**Цифровые модели объектов вывода из эксплуатации: практический опыт и перспективные возможности**

Ин.И. Линге, А.Ю. Иванов, Д.М. Лунов, В.Б. Уткин ИБРАЭ РАН

Все направления оптимизации процессов ВЭ объектов ЯРОО, то есть достижения приемлемого по критериям радиационной безопасности состояния наименее затратным способом, сегодня связаны с цифровизацией и непосредственно с информационным моделированием. Основой которого является ИМ объекта ВЭ. В докладе кратко представлены основные направления цифровизации площадки современного промышленного производства: (а) цифровые датчики, (б) оцифрованная реальность «как есть», включая: лазерное 2D- и 3D-сканирование, информационная модель, интегрированная с производственными информационными системами, включая к примеру, MES-системы(система управления производством), СУИД (система управления инженерными данными, включающая исторические данные по промышленному активу – исходную проектную и исполнительную ПСД на объект), записи по истории эксплуатации, история аварий, описание технологических процессов).

Основное внимание уделено практическим кейсам по «оцифровке» площадок объектов подлежащих ВЭ методом лазерного 3D-сканирования. В период 2019-2021 гг. работы по лазерному сканированию были выполнены по более чем 5 (пяти) площадкам крупных организаций Росатома, в том числе площадкам РХЗ, площадки НИИ. Цифровые модели реализованы в 4-х вариантах сложности и назначения (ЦИМ 1-4). Модели уровня ЦИМ1 формируют контур площадки, ЦИМ2 базовый уровень проработки LOD100-200, Модели уровня ЦИМ 3 - LOD300 c наполнением атрибутивной информации (LOI) по КИРО и обеспечивают возможности оценки объемов РАО. ЦИМ4 демонстрируют применение 6D-моделирования для мониторинга хода работ по проекту (модель визуализации хода работ (4D) по проекту в привязке к план-графику работ(5D) с отражением бюджета проекта (плановой и фактической стоимости – 6D) и возможностью анализа коллизий проекта).

Показаны ключевые существующие ограничения для внедрения цифровых моделей: инфраструктура среды общих данных, разработка BIM-стандарта, актуализация компетенций сотрудников и организаций.

Применение цифровых моделей объекта ВЭ в рамках парадигмы «цифрового проекта» позволяет переходить к управлению изменениями проекта ВЭ объекта непосредственно в ходе реализации работ по выводу из эксплуатации, накапливать данные по фактическому состоянию объекта (архив данных, включая регулярные КИРО, инженерные и иные радиационные замеры и данные) и предоставляет инструменты углубленного обоснования экономической целесообразности проекта ВЭ на основе моделирования.