

# **Безопасность ядерного топливного цикла и установок термоядерного синтеза: проблемы и математические модели**

*День и время проведения:* по четвергам, 18:35

*Место проведения:* аудитория 418 ГК

*10 февраля 2022 г.*

## **1. Ядерная энергетика как решение проблемы энергетической безопасности и безопасность ядерной энергетике: модели аварийных событий.**

д.т.н. А.С. Филиппов

*17 февраля 2022 г.*

## **2. Долговременная безопасность в ядерной энергетике и учет неопределённостей при её обосновании**

к.ф.-м.н. В.С. Свительман

Обеспечение долговременной безопасности репозитория, в которые помещаются радиоактивные отходы (РАО) переработки отработанного ядерного топлива АЭС, а также объектов ядерного наследия — это абсолютно необходимое условие развития ядерной энергетике — пока единственного реального источника промышленной энергии на дальнюю перспективу. Разработка и обоснование методов обеспечения долговременной безопасности — длительный мультидисциплинарный и итеративный процесс, в результате которого выполняется всеобъемлющий анализ надёжности природных и инженерных барьеров безопасности и оценка их влияния на окружающую среду на длительный срок. Этот анализ требует изучения физики процессов и неопределённых факторов — степени разброса параметров физических условий, в которых пребывает система «РАО-окружающая среда».

Соответствующие требования безопасности при любых реалистичных условиях предъявляются международными и российскими регулирующими органами. Анализ и *управление неопределённостями* актуальны также в политическом контексте: как ключевая составляющая процесса информирования, определяющего доверие общества к ядерной энергетике.

В лекции будут рассмотрены подходы к идентификации, оценке и уменьшению неопределённостей, которые могут быть применены на разных этапах анализа и обоснования долговременной безопасности системы. Более подробно будет рассмотрен инструментарий работы с неопределённостями в рамках численных моделей системы как ключевого инструмента получения количественных оценок её состояния.

## **3. Научно-техническая поддержка аварийной готовности и реагирования на радиационные аварии**

С.Н. Краснопёров

В лекции даётся краткое представление об обеспечении научно-технической поддержки при оценке, анализе и прогнозе последствий радиационных инцидентов и аварий, а также об организации и функционировании систем раннего предупреждения о радиоактивном загрязнении территорий — объектовых и территориальных систем радиационного мониторинга и оперативного реагирования.

Рассматриваются примеры реального реагирования Центра научно-технической поддержки ИБРАЭ РАН на радиационные инциденты и аварии.

## **4. Математические модели в проблемах изоляции радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива.**

к.ф.-м.н. А.Р. Аветисян

## **5. Моделирование подземных вод: физические основы, численные методы и приложения к анализу распространения источников радиации**

Ф.В. Григорьев

Одна из основных проблем современной ядерной энергетики — обращение с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ). Частично она может решаться в рамках перспективного замкнутого ядерного топливного цикла (ЗЯТЦ), за счёт так называемого «дожигания отходов». Однако в любом случае остаётся ряд побочных радиоактивных веществ, образовавшихся в процессе работы ядерного реактора, которые надо удалять и изолировать от окружающей среды. Для построения безопасного ядерного топливного цикла необходим надёжный способ обращения с этими отходами. Самый распространённый на сегодняшний день метод — изоляция отходов в подземных репозиториях.

- как создаются численные модели для анализа безопасности, т.е. степени защищённости подземных вод вокруг таких объектов?
- какие физические принципы и математические методы лежат в основе таких моделей?
- с какими актуальными проблемами сталкиваются исследователи в данной области и каковы перспективы?

Ответы на эти вопросы вы найдёте в данной лекции.

## **6. Разработка и применение нейтронно-физических расчётных кодов**

к.ф.-м.н. Д.А. Колташев

Лекция посвящена разработке и применению нейтронно-физических расчётных кодов в части обоснования ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии. Рассматриваются основные теоретические аспекты моделирования переноса нейтронов и гамма-излучения и их взаимодействия с ядрами среды. Анализируется мировой опыт разработки и применения, обсуждаются особенности разрабатываемых в ИБРАЭ РАН нейтронно-физических кодов, а также модели и алгоритмы, используемые в рамках разработки.

Лекция направлена на то, чтобы сформировать у слушателей представление о текущем уровне развития моделирования в области переноса нейтронов и гамма-излучения в задачах ядерной и радиационной безопасности как в России, так и за рубежом.

## **7. Тепловыделяющие элементы ядерного реактора и ядерное топливо: проблемы эксплуатации и пути их решения**

И.О. Долинский