



РОСАТОМ



Автоматизация процессов планирования деятельности по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов

Кузьмичёв Игорь Александрович

Начальник отдела анализа и проектирования ЗАО «НЕОЛАНТ»

www.rosatom.ru



atomexpo

1 Корпоративный уровень отраслевой информационной системы по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов

2 Формирование банка критических знаний

3 Стратегическое планирование и реализация государственных функций

4 Управление стоимостью и эффективностью проектов

5 Приоритизация проектов с точки зрения ядерной и радиационной безопасности и экономической эффективности

6 Использование цифровых инженерных моделей объектов

7 Интеграция с локальными информационными системами

8 Перспективы развития отраслевой системы



РОСАТОМ



1 2 3 4 5 6 7 8

Корпоративный уровень отраслевой информационной системы по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов

www.rosatom.ru

05.10.2009: Концепция отраслевой информационной системы вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов, разработанная совместно специалистами Госкорпорации «Росатом» и Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН) и утвержденная заместителем генерального директора Госкорпорации «Росатом» Е.В. Евстратовым.

30.12.2010: Распоряжение Госкорпорации «Росатом» №1-1/147-Р «О реализации проекта «Корпоративный уровень отраслевой информационной системы ВЭ ЯРОО».

25.12.2012: Договор между Госкорпорацией «Росатом» и ЗАО «НЕОЛАНТ» о разработке, реализации и внедрении Корпоративного уровня отраслевой информационной системы ВЭ ЯРОО.

Повышение эффективности операционной деятельности структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» путем:



- применения современных инструментов для стратегического планирования и контроля реализации портфелей проектов по ВЭ ЯРОО;
- автоматизации управления договорной и отчетной документацией, реализации инструментов оценки и учета стоимости ВЭ ЯРОО;

Повышение эффективности операционной деятельности структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» путем:

- применения обоснованного алгоритма определения приоритета и очередности проектов по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов с точки зрения ядерной и радиационной безопасности и экономической эффективности;



Повышение эффективности операционной деятельности структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» путем:

- доступа к необходимому объему технической информации, включая трехмерные инженерные модели объектов;



Повышение эффективности операционной деятельности структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» путем:

- информационного взаимодействия со смежными корпоративными системами Госкорпорации «Росатом».



Повышение эффективности взаимодействия структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» под управлением директора по государственной политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ ЯРОО в части координации работ по ВЭ ЯРОО:



- Управления по выводу из эксплуатации ЯРОО;
- Управления разработки и реализации программ реабилитации объектов наследия;
- Проектного офиса «Формирование единой государственной системы обращения с РАО»;
- Проектного офиса «Формирование системы обращения с ОЯТ»;
- Отдела координации и реализации международных программ.

Повышение уровня информационной обеспеченности специалистов атомной отрасли путем:

- реализации общедоступного ресурса для обмена инженерно-технологической информацией в области ВЭ (технологии, методики, передовые технические и проектные решения);
- создания и развития рынка инжиниринговых услуг в сфере ВЭ за счет информирования потенциальных поставщиков услуг о технологических задачах, планируемых работах и лучших мировых практиках в области ВЭ;
- развития информационного взаимодействия корпоративного уровня с интеграционным и локальным уровнями ОИС ВЭ ЯРОО.



РОСАТОМ



1 2 3 4 5 6 7 8

Формирование банка критических знаний

www.rosatom.ru

Формирование банка критических знаний: сложность объектов управления

Эксплуатация и вывод из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов и производств, представляющих **территориально и технологически распределенные имущественные комплексы**, нуждаются в постоянной информационной поддержке на всех стадиях жизненного цикла объектов.



Формирование банка критических знаний: длительность жизненного цикла объектов

Продолжительность жизненного цикла объектов и соответствующих мероприятий сроком в несколько десятков лет приводит к возникновению **значительного объема технической информации** об объекте при смене **нескольких поколений рабочего и научного персонала**, обслуживающего и сопровождающего эксплуатацию объекта и его вывод из эксплуатации.



Формирование банка критических знаний: структуризация, формализация и унификация

Для поддержки принятия ответственных управленческих решений в ключевых точках на протяжении всего жизненного цикла объектов необходимо **формирование банка критических знаний об объекте**, обеспечивающего накопление и длительное сохранение информации в структурированном и формализованном виде.



Формализация
Структурирование
Унификация



Вся информация, агрегируемая в банке критических знаний, должна удовлетворять следующим критериям:

- **Полнота** – объем данных должен быть достаточен для реализации всех основных функций ОИС ВЭ ЯРОО. Полнота данных достигается за счет подробного описания информационного обеспечения системы.
- **Актуальность** – своевременность предоставления данных в систему поставщиками данных – пользователями и смежными информационными системами. Актуальность обеспечивается введением соответствующего регламента.
- **Достоверность** – данные должны быть логически целостными и непротиворечивыми. Достоверность обеспечивается ответственностью пользователей, а также применением бизнес-правил и статистических методов, позволяющих выявить ошибку на этапе ввода данных.



РОСАТОМ



1 2 3 4 5 6 7 8

Стратегическое планирование и реализация государственных функций

www.rosatom.ru

В целях планирования и реализации стратегических программ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности в долгосрочной перспективе для оценки требуемых объемов финансирования в разрезе календарных лет и источников финансирования необходимо формирование **сводного стратегического плана**, включающего в себя все планируемые проекты по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов и реабилитации радиационно загрязненных территорий.

Стратегическое планирование:

- Безопасность;
- Финансирование;
- Технологии;
- Время.



С учетом неопределённости объемов выделения денежных средств на будущие периоды необходима разработка нескольких сценариев для различных прогнозов финансирования:

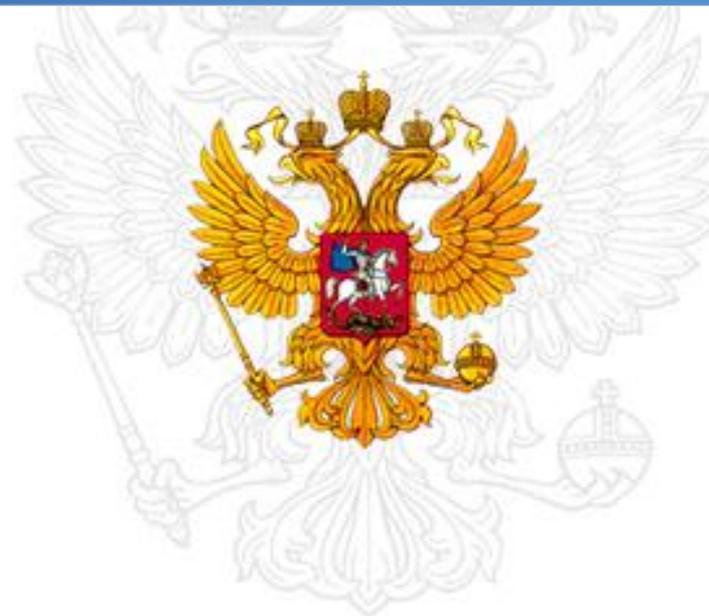


Консервативный прогноз
(инерционный, пессимистический)
– 85% от объема финансирования
предыдущего периода.

Форсированный (интенсивный) –
120% от объема финансирования
предыдущего периода.

Умеренно-оптимистический
(базовый) – 105% от объема
финансирования предыдущего
периода.

Важной задачей с точки зрения стратегического планирования является подача предложений Правительству Российской Федерации для формирования будущих федеральных целевых программ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности.



РОСАТОМ

Таковыми предложениями должны стать группы мероприятий стратегического перспективного плана различного уровня детализации – портфелей проектов, программ проектов, отдельных проектов и мероприятий.

Важное значение имеет функция по ведению **государственного реестра ядерно и радиационно опасных объектов**, расположенных на территории Российской Федерации и находящихся на стадии эксплуатации в режиме окончательного останова, подготовки к выводу из эксплуатации или вывода из эксплуатации.





РОСАТОМ



1 2 3 4 5 6 7 8

Управление стоимостью и эффективностью проектов по выводу из эксплуатации

www.rosatom.ru



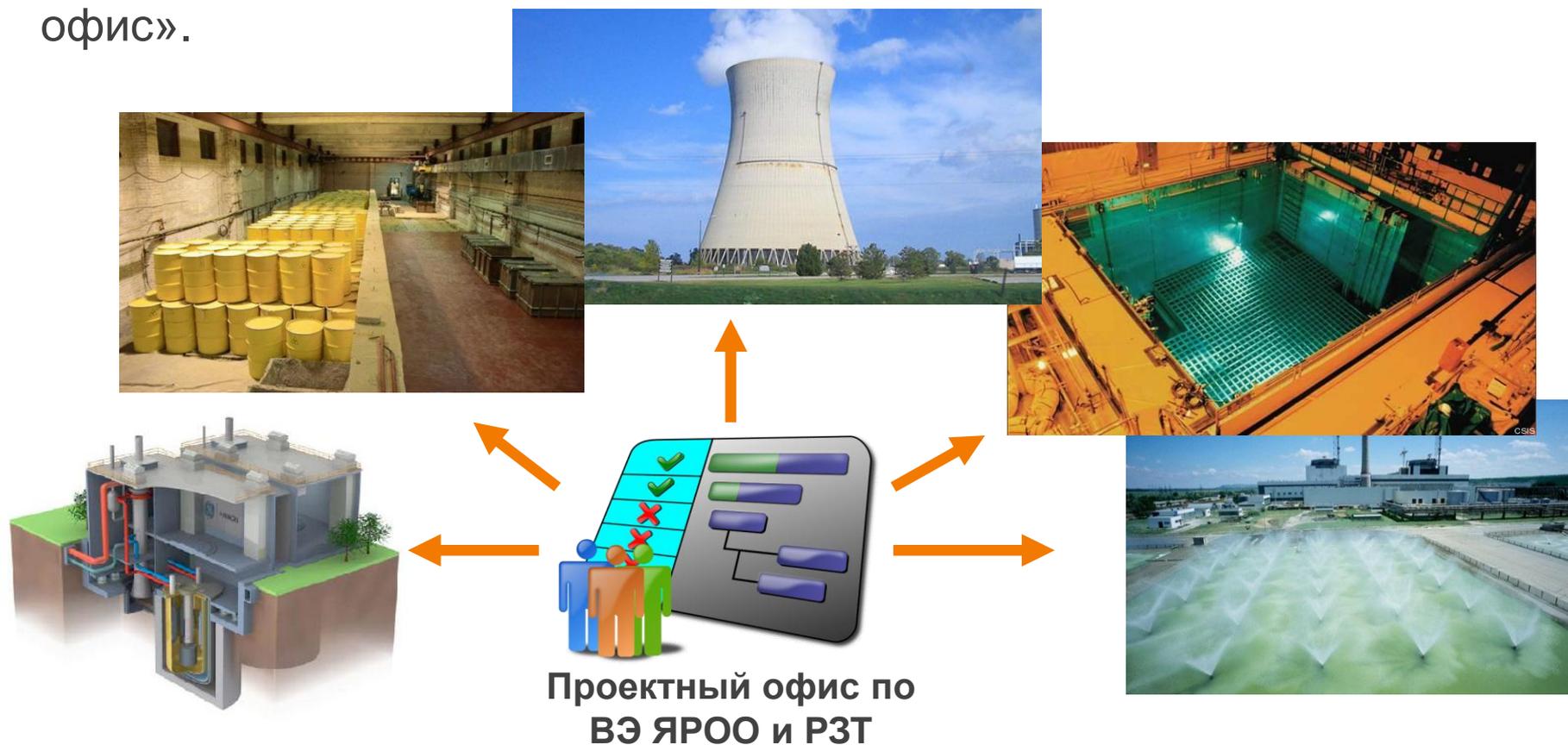
Управление стоимостью и эффективностью проектов: внедрение принципов проектного управления

Внедрение в масштабах всей атомной отрасли единых принципов, стандартов и методологий проектного управления.



Управление стоимостью и эффективностью проектов: создание организационных структур

Создание в рамках организаций, эксплуатирующих ядерно и радиационно опасные объекты и несущих ответственность за их вывод из эксплуатации, организационных структур типа «проектный офис».



Внедрение и использование информационных систем управления проектами и портфелями проектов.

ORACLE®

PRIMAVERA

 **OpenProject**

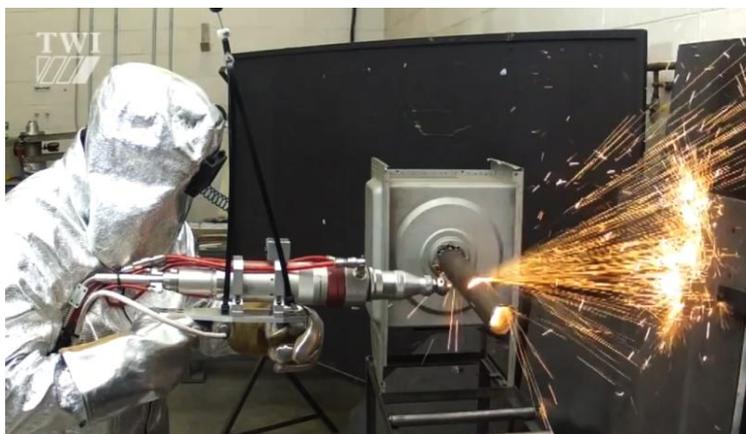
 **PRINCE2®**

 Microsoft® Office
Project

Управление стоимостью и эффективностью проектов: использование трехмерных цифровых моделей



Применение инновационных и совершенствование уже используемых технологий при реализации работ по выводу из эксплуатации.





РОСАТОМ



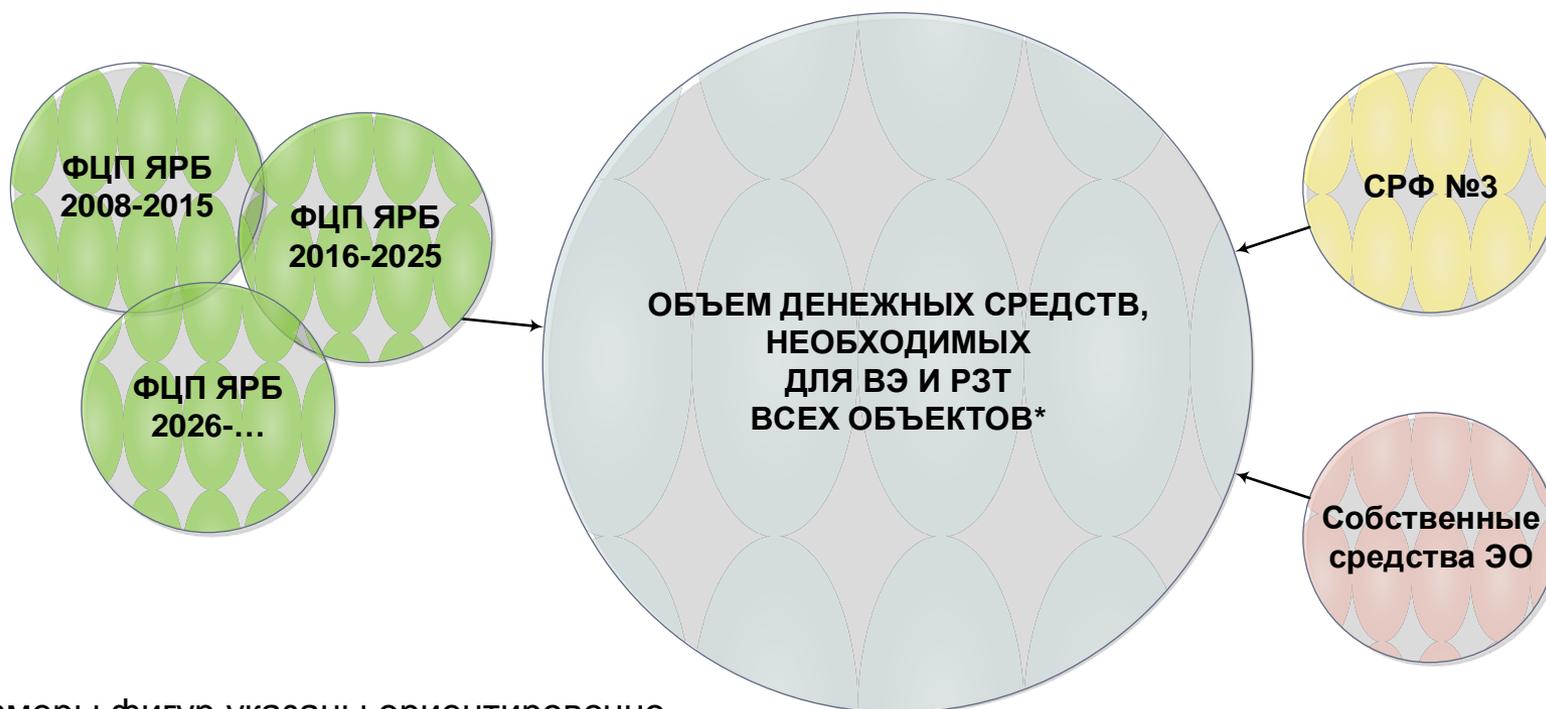
1 2 3 4 5 6 7 8

Приоритизация проектов с точки зрения ядерной и радиационной безопасности и экономической эффективности

www.rosatom.ru

Приоритизация проектов по выводу из эксплуатации: проблемы выделения финансирования

В настоящее время на территории Российской Федерации расположены сотни остановленных ядерно и радиационно опасных объектов, находящихся в режиме ожидания вывода из эксплуатации, при этом реализация их вывода из эксплуатации требует значительных финансовых ресурсов, которые **не могут быть выделены одновременно** для всех остановленных объектов.



* размеры фигур указаны ориентировочно

Приоритизация проектов по выводу из эксплуатации: проблемы оценки эффективности финансирования

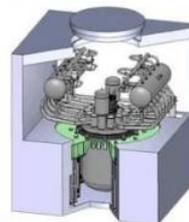
В настоящее время эффективность текущей ФЦП ЯРБ 2008-2015 гг. и прочих реализуемых программ по выводу из эксплуатации оценивается **числом выведенных объектов в штуках**; при этом не учитываются масштабы объектов, их ядерная и радиационная опасность, эффективность освоения денежных средств.



**Блок атомной
электростанции – 1 штука**



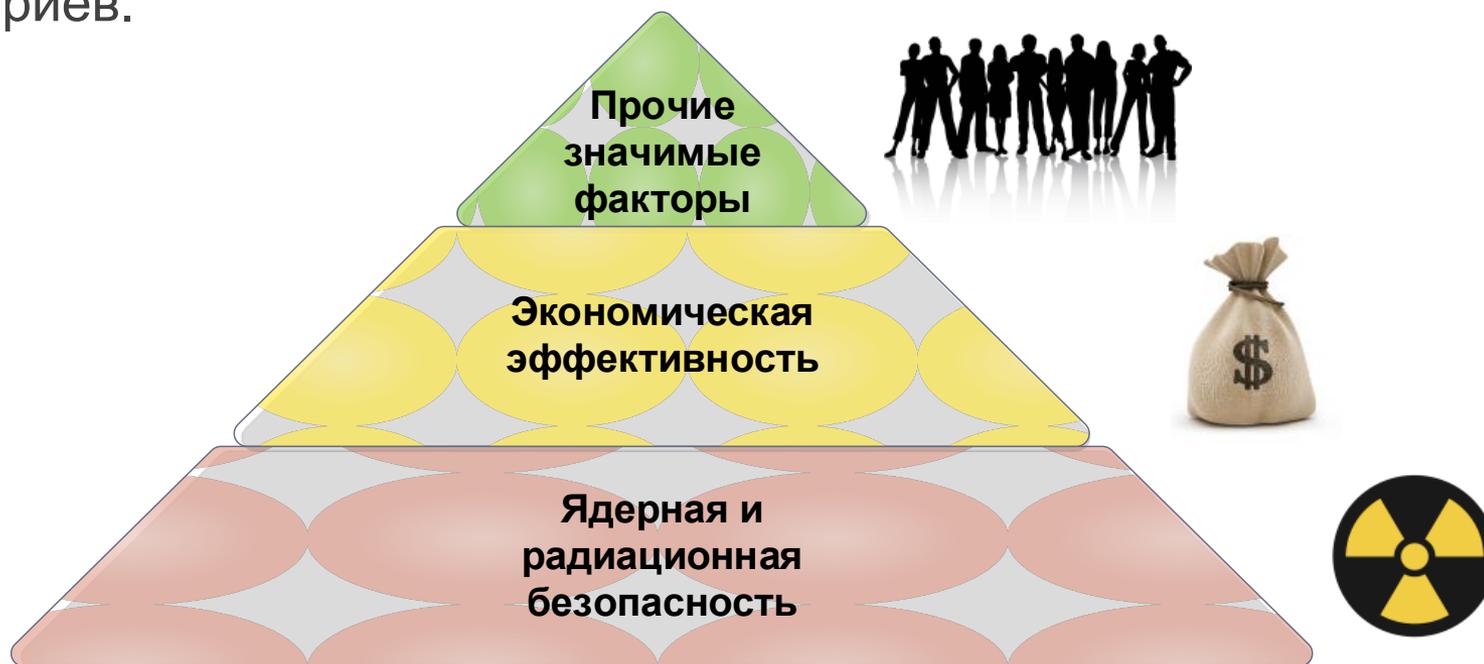
**Пункт хранения
РАО – 1 штука**



**Исследовательская ядерная
установка – 1 штука**

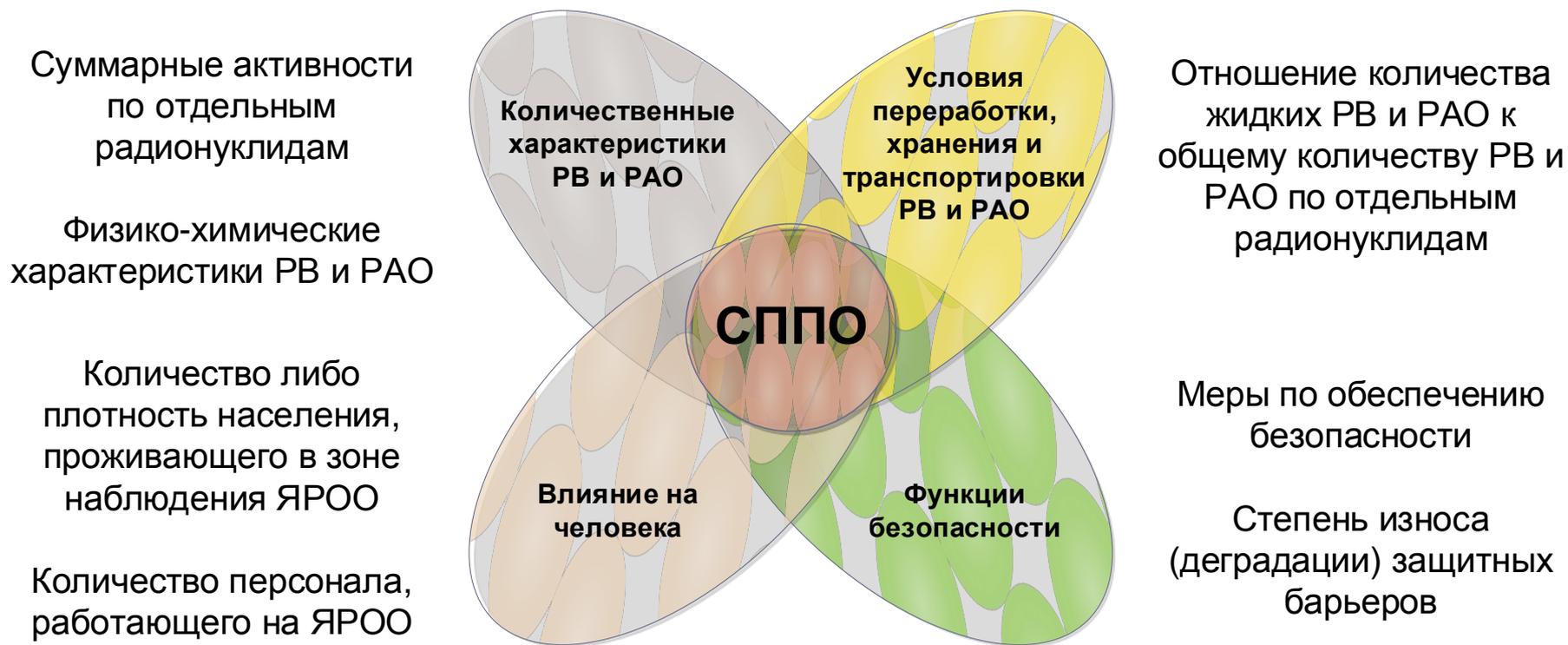
Приоритизация проектов по выводу из эксплуатации: задача приоритизации и её решение

Необходимо обеспечить **оптимальное распределение денежных средств** при соблюдении ядерной и радиационной безопасности в условиях ограниченного финансирования за счет формирования системы поддержки принятия решений при определении очередности реализации проектов на основе количественных и качественных критериев.



Приоритизация проектов по выводу из эксплуатации: сводный показатель потенциальной опасности

Предлагается использование сводного показателя потенциальной опасности ядерно и радиационно опасных объектов, рассчитываемый на основе перечня частных показателей и необходимого для сравнительной оценки объектов между собой.



ЧППО по активности

- Учитывает количественные характеристики РВ и РАО на ЯРОО.
- Включает суммарную активность по каждому отдельному радионуклиду.
- При определении весовых коэффициентов влияния на общий СППО учитываются физико-химические характеристики РВ и РАО, включая дозовые коэффициенты.

ЧППО по диспергированию

- Учитывает физические, химические и другие характеристики (агрегатное состояние, степень кондиционирования и пр.), влияющие на рассеяние или миграцию РВ и РАО, выброс которых может происходить при аварии.
- На данный ЧППО оказывают влияние условия переработки, хранения и транспортировки РВ и РАО.

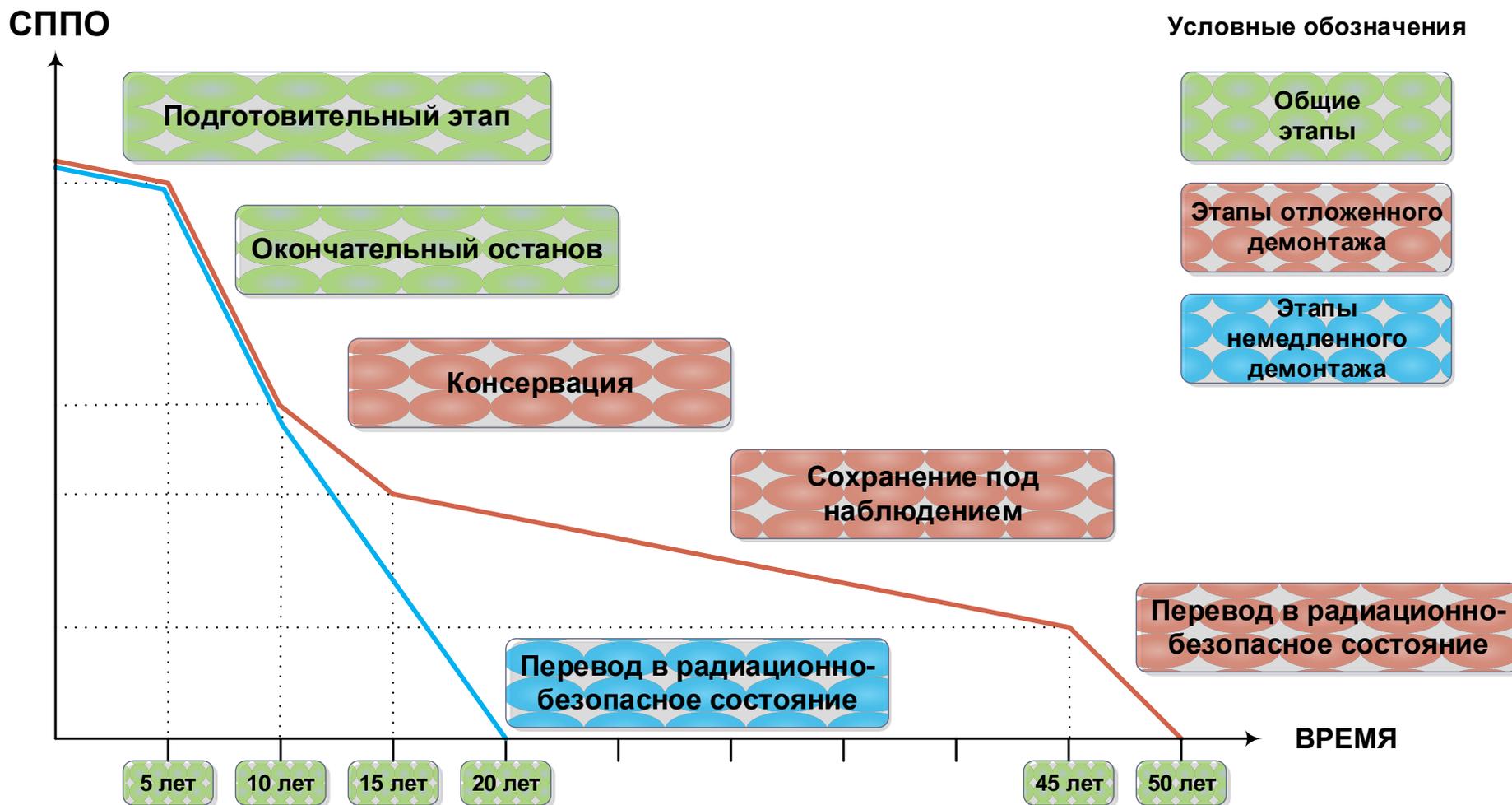
ЧППО по влиянию на человека

- Учитывает численность персонала, работающего на объекте в штатном режиме, и численность населения в районе расположения ЯРОО (в пределах радиуса зоны воздействия максимально возможной радиационной аварии).

ЧППО по барьерам безопасности

- Учитывает степень износа (деградации) защитных барьеров.
- Учитывает степень реализации предусмотренных проектом мероприятий, выполнение которых необходимо обеспечивать в отношении ЯРОО, и деятельности по его ВЭ с целью предотвращения или смягчения радиологических последствий, ожидаемых при авариях.

Динамика изменения потенциальной опасности объекта (блока АЭС) в течении реализации проекта по ВЭ





РОСАТОМ

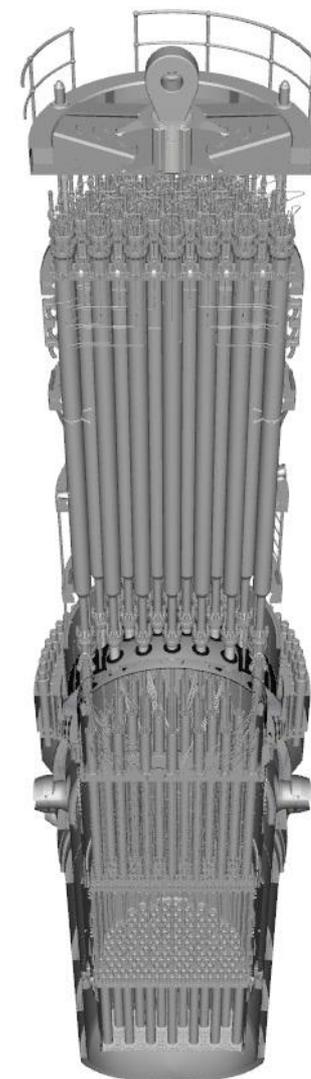
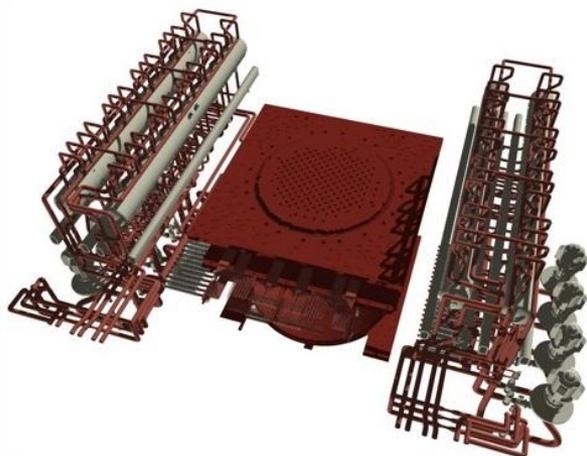


1 2 3 4 5 **6** 7 8

Применение цифровых инженерных моделей объектов для решения задач, связанных с выводом из эксплуатации

www.rosatom.ru

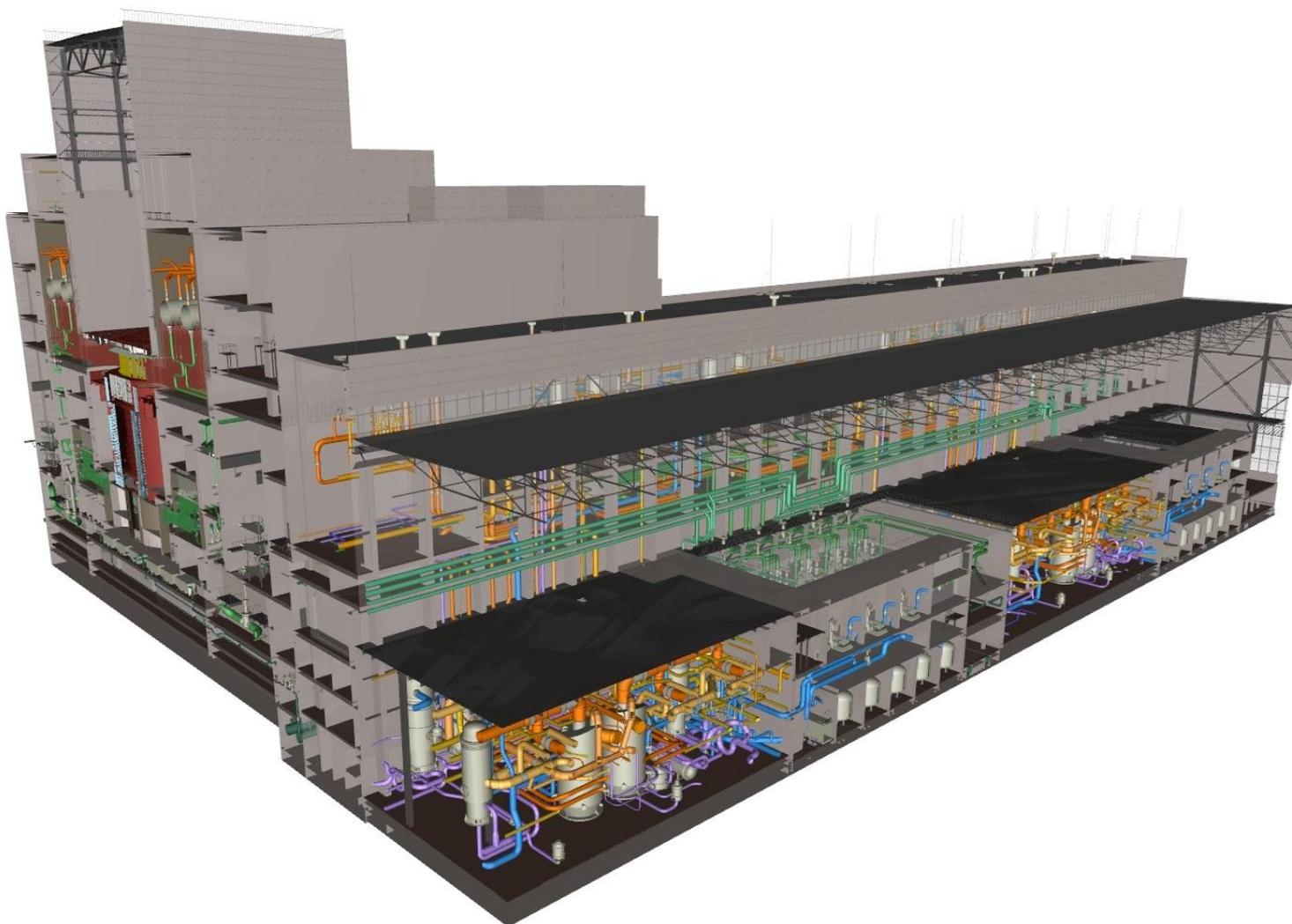
Важным элементом банка знаний о ядерно и радиационно опасных объектах являются **цифровые трехмерные инженерные модели**, создаваемые с применением систем автоматизированного проектирования, сферического фотографирования, лазерного или гамма-сканирования и содержащие в себе детализированную инженерно-техническую информацию по объектам.



Цифровые трехмерные инженерные модели: внешний вид объекта в разрезе



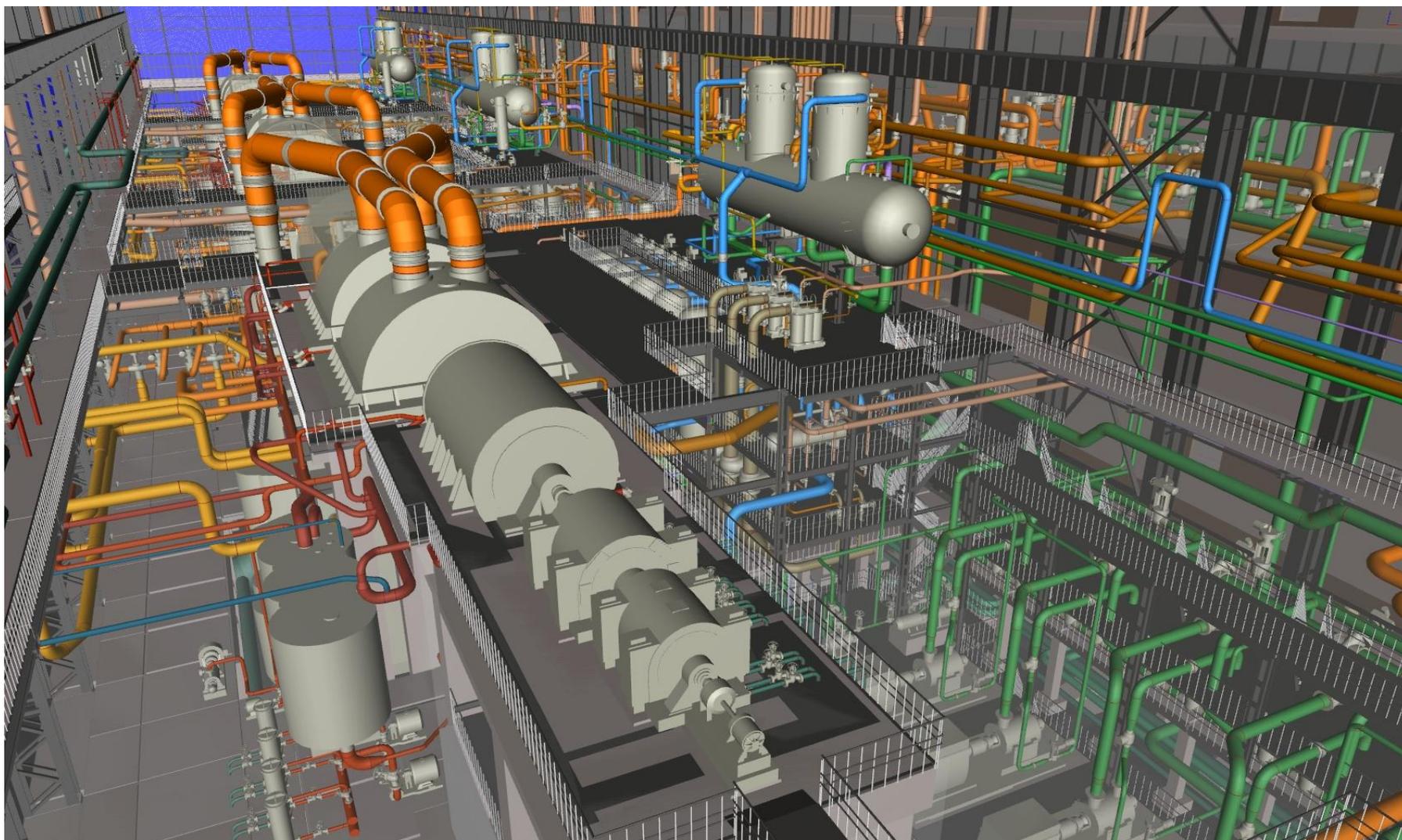
РОСАТОМ



Цифровые трехмерные инженерные модели: внутреннее пространство объекта (1/2)



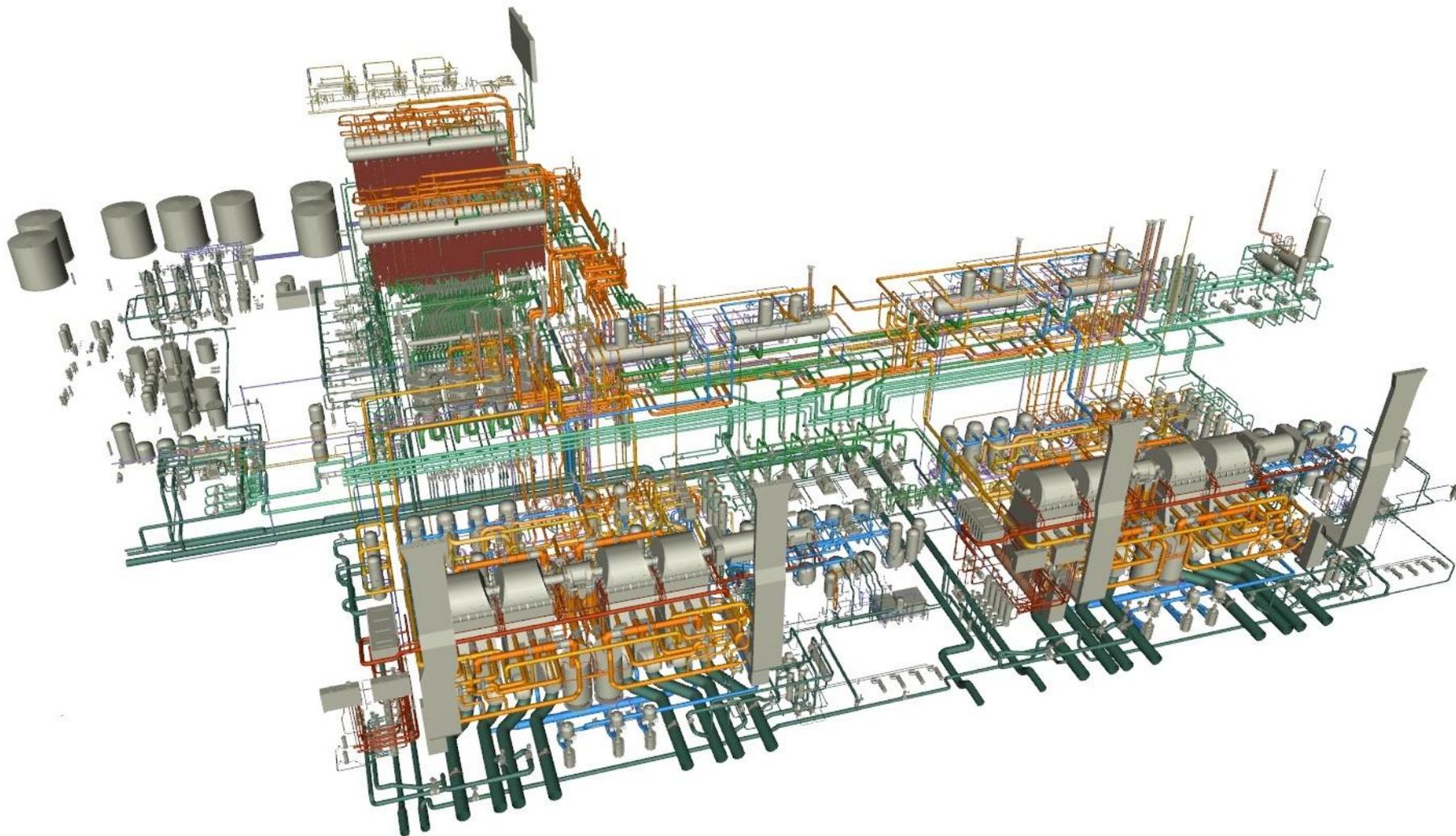
Цифровые трехмерные инженерные модели: внутреннее пространство объекта (2/2)



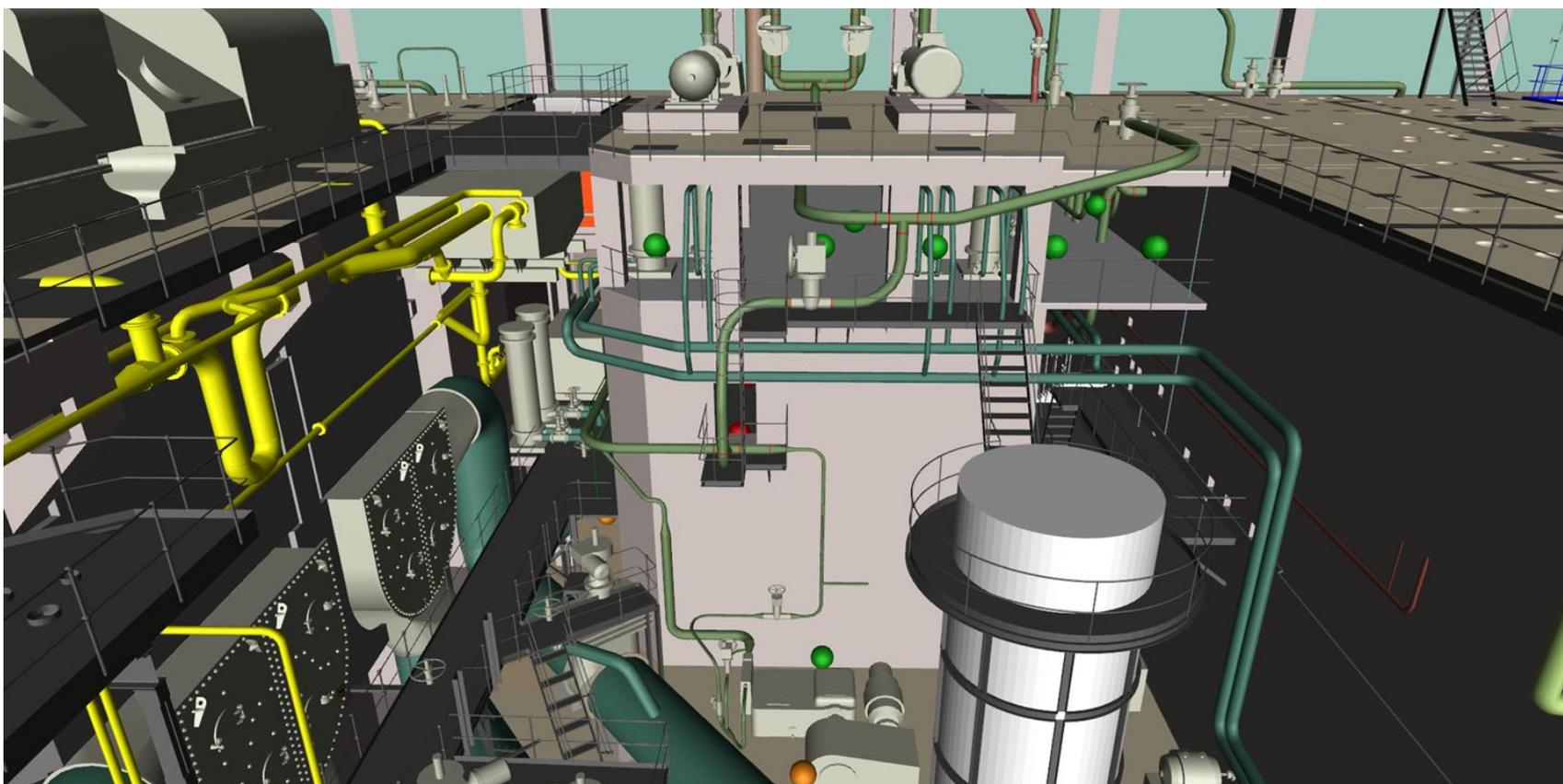
Цифровые трехмерные инженерные модели: инженерные коммуникации



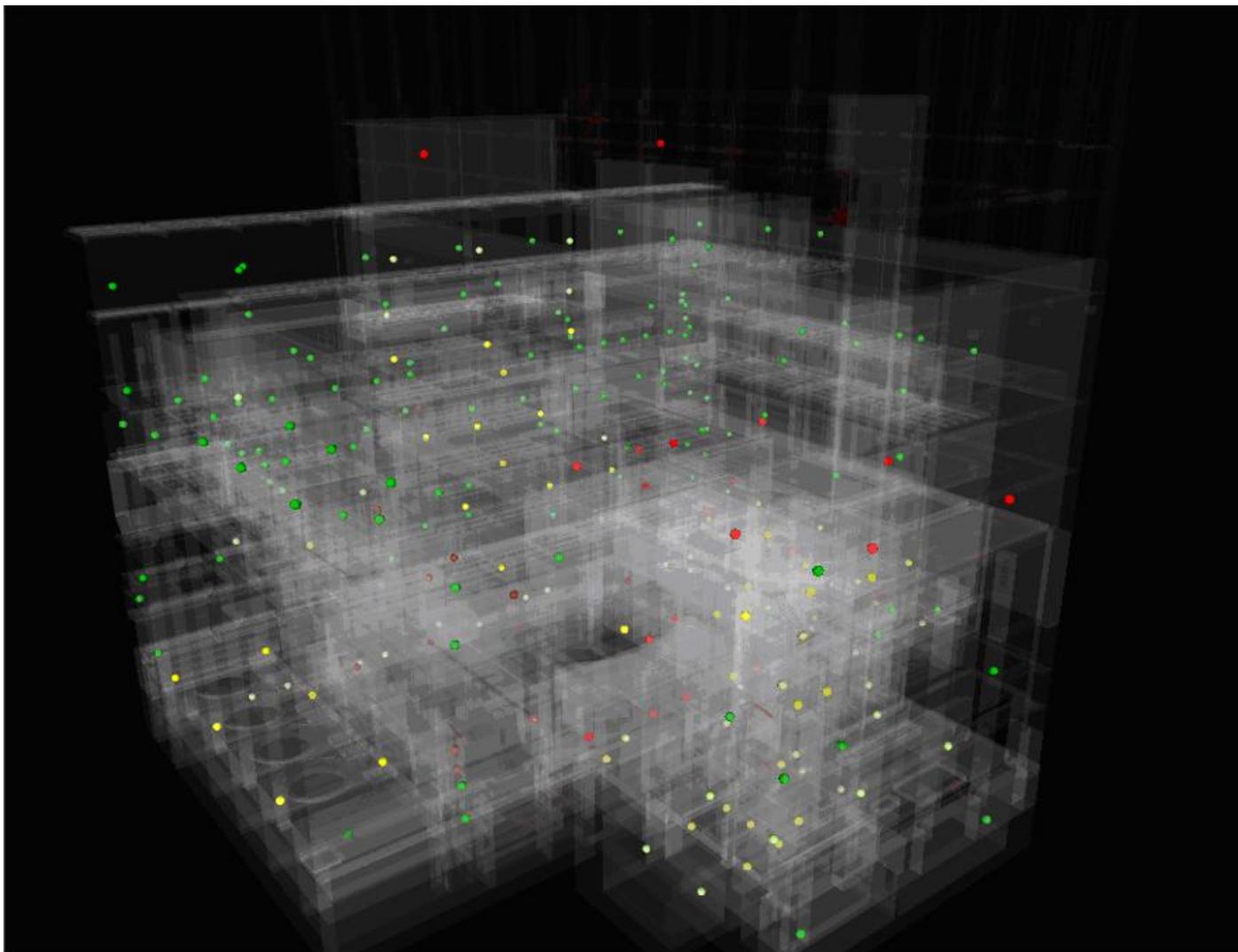
POCATOM



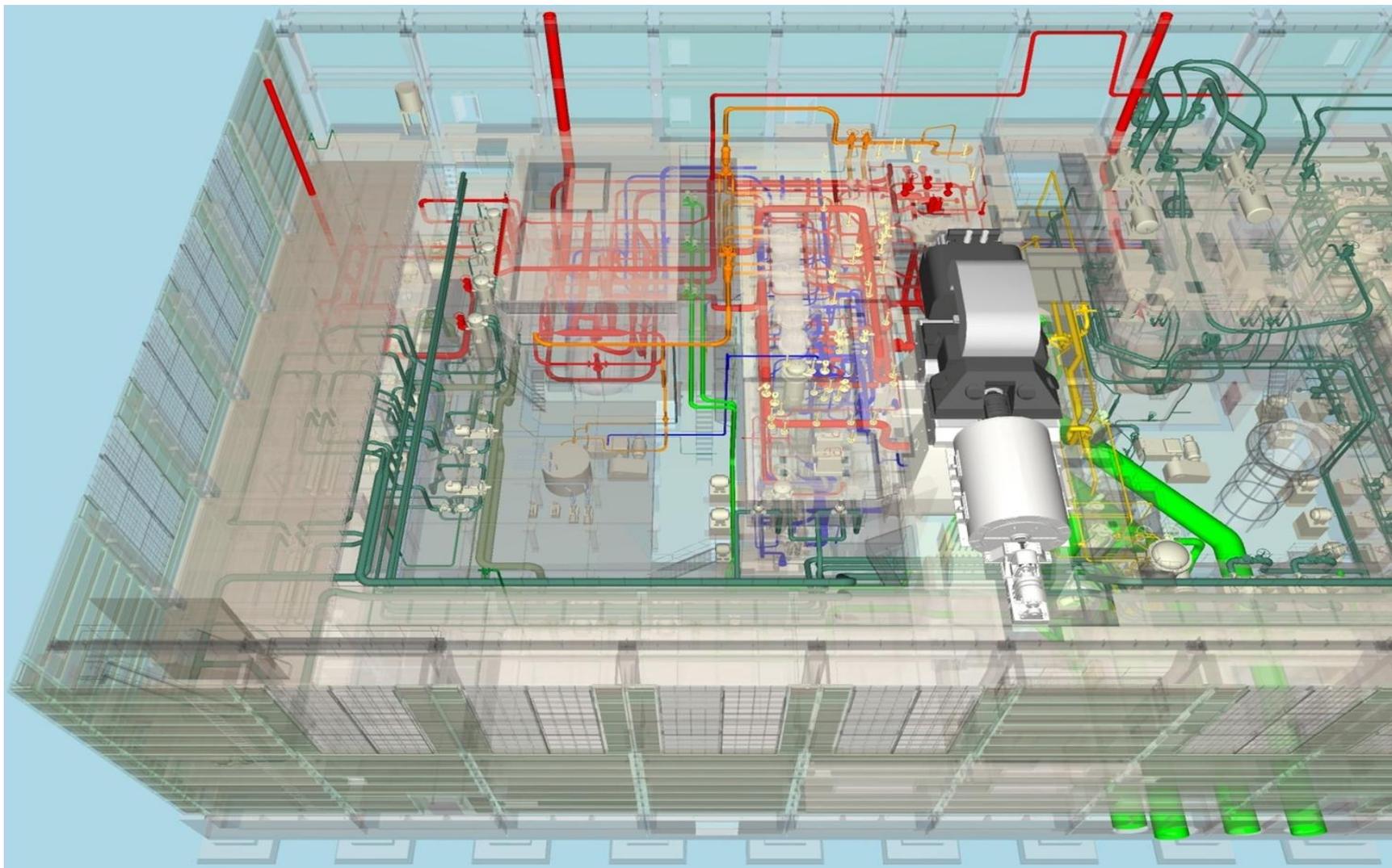
Использование цифровых моделей должно стать **необходимым условием** при проведении комплексного инженерного и радиационного обследования.



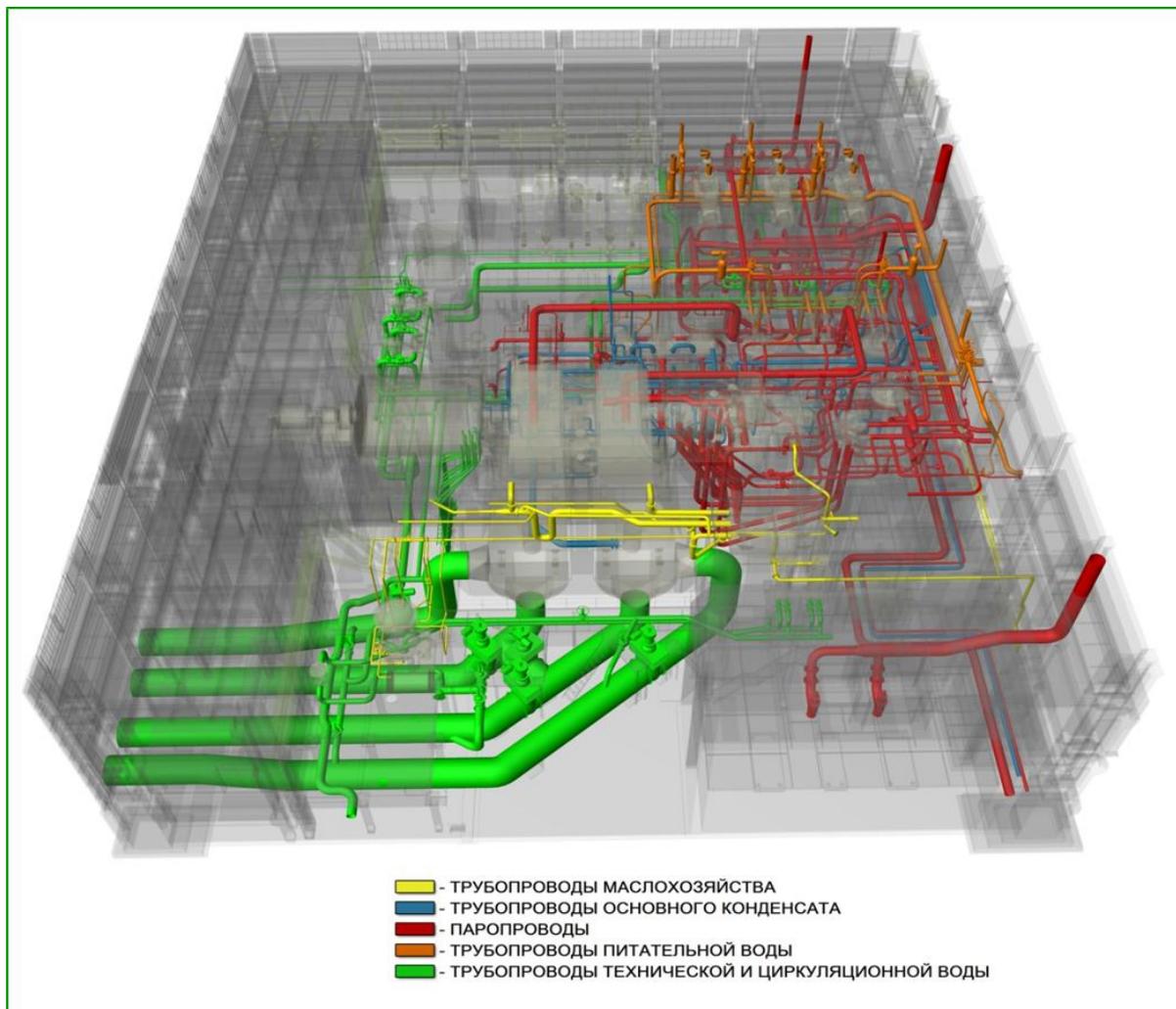
Применение цифровых моделей: комплексное инженерное и радиационное обследование (2/2)



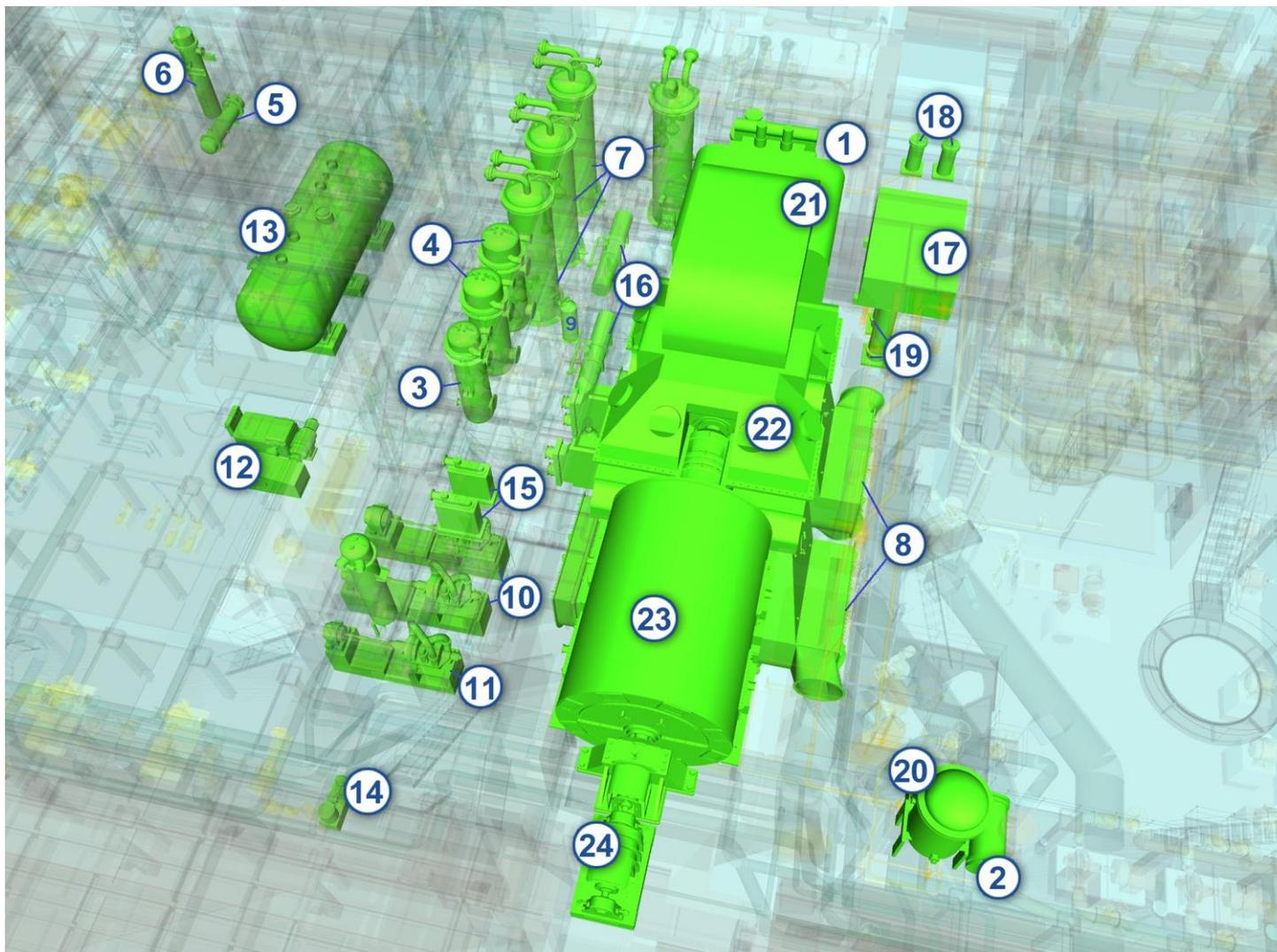
Применение цифровых моделей: планирование работ по выводу из эксплуатации (1/5)



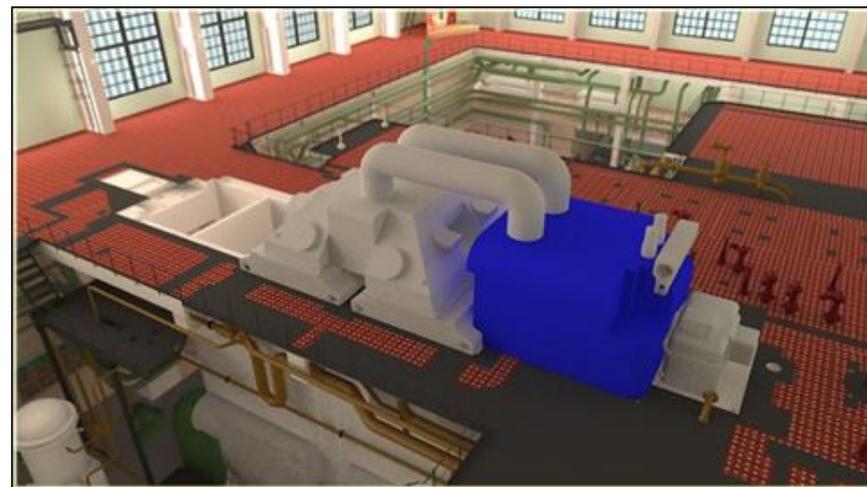
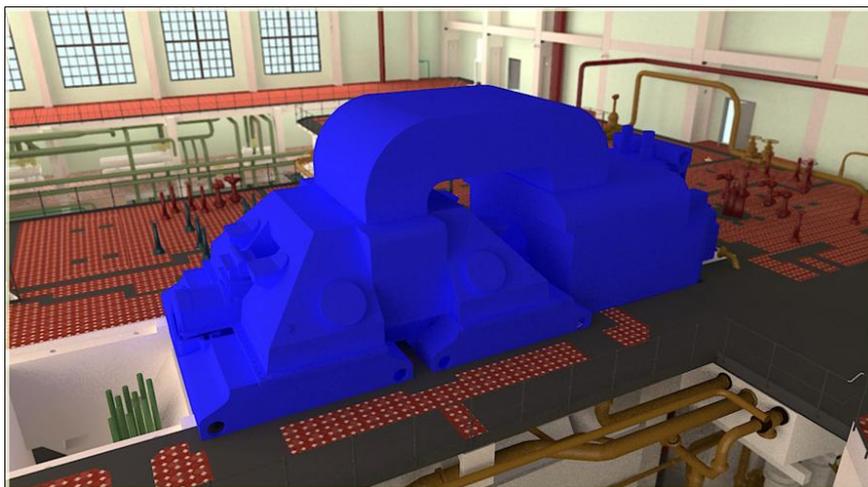
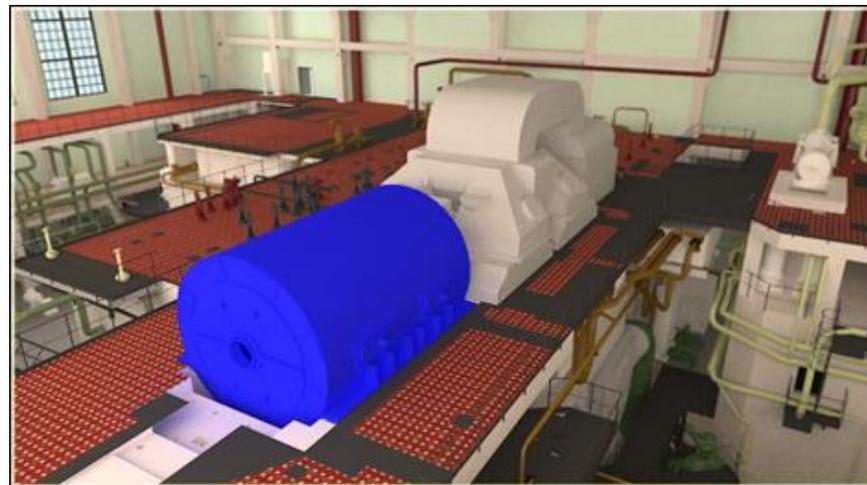
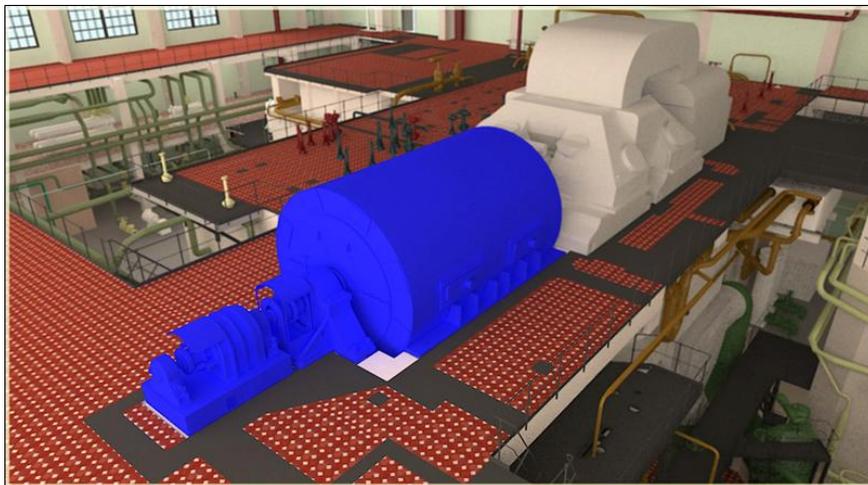
Применение цифровых моделей: планирование работ по выводу из эксплуатации (2/5)



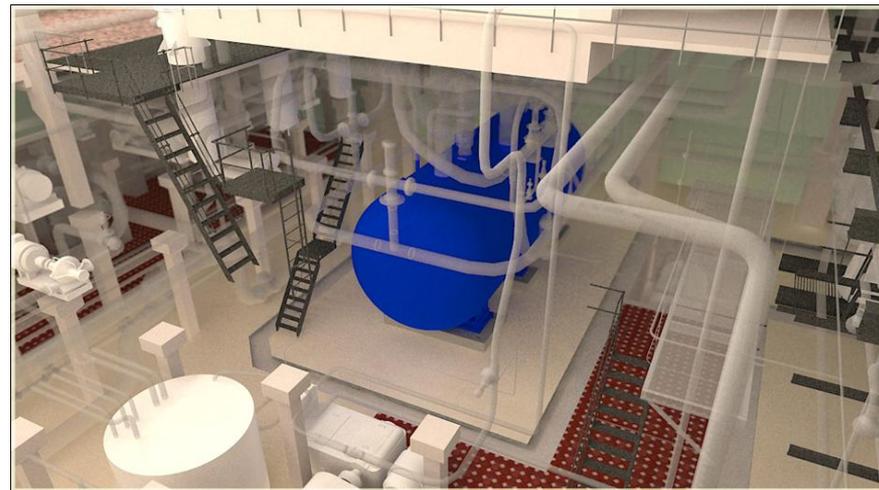
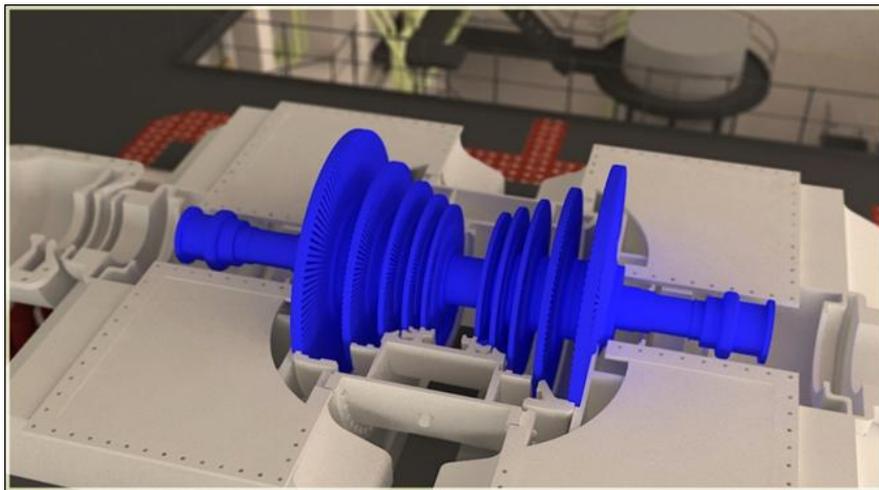
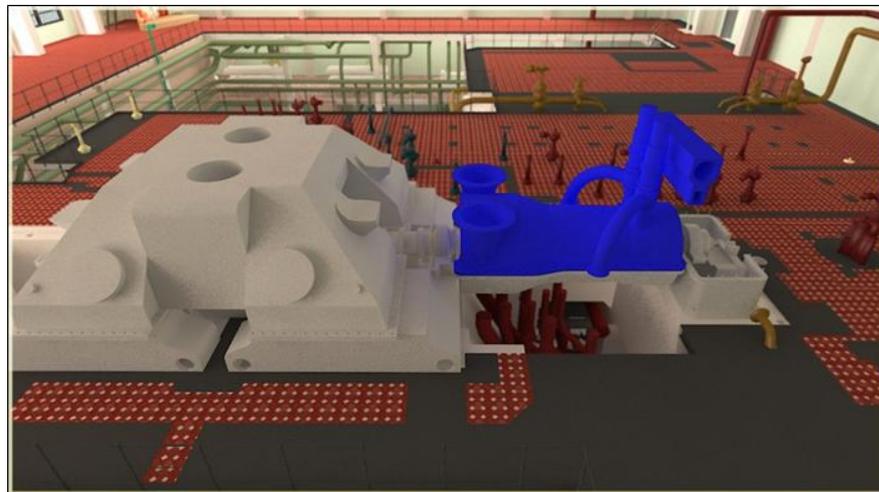
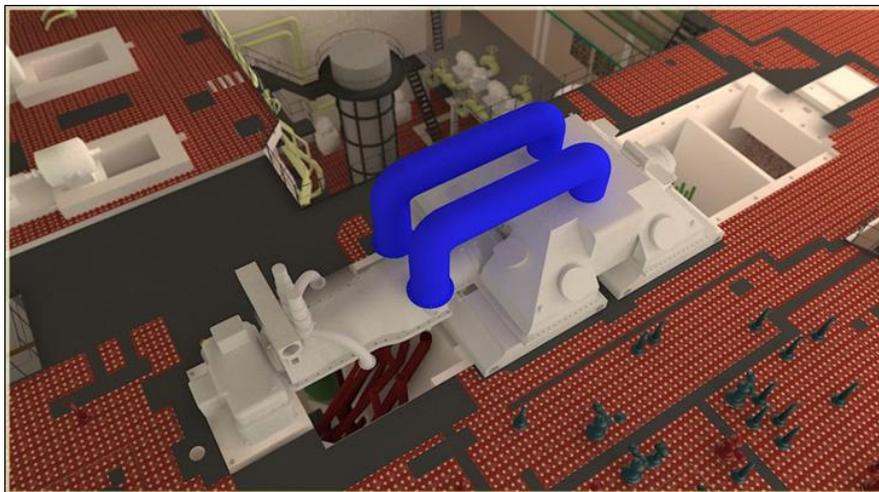
Применение цифровых моделей: планирование работ по выводу из эксплуатации (3/5)



Применение цифровых моделей: планирование работ по выводу из эксплуатации (4/5)

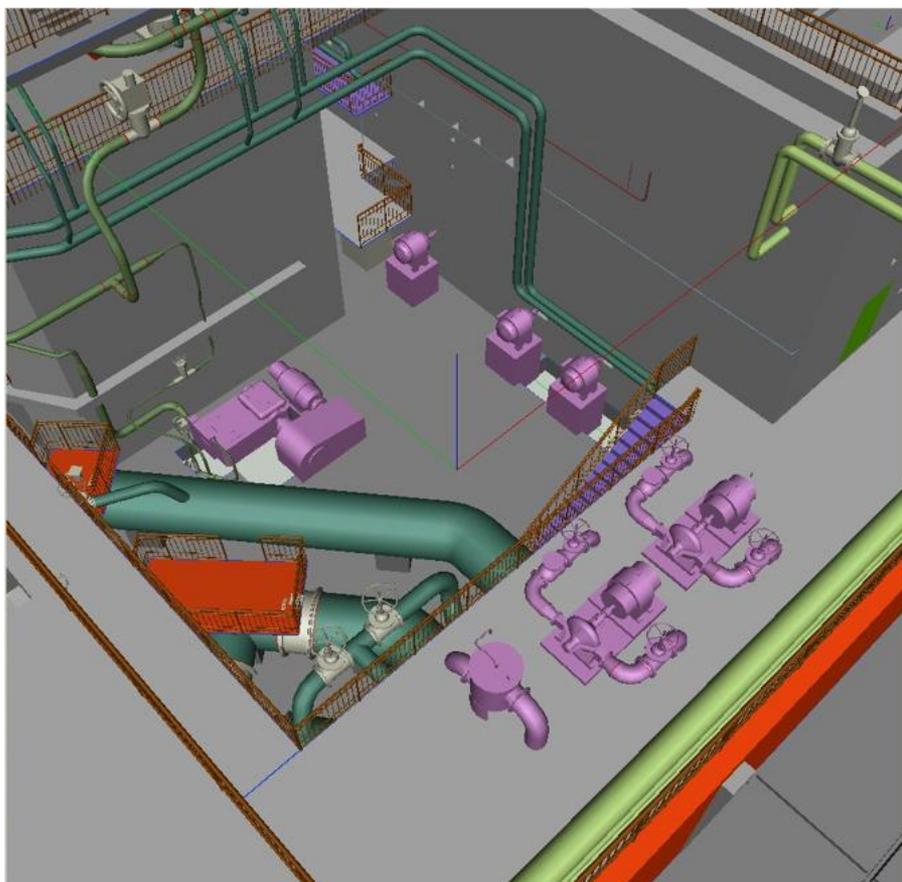


Применение цифровых моделей: планирование работ по выводу из эксплуатации (5/5)



Применение цифровых моделей: прогноз образования радиоактивных отходов

Определение объемов образования различных категорий радиоактивных отходов при планировании вывода из эксплуатации.



Ф - Отчет
zoom 3415,79

Оборудование

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Помещение	Радиационный уровень	Площадь поверхности, м2 (для единицы)	Теплоизоляция (для единицы)	Материал	Количество	Общий вес
Аварийный питательный насос	T30/170	3	HAO	45			1 шт.	3550,0 кг
Водяной фильтр	ФС-400-1	10	HAO	8		20	1 шт.	860,0 кг
Конденсатный насос	10КСД 5хЭн	6-МО	HAO	45			2 шт.	11974,0 кг
Насос конденсатоочистки	10КСД 9хЭ	6-МО	HAO	45			1 шт.	5987,0 кг
Подъемный насос	8ЧДв	10	HAO	20			2 шт.	3080,0 кг

Задвижки

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Помещение	Радиационный уровень	Площадь поверхности, м2 (для единицы)	Теплоизоляция (для единицы)	Материал	Количество	Общий вес
Задвижка Ду 350 Ру 1 МПа. с отв. фл. по ГОСТ 12821, тип фланца - Исп. 1. Маховик	30-66р	10	HAO	3,22			2 шт.	810,0 кг
Задвижка Ду 300 Ру 1 МПа. без отв. фланцев, тип фланца - Исп. 1. Маховик	30-66р	10	HAO	2,26			2 шт.	525,2 кг

Клапаны обратные

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Помещение	Радиационный уровень	Площадь поверхности, м2 (для единицы)	Теплоизоляция (для единицы)	Материал	Количество	Общий вес
Клапан обратный Ду 300 Ру 1 МПа. без отв. фланцев, тип фланца - Исп. 1. Надземная установка.	194166р	10	HAO	2,06			2 шт.	496,0 кг

Трубы

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Помещение	Радиационный уровень	Площадь поверхности, м2 (для единицы)	Теплоизоляция (для единицы)	Материал	Количество	Общий вес
Труба 426х7, сталь 20		10	HAO	1,30		20	0,8 м	57,1 кг
Труба 426х7, сталь 20		10	HAO	2,16		20	1,3 м	94,8 кг
Труба 377х10, сталь 20		10	HAO	0,85		20	1,1 м	103,6 кг
Труба 377х10, сталь 20		10	HAO	1,02		20	1,4 м	124,7 кг
Труба 325х8, сталь 20		10	HAO	0,74		20	1,1 м	70,3 кг
Труба 325х8, сталь 20		10	HAO	1,00		20	1,5 м	95,0 кг

Переходы концентрические

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Помещение	Радиационный уровень	Площадь поверхности, м2 (для единицы)	Теплоизоляция (для единицы)	Материал	Количество	Общий вес
Переход К 377х10-273х7, сталь Ст3		10	HAO	0,34		Ст3	2 шт.	29,0 кг
Переход К 325х7-219х7, сталь 20		10	HAO	0,30		20	2 шт.	24,4 кг



РОСАТОМ

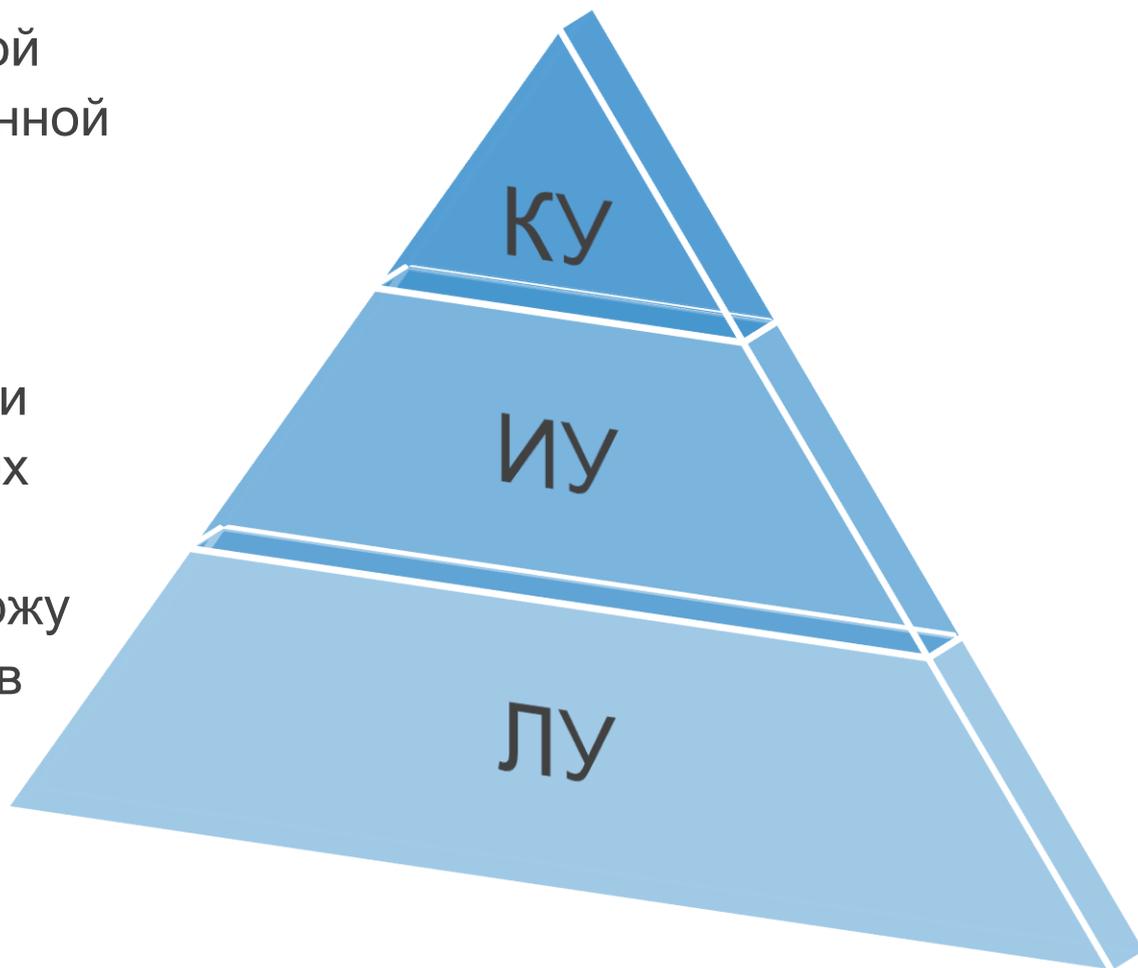


1 2 3 4 5 6 **7** 8

Интеграция с локальными информационными системами

www.rosatom.ru

Создание распределенной отраслевой информационной системы вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов на **Локальном** и **Интеграционном** уровнях позволит обеспечить информационную поддержку Корпоративному уровню в части оперативной актуализации и полноты сведений об объектах.



Распределение основной функциональности между системами Локального, Интеграционного и Корпоративного уровней позволит развернуть отраслевую информационную систему на всех организациях Госкорпорации «Росатом», эксплуатирующих ядерно и радиационно опасные объекты, и/или являющихся собственниками радиационно загрязненных территорий.



Унификация информационных систем Локального и Интеграционного уровней и использование корпоративной системы передачи информации (КСПД) позволит обеспечить их взаимную интеграцию и единство информационного пространства отраслевой системы.





РОСАТОМ



1 2 3 4 5 6 7 8

Перспективы развития отраслевой системы по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов

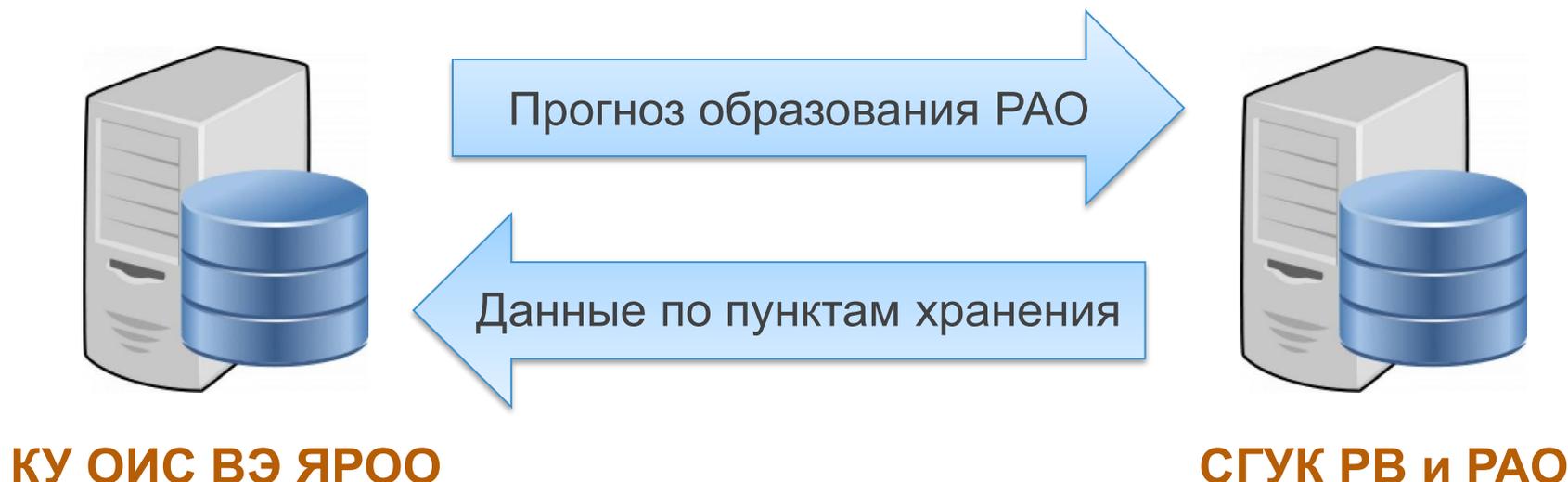
www.rosatom.ru

На текущий момент в различных организациях Госкорпорации «Росатом», эксплуатирующих ЯРОО, функционируют или создаются локальные информационные системы, представляющие собой базы данных, системы управления проектами и содержащие информацию, значимую для вывода из эксплуатации объектов (ИС БДВЭ):

- Система планирования и управления выводом из эксплуатации (СПУВЭ) ОАО «Концерн Росэнергоатом»;
- ИС БДВЭ филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом» (Ленинградская, Кольская, Курская, Нововоронежская, Билибинская, Белоярская атомные электростанции);
- ИС ВЭ промышленных уран-графитовых реакторов ФГУП «ПО «Маяк»;
- ИС ВЭ промышленных уран-графитовых реакторов ФГУП «Горно-химический комбинат».

Перспективы развития отраслевой системы: интеграция с ИС «СГУК РВ и РАО»

Перспективным направлением развития является реализация интеграционного взаимодействия Корпоративного уровня ОИС ВЭ ЯРОО с информационной системой «Система государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» (СГУК РВ и РАО).



В рамках совершенствования методологии укрупненной оценки стоимости работ по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии (ВЭ ОИАЭ) и реабилитации загрязненных территорий (РЗТ) планируется инициация проекта по разработке отраслевых нормативных и организационно-распорядительных документов по расчёту стоимости работ и услуг по выводу из эксплуатации, реабилитации и обращению с радиоактивными отходами, а именно:

- Разработка отраслевого классификатора работ.
- Разработка справочника отраслевых единичных расценок (ОЕР).

Планируемые сроки реализации проекта – 2014-2016 гг.



РОСАТОМ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

www.rosatom.ru