

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волощенко Андрея Михайловича

«Адаптивные положительные аппроксимации и согласованная KPI схема ускорения итераций для уравнения переноса в задачах радиационной защиты»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Одной из особенностей атомной энергетики являются катастрофические последствия от тяжелых аварий на АЭС (например, в Три-Майл Айленде в США, в Чернобыле в СССР и на Фукусиме в Японии). Поэтому возрастают требования к ее безопасности, а, следовательно, к точности, надежности и оперативности предсказания поведения ядерных энергетических объектов в различных ситуациях. На решение этой актуальной научной проблемы направлена диссертация А.М. Волощенко в задачах радиационной защиты, где потоки нейтронов меняют свою величину на 12-19 порядков на сравнительно небольших расстояниях. Для этого он использовал широко распространенный в мировой практике S_n –метод, который позволяет с высокой точностью решать уравнение переноса излучения в ядерном реакторе, но при этом получаются конечно-разностные уравнения большого порядка, для решения которых затрачивается много времени на компьютере. Поэтому для повышения точности, надежности и оперативности предсказания характеристик защиты ядерных реакторов А.М. Волощенко пришлось разработать

- эффективные разностные схемы 2-4-ого порядка точности,
- согласованные схемы ускорения внутренних и внешних итераций,
- эффективные методы аппроксимации геометрии и источника на сетке задачи,
- оригинальную методику распараллеливания вычислений,
- алгоритм расчета электронно-фотонного и адронного каскадов в различных приближениях.

Результаты, полученные А.М. Волощенко в диссертации, являются новыми и представляют большую практическую значимость. Разработанные методики, алгоритмы и компьютерные программы являются универсальными, применимыми для расчетов разных типов реакторов. Они позволяют повысить точность расчетов радиационной защиты ядерных реакторов при ограниченном потреблении вычислительных ресурсов.

Обоснованность и достоверность полученных А.М. Волощенко результатов не вызывает сомнений. Она подтверждена большим количеством сопоставлений с опубликованными экспериментальными данными, а также расчетными данными других авторов. Разработанные алгоритмы реализованы (совместно с соавторами) в комплексе из 1D, 2D и 3D S_n кодов РОЗ-6.6, КАСКАД-С и КАТРИН для решения

уравнения переноса нейтрального и заряженного излучения в задачах радиационной защиты. Они внедрены в ряде основных научных центров и опытно-конструкторских бюро Росатома: НИЦ «Курчатовский институт», ГНЦ РФ «ФЭИ», ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», ГНЦ РФ «ИФВЭ», ОАО ОКБ «НИКИЭТ», а также переданы в отечественные и зарубежные библиотеки программ: ОФАП ЯР (Акт №734, от 20.12.2011 г.), RSICC (RSICC code package CCC-726) и NEA Data Bank. Разработанный 3D S_n код КАТРИН аттестован Ростехнадзором для расчета реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000

Автореферат диссертации А.М. Волощенко написан весьма подробно, ясно и понятно, хорошо иллюстрирован. Он позволяет получить правильное представление о самой диссертации.

Основные результаты диссертации опубликованы более, чем в 120 научных работ в виде научных статей в отечественных и зарубежных журналах, в сборниках докладов российских и международных конференций, препринтов и научно-технических отчетов ИПМ РАН, в том числе 17 в журналах из списка ВАК и ведущих зарубежных рецензируемых научных журналах.

Как можно судить по автореферату, диссертация А.М. Волощенко выполнена на высоком научном уровне, тема диссертации актуальна, результаты и выводы достоверны, обоснованы и имеют высокую научную и практическую ценность. Диссертация и совокупность выполненных работ представляют собой решение крупной научной проблемы, связанной с повышением точности, надежности и оперативности предсказаний характеристик ядерных реакторов различных типов, и определяющей безопасное развитие атомной энергетики. Замечаний по автореферату нет. Данная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор - Волощенко Андрей Михайлович - заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Ведущий научный сотрудник
НИЦ «Курчатовский институт»
Доктор физ.-мат. наук, с.н.с.

/Н.В. Султанов/

Подпись Н.В. Султанова заверяю

Первый заместитель директора по научной работе
НИЦ «Курчатовский институт»
Доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАН



/О.С. Нарайкин/

09 сентября 2015 г.