



Акционерное общество
**«ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МАШИНОСТРОЕНИЯ
 ИМЕНИ И.И. АФРИКАНТОВА»**
(АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ»)

Бурнаковский проезд, 15,
 г. Нижний Новгород, 603074

Телефон: (831) 275-26-40
 Факс: (831) 241-87-72

E-mail: okbm@okbm.nnov.ru
 www.okbm.nnov.ru

29.01.2018 № 041-66.8/ *ВЭО*
 11407/01-
 На № 1555 от 07.12.2017
 Г
 Отзыв на автореферат
 Г

Г
 ИБРАЭ РАН
 Ученому секретарю
 Калантарову В.Е.
 ФАКС: (495) - 358 - 00 - 40
 Г

Уважаемый Валентин Евграфович!

Высылаю Вам отзыв к автореферату диссертации Черновой И.С. на тему «Создание и использование программ полномасштабной пространственной кинетики для расчётов реакторов на быстрых нейтронах».

Приложение: «Отзыв на автореферат диссертационной работы Черновой Ирины Сергеевны» на 4 листах.

Главный конструктор активных зон БН

Б.А. Васильев

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Черновой Ирины Сергеевны на тему:

«Создание и использование программ полномасштабной пространственной кинетики для расчётов реакторов на быстрых нейтронах»,

представленную на соискание ученой степени

кандидата технических наук

по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая

проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»

Диссертация Черновой И.С. посвящена разработке и совершенствованию программ для расчёта полномасштабной кинетики ядерных реакторов на быстрых нейтронах.

В связи с продолжающимся развитием атомной энергетики в целом и соответствующим ускорением работ по реакторам на быстрых нейтронах в особенности, а также с возрастающими требованиями к степени обоснованности проектов активных зон перед их разработчиками встают новые задачи. Активные зоны в современных проектах быстрых реакторов характеризуются большими размерами, большим уплощением и усложнением внутренней структуры (аксиальная гетерогенность и т.п.). Это приводит обострению проблем нейтронного контроля применительно к пространственному распределению тепловыделения, эффектов реактивности и эффективности органов воздействия на реактивность. Всё это, с учётом ограниченных возможностей моделирования на критических стендах, требует применения более точных методов нейтронно-физических расчётов, в том числе и более детального анализа проявления пространственных эффектов. Учитывая вышесказанное, разработка программ для расчёта пространственной кинетики ядерных реакторов на быстрых нейтронах является весьма актуальной задачей.

Научная новизна диссертационной работы определяется впервые решёнными задачами:

- проведены оценки точности экспериментальной методики измерения эффективности стержней СУЗ в части влияния кинетики пространственных эффектов;
- разработаны инструменты по решению задачи оптимизации места расположения детектора в реакторе;
- разработаны инструменты по решению задачи оптимизации места внесения возмущения в реактор;
- оценены погрешности различных приближённых схем расчёта кинетики реактора. На основе проведённого анализа разработана комбинированная приближённая схема решения нестационарной задачи переноса нейтронов.

Практическая значимость работы заключается в применении разработанных программ TIME-800 и TIME_INVERSE в составе аттестованного программно-технического комплекса ГЕФЕСТ800, используемого для сопровождения эксплуатации РУ БН-800.

Кроме того, в связи с ограниченной доступностью программ пространственной нейтронной кинетики, адаптированных для расчётов реакторов на быстрых нейтронах, наличие ещё одной такой программы потенциально позволяет повысить достоверность проводимых исследований и конструкторских проработок на соответствующие темы.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, а также достоверность полученных автором результатов подтверждается в рамках работ по верификации программно-технического комплекса ГЕФЕСТ800.

Достоверность результатов комбинированных приближённых схем решения прямой задачи кинетики подтверждается при сравнении с реперными расчётами по программе TIME-800.

Основные замечания к автореферату диссертационной работы:

Автореферат в целом даёт достаточно полное представление о содержании работы и её соответствии требованиям к диссертациям. Однако имеются некоторые замечания к качеству текста и по существу содержания автореферата:

1 На стр. 8 автореферата приведён перечень программ по решению прямой задачи кинетики. Как минимум три программы из данного перечня (JARFF, TRIGEX и SYNTES) не предназначены для расчёта нейтронной кинетики реактора. Они могут использоваться для решения данной задачи только опосредованно, в качестве инструментов для расчёта вносимой реактивности. Предлагается дать соответствующие пояснения.

2 На стр. 9 автореферата размерность коэффициента диффузии (D) на см (размерность указана равной $\text{см}^2/\text{сек}$)

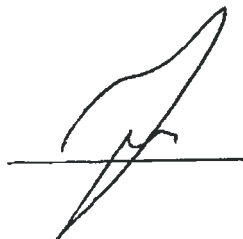
3 По тексту автореферата не хватает чёткости в разделении возможных пониманий термина «реактивность» (мера различия сопоставляемых уровней коэффициента размножения или мера скорости переходных процессов нейтронной кинетики) и в увязке с ним термина «эффективность стержней СУЗ». В связи с этим могут быть неправильно поняты некоторые тезисы, например на странице 5: «фактическая эффективность стержней аварийной защиты ...будет меньше рассчитанной из стационарных оценок или экспериментально измеренной при штатных условиях».

4 Подобного рода нечёткость допущена в формулировке относительно чувствительности определения плотности потока нейтронов и мощности реактора к месту размещения детекторов (см. стр. 16): «Поэтому деформация поля нейтронов при использовании уравнений точечной кинетики приводит к большим ошибкам». В результате здесь оказались переплетены две разные (действительно очень актуальные) задачи, которые решаются отдельно и разными методами – определение текущей мощности реактора и определение реактивности по показаниям детектора (детекторов). Для полной ясности относительно существа и различия этих задач желательны дополнительные комментарии. Например, в части определения реактивности указанный текст надо было изложить в более корректной редакции: «Поэтому использование обратного решения уравнения точечной кинетики для расчёта переходных процессов с существенной деформацией нейтронного поля приводит к ошибкам в показаниях детекторов»

5 С учётом деформации нейтронного поля рассматриваются две оптимизационные задачи – по размещению детекторов для получения адекватного представления о состоянии активной зоны и по определению места ввода возмущения для обеспечения представительности результатов детектирования. Если первая задача чрезвычайно актуальна, и пути технической реализации её решения вполне понятны, то вторая задача представляет скорее научный интерес, поскольку возможности применить результаты практически очень ограничены. На тему этого объективного противопоставления следовало бы привести комментарии.

6 В целом, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук Черновой Ирины Сергеевны является законченной научно-исследовательской работой. Работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант, Чернова Ирина Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации».

Начальник отдела,
кандидат технических наук



Фаракшин
Мансур Рахимжанович

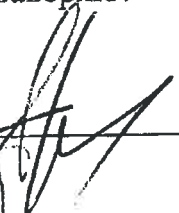
Инженер-конструктор



Киселёв
Алексей Вячеславович

Подписи Фаракшина М.Р. и Киселёва А.В. заверяю:

Главный учёный секретарь ОКБМ,
доктор технических наук

Бахметьев
Александр Михайлович