

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зинченко Александра Сергеевича  
«Разработка алгоритмов и программного обеспечения для расчёта кинетики  
ядерных реакторов методом Монте-Карло»,  
представленный на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 05.13.18 (Математическое моделирование, численные методы и  
комплексы программ)

Актуальность темы диссертации А. С. Зинченко обусловлена необходимостью применения математических моделей и программных средств, повышающих производительность технических средств физико-математического описания кинетики ядерных реакторов.

Научную новизну данной работы составляют следующие положения:

- интегральные уравнения переноса нейтронов в квазистатическом и усовершенствованном квазистатическом приближениях;
- алгоритмы расчёта форм-функции в квазистатическом приближении;
- алгоритмы прямого моделирования кинетики ядерных реакторов методом Монте-Карло;
- программный комплекс, выполняющий расчётный поиск прецизионного решения задачи описания кинетики ядерных реакторов.

В автореферате дано краткое описание вышеизложенных концепций. Приведены также решения некоторых практически значимых расчётных задач в сравнении с моделированием аналогичными программными комплексами, что даёт возможность судить о точности выполняемых вычислений в рамках созданного монтекарловского инструмента.

Диссертация Зинченко А.С. выполнена на высоком научном уровне и описывает новые расчётные технологии, позволяющие удовлетворить потребности современного исследования и анализа кинетики ядерных реакторов. Разработанный программный комплекс находится в опытной эксплуатации в НИЦ «Курчатовский институт».

Результаты, полученные в данной работе, подтверждаются математическим обоснованием используемых методов и проведённой валидацией расчётных данных, полученных аналогичными программными комплексами. Практическая

значимость результатов работы подтверждена актом о внедрении в АО «НИКИЭТ».

В то же время нельзя не отметить следующие недостатки:

- в описании теоретической части допущена неточность, а именно упоминается решение нестационарных уравнений, используя аналоговый метод Монте-Карло, что несомненно сбивает с толку, т.к. по сути имеет место сведение решения нестационарного уравнения к решению стационарного в квазистатическом приближении;
- автореферат грешит повторным изложением информации, особенно при изложении результатов тестирования программного комплекса, что не дало возможности более точного описания теоретической, алгоритмической и тестовой части диссертации;
- слабо отображены погрешности моделирования;
- практически не упоминаются файлы оценённых нейтронных ядерных данных, являющиеся основной информационной составляющей для определения погрешности при применении метода Монте-Карло.

Однако, несмотря на отмеченные недостатки, считаю, что Зинченко А.С. выполнена важная научная работа, имеющая несомненную ценность, как с теоретической, так и с практической точки зрения. Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный сотрудник  
лаборатории физики реактора, к.ф.-м.н.

Белоусов Виктор Иванович

115191, Москва, ул. Б.Тулъская, 52.  
+7 495 955-23-11, seleznev@ibrae.ac.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт проблем безопасного развития атомной энергетики  
Российской академии наук,  
научный сотрудник.

Подпись В.И. Белоусова заверяю.  
Учёный секретарь ИБРАЭ РАН, к.т.н.



В.Е. Калантаров