



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ "РОСАТОМ"

Федеральное государственное унитарное предприятие
"Российский Федеральный Ядерный Центр –
Всероссийский научно-исследовательский институт
технической физики имени академика Е.И. Забабахина"
(ФГУП "РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина")

ул. Васильева, 13, г. Снежинск, Челябинская область, 456770
факс: (351-46) 5-22-33, 5-55-66
тел: (351-46) 5-51-20, 5-43-67
E-mail: vniitf@vniitf.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зинченко Александра Сергеевича

**«Разработка алгоритмов и программного обеспечения для расчета кинетики ядерных реакторов методом Монте-Карло»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"»**

Диссертационная работа Зинченко Александра Сергеевича посвящена разработке алгоритмов и программ на основе метода Монте-Карло для решения нестационарного уравнения переноса с учетом запаздывающих нейтронов применительно к задачам расчета кинетики ядерных реакторов.

Статистическое моделирование нестационарных нейтронно-физических процессов в ядерных реакторах, требующее значительных вычислительных затрат из-за сильной разномасштабности времен протекания этих процессов и жизни нейтронов, стало возможным благодаря бурному развитию многопроцессорных вычислительных систем в последние годы. Создание прецизионных программ расчета кинетики ядерных реакторов методом Монте-Карло лежит в русле современных мировых тенденций в этой области и должно способствовать повышению точности расчетного обоснования нейтронно-физических характеристик ядерных установок. Результаты расчетов по прецизионным программам могут быть использованы в качестве эталона при кросс-верификации инженерных программ. Этим определяется актуальность темы диссертации.

В автореферате дана общая характеристика диссертационной работы, кратко описано содержание введения, четырех глав и заключения, приведен список публикаций по теме диссертации.

Работа содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе Зинченко А.С. в науку. Автором диссертации выведены интегральные уравнения переноса нейтронов в квазистатическом и усовершенствованном квазистатическом приближениях, разработаны оригинальные

алгоритмы и программная реализация моделирования кинетики ядерных реакторов методом Монте-Карло, алгоритм расчета форм-функции в квазистатическом приближении.

Практическая значимость работы состоит в создании программы КИР прямого моделирования кинетики реактора методом Монте-Карло и программы КИР-П, в которой для моделирования кинетических процессов используются адиабатическое и квазистатическое приближения. Обе программы имеют единое константное обеспечение и входят в программный комплекс ДАРИЙ, предназначенный для моделирования динамических процессов, протекающих в активных зонах ядерных реакторов с жидкометаллическим теплоносителем. Программы КИР и КИР-П базируются на модулях известных пакетов прикладных программ MCU-4 и MCU-5, позволяющих решать однородное и стационарное неоднородное уравнения переноса нейтронов, что создает предпосылки для наличия широких возможностей в программах КИР и КИР-П и высокой степени их отлаженности.

Большое внимание уделено автором описанию тестирования созданных программ на ряде международных бенчмарков и модельных задачах в сравнении с результатами расчетов, полученных по французской программе TRIPOLI-4.7, диффузионным программам и коду SUHAM-МПП. Выполненное тестирование подтвердило работоспособность программ КИР и КИР-П, показало хорошее согласие их результатов с результатами других программ и продемонстрировало возможность расчета задач кинетики реакторов методом Монте-Карло на современных вычислительных комплексах за приемлемое время, что является несомненной заслугой автора.

Результаты, выносимые автором на защиту, подтверждены работами, опубликованными в ведущих научных журналах из перечня ВАК, были представлены на научных конференциях и семинарах.

Содержание автореферата показывает, что диссертация представляет собой полноценную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям, установленным пунктом 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Зинченко Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Начальник отдела
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина»
кандидат физико-математических наук

Мальшкин
Геннадий Нифодиевич

Подпись Г.Н. Мальшкина заверяю
Ученый секретарь
диссертационного совета ДС 201.005.01
доктор физико-математических наук



Лобода
Пётр Анатольевич