**ОБРАЩЕНИЕ С НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЯМИ В ЗАДАЧАХ ОБОСНОВАНИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

В.С. Свительман, Е.А. Савельева

*Институт безопасного развития атомной энергетики РАН, г. Москва*

эл. почта: svitelman@ibrae.ac.ru

Вопросы обоснования долговременной безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов и объектов ядерного наследия актуальны для всех государств, использующих атомную энергию. Разработка обоснования долговременной безопасности – длительный мультидисциплинарный и итеративный процесс, в результате которого выполняется всеобъемлющий анализ выполнения природными и инженерными барьерами их функций безопасности и оценка влияния на окружающую среду на длительный срок.

Управление неопределенностями (идентификация, ранжирование, уменьшение там, где это возможно, оценка их влияния на итоговые оценки) в этом контексте необходимо как ключевая составляющая процесса формирования доверия, и соответствующие требования предъявляются международными и российскими нормативными документами [1].

В процессе итеративной разработки обоснования долговременной безопасности неопределенности могут быть учтены на разных уровнях и различными средствами. Например, часть неопределенностей, выявленных на начальных этапах проектирования ПГЗРО, могут быть сняты в результате исследований в подземной исследовательской лаборатории. Другой уровень учета неопределенностей – анализ особенностей, событий и процессов, в ходе которого на основе исчерпывающего списка потенциально влияющих на безопасность факторов формируется набор сценариев эволюции.

Отдельная многогранная тема – учет неопределенностей для численных моделей, ключевого инструмента получения оценок безопасности [1]. Основные составляющие этого процесса: оценка и визуализация неопределенностей в зависимости от изменения набора параметров, заложенных в модель упрощений или сценария; анализ чувствительности, т.е. определение того, какие параметры в какой степени влияют на неопределенность результата; уменьшение неопределенности за счет калибровки модели – подбора параметров, при которых модель дает наилучшее совпадение с имеющимися данными.

Следует отметить, что интерпретация результатов такого анализа моделей часто дает дополнительную информацию для их развития или пересмотра [2]. Поэтому шаги учета неопределенностей следует рассматривать не как финальные шаги, а как неотделимые составляющие итерационного процесса обоснования безопасности.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Линге И. И. и др. Расчетное обоснование долговременной безопасности и оптимизация решений по захоронению РАО и выводу из эксплуатации: тенденции, потребности, возможности //Радиоактивные отходы. – 2020. – №. 2. – С. 85-98.
2. Saveleva E. et al. Sensitivity analysis and model calibration as a part of the model development process in radioactive waste disposal safety assessment //Reliability Engineering & System Safety. – 2021. – Vol. 210. – P. 107521.