓ Портал должен стать «окном» по информированию общественности.

5.1 Методология.

Стандарты и регламенты ВВЭР-ТОИ

В рамках проекта
ВВЭР-ТОИ
разработаны

Цель: оптимизация деятельности по проектированию с применением современных информационных технологий

Стандарты серии СТО СМҚ-ПКФ-018 «Управление разработкой проекта»:

- 018.1 - сдача и приемка документации
- 018.2 - оформление документации
- 018.4 - классификация и кодирование
- 018.7 - управление качеством
- 018.8 - Работа с коллизиями в 3D-проекте

Доработано:

- 018.5 - работа с исходными техническими требованиями
- 018.6 - рабочая документация

Регламенты по обращению со вспомогательными программными продуктами и комплексами:

- Система управления инженерными данными,
- База данных стоимостей материально-технических ресурсов,
- Единый отраслевой номенклатурный каталог оборудования и материалов,
- Экономическая модель,
- Информационный портал

Суммарно более 60 регламентов



5.2 Стандарт по двухэтапному проектированию

Сложность стандарта

- ✓ Разрабатывается на протяжении более 2-х лет
- ✓ Планировался к выпуску в рамках стандартов СРО
- ✓ Продолжается разработка в рамках стандартов отрасли

Основные противоречия не позволяющие найти согласие

- ✓ Не показано в явном виде наличие экономии по времени проектирования с учетом возможных перепроектирований и по средствам, затрачиваемым на закупку оборудования (и владение им)
- ✓ Не описаны риски «досрочной» закупки

Требуются трудоемкие обоснования и многочисленные консультации со специалистами ГК «Росатом» по закупкам и капитальному строительству. Концерн готов продолжить участие в работах.

Вывод



Качественные IT решения:
изыскания,
проектирование,
закупка,
сооружение, ПНР

Качественные агрегаторы:
ЕИП,
Портал

Качественное управление с применением агрегаторов

Точное и своевременное сооружение

Длительные сроки безаварийной эксплуатации объекта

Стандартизация функционала IT решений



РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Предложения в решающую часть Конференции

1. Внести в график разработки стандартов и нормативных документов разработку отраслевых стандартов, определяющих:
 - а) что такое информационная модель (ИМ), каковы ее структура и минимальный состав, каковы требования к организации связей между информацией внутри ИМ на каждом этапе ЖЦ АЭС,
 - б) что такое агрегирующие системы управления сооружением, требования к объемам представляемой информации и функционалу.



РОСЭНЕРГОАТОМ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Спасибо за внимание!

Бугаев Дмитрий Владимирович

bugaev-dv@rosenergoatom.ru

Нодель Антон Леонидович

nodel-al@rosenergoatom.ru

www.rosenergoatom.ru

Информационная модель (ИМ)

ИМ в целом - это комплексная система данных, в которой проектировщик последовательно на каждой стадии ЖЦ АЭС накапливает и взаимоувязывает все проектные решения.

1. Ядро ИМ - совокупность проектных решений внутри инженерной системы управления данными (2D схемы, 3D объекты, описания, расчёты и т.п.).
2. Проектная документация, отчеты по обоснованию безопасности - часть ИМ, состоящая из описаний, и автоматически сформированных из ядра ИМ спецификаций и смет, схем, ...
3. Сводная проектная потребность - часть ИМ, сформированная из ядра ИМ и обеспечивающая технические требования для закупки
4. Рабочие чертежи - часть ИМ, формируемая на основе информации о закупаемом оборудовании.
5. Исполнительная документация - часть ИМ, формируемая при сооружении
6. В перспективе ИМ - хранилище инженерных описаний АЭС с проектными основами, исполнительной документацией о ее сооружении и историей её эксплуатации



Основа обеспечения безопасной и экономичной эксплуатации

Контроль соблюдения идентичности информации между:

1. Проектными основами - «Как должно быть для обеспечения безопасного функционирования»
2. Данные объективного контроля сооруженного объекта (исполнительная документация, ...) - «как построили»
3. Реальными параметры функционирующего оборудования АЭС

Инструмент - информационная модель