

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», д.ф.-м.н.,

А.А. Говердовский



» феврале 20 17

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»

на диссертационную работу Зинченко Александра Сергеевича
«Разработка алгоритмов и программного обеспечения для расчета кинетики ядерных реакторов методом Монте-Карло», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В диссертации представлены алгоритмы и описания двух программ «КИР» – программа прямого моделирования кинетики реакторов методом Монте-Карло и КИР-П – программа моделирования кинетики в приближениях. Каждая из этих программ это законченный программный продукт который, несомненно найдет своих пользователей.

Актуальность создания прецизионных программ по расчету кинетики и динамики реакторов не вызывает сомнений. Автором затронута часть динамического расчета, отвечающую за его нейтронно-физическую часть. Расчеты с помощью созданной программы КИР вполне могут использоваться как бенчмарки при кроссверификации инженерных программ. Так же множество экспериментов требует расчетных программ, таких как программа КИР, которая может рассчитывать нейтронную кинетику с квантом времени порядка времени жизни мгновенных нейтронов, и с высокой точностью. На данный момент в России и за рубежом сложно найти и получить подобную программу.

Для реализации программы КИР-П автор получил интегральные уравнения в квазистатических приближениях, которые являлись основой для разработки программы. Такой подход, опирающийся на обоснованную математическую модель показывает высокий научный уровень работы. Созданные программы основаны на программе MSU-5, при этом геометрический модуль способен моделировать любой существующий реактор.

В качестве наиболее важных, полученных автором впервые, результатов диссертационной работы, которые определяют её новизну, необходимо отметить:

- 1) Оригинальные алгоритмы программ КИР и КИР-П, которые достаточно подробно описаны в работе;
- 2) Интегральные уравнения для форм-функции, полученные в квазистатическом и усовершенствованном квазистатическом приближениях;

Материал диссертации, изложенный во введении, четырех главах и заключении, представляет собой логически завершенную работу, изложенную грамотным языком и выполненную на высоком техническом уровне.

Результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, а также обсуждались на ведущих российских конференциях по физике реакторов. Автореферат в полной мере отражает основные положения диссертации и соответствует её содержанию. Тема диссертации отвечает положениям паспорта научной специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Результаты диссертационной работы и разработанные автором программы по расчету кинетики реакторов методом Монте-Карло могут быть использованы в организациях отрасли, занимающихся обоснованием безопасности эксплуатации реакторных установок.

В качестве замечаний и рекомендаций к диссертационной работе можно отметить следующее:

1) В диссертации не упоминается в качестве имеющихся на сегодняшний день кодов расчета нестационарного переноса нейтронов наиболее известный в мире код MCNP. Между тем, в этом коде имеется опция для расчета нестационарных процессов. Другое дело, что там могут быть использованы приближения, не позволяющие использовать этот код для расчета достаточно длительных по времени переходных процессов в ядерных реакторах. Однако, все эти особенности и следовало бы обсудить. По крайней мере, также известный, хотя и в гораздо меньшей степени, код SERPENT в диссертации обсуждается, хотя реализованные в нем возможности, как достоверно известно, не превышают того, что есть в MCNP.

2) При прямом моделировании нестационарных процессов статистические блуждания мгновенных и запаздывающих нейтронов методически могут быть организованы различным образом, имея в виду возможности весового моделирования. Эти возможности желательно было бы исследовать и рассмотреть в диссертации, однако подобный анализ там отсутствует.

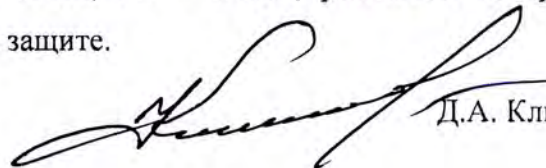
3) В диссертации не приведена апробация программ на полномасштабных реакторных задачах, которая, как известно, в действительности имела место и была вполне успешной – диссертация только выиграла бы от их упоминания.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертация А.С. Зинченко представляет собой законченную исследовательскую работу, выполненную на высоком научном уровне. Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении

ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2015 года № 842, а соискатель Зинченко Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Материалы диссертации были рассмотрены на расширенном НТС Отделения ядерных реакторов и топливного цикла АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», решением которого диссертационная работа была рекомендована к защите.

Заместитель генерального директора –
директор отделения ядерных реакторов и
топливного цикла, к.т.н.



Д.А. Клинов

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н.



К.Ф. Раскач