

Открытое акционерное общество  
«Российский концерн по производству электрической  
и тепловой энергии на атомных станциях»  
(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)  
**Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом»**  
**«Калининская атомная станция»**  
(Калининская АЭС)

**Отзыв**

на автореферат диссертации Курындина А.В. «Информационная система поддержки принятия регулирующих решений при транспортировании ОЯТ реакторов типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и РБМК-1000», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

**Актуальность работы.** Вопрос дополнительного обоснования безопасности транспортирования отработанных ТВС (ОТВС) на заводы ЯТЦ становится все более актуальным в связи с разработкой новых видов ядерного топлива, переводом реакторных установок на повышенный уровень мощности, а также внедрением современных топливных циклов. Переходные загрузки на новый топливный цикл, опытная эксплуатация ТВС приводят к тому, что количество выгружаемого в бассейны выдержки (БВ) топлива в этот период несколько больше того количества, которое отправляется со станций, что приводит к его накоплению в приреакторных хранилищах.

В таких условиях, эксплуатирующей организации необходимо выполнять работы по дополнительному обоснованию отправки ОТВС, чтобы исключить переизбыток топлива в БВ и нарушение требований норм и правил в области использования атомной энергии.

**Степень обоснованности выводов.** Актуальность выбранной темы, использованные при разработке информационной системы математические модели и методы и ее концепция, приведенные в выводах, обоснованы в соответствующих разделах диссертации и описаны в автореферате.

**Степень достоверности.** Достоверность полученных автором результатов подтверждается тем, что данная информационная система внедрена (акт внедрения от 10.09.2012) и используется специалистами Центрального аппарата Ростехнадзора.

**Практическая значимость и рекомендации по внедрению.** Работы по обоснованию безопасности транспортирования ОЯТ, действительно, являются очень трудоемкими, поэтому автоматизация этого процесса необходима и неизбежна. Применение для этих целей современных методов математического моделирования и прикладных программных средств, думается, позволит принимать регулирующие решения с большей оперативностью и возможностью внесения своевременных корректировок, отвечающих текущему состоянию дел в атомной промышленности.

Применение данной информационной системы, с практической точки зрения, имеет большую ценность для уменьшения продолжительности и влияния «человеческого фактора» при принятии решения о безопасности транспортирования ОТВС.

Представляет большой интерес использование представленной системы на АЭС для предварительной(экспресс) оценки возможности обоснования транспортирования ОТВС не в полной мере соответствующих требованиям ОСТ 95 745-2005.

Также представляется интересным перенос или использование данного подхода при составлении новой редакции ОСТ 95 745.

Вместе с тем, при знакомстве с работой возникли некоторые вопросы и замечания:

1. На стр. 8 автореферата представлены, использованные автором, программные модули программы SCALE 6 (MONACO, MAVRIC, KENO) и прецизионный расчетный код PSG2/Serpent. Аттестованы ли данные программные средства для выполнение такого рода расчетов?
2. На рисунке 6 стр. 14 автореферата представлена зависимость концентрации Cm244 от глубины выгорания различных типов ТВС. Из рисунка видно, в УТВС и ТВСА накопление данного радионуклида идет более интенсивно по сравнению с ТВС-2, ТВС-2М. Значит ли это, что ТВСА является более радиационно-опасным изделием по отношению к ТВС-2? Не понятно, с чем связано такое отличие, если предположить, что на одном графике приводятся данные сборок с одинаковыми характеристиками (начальным обогащением, количеством топлива, унифицированный твэл и т.д.)? Сохраняется ли такая зависимость для других нуклидов, влияющих на радиационную опасность топлива, приведенных на стр. 12?
3. На стр. 17 в первом абзаце говорится, что на первом этапе выполняется задание известных или измеряемых параметров ОТВС. Один из таких параметров – глубина выгорания топлива. Каким образом находится данная величина для ОЯТ реакторов ВВЭР-1000 (расчетом или измерением)?
4. На стр. 6 автореферата, в разделе «Достоверность полученных результатов», говорится, что результаты расчетов ИС сравнивались с рядом расчетных обоснований безопасности, выполненных другими авторами. Из автореферата не ясно с помощью какого подхода были выполнены сравнительные расчеты? Был ли в них представлен подход, использующий приближение «свежего топлива» для анализа ядерной безопасности? Существенны ли различия при использовании глубины выгорания в качестве параметра ядерной безопасности с результатами использования приближения «свежего топлива»?

#### Закключение.

В целом диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится комплексное решение задачи поддержки персонала органов государственного регулирования при принятии решений при транспортировании ОЯТ реакторов типа ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и РБМК, имеющей большое значение для атомной энергетики. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

И.о. Главного инженера Калининской АС



Визы:

Заместитель главного инженера по безопасности и надежности

Начальник отдела ядерной безопасности и надежности

Зам. начальника отдела ядерной безопасности и надежности

А.П. Румянцев

В.М. Разинцев

С.В. Макаров

Р.Р. Алыев