



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Акционерное общество «Ордена Ленина  
Научно-исследовательский и конструкторский институт  
энерготехники имени Н. А. Доллежала»  
(АО «НИКИЭТ»)  
а/я 788, Москва, 101000  
Телетайп: 611569 МОМЕНТ,  
Тел. (499) 263-73-88, факс (499) 788-20-52  
E-mail: nikiet@nikiet.ru, www.nikiet.ru

10 МАЙ 2017

№ 022-06/5260

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О направлении отзыва

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 002.070.01  
при ФГБУ ИБРАЭ РАН  
Калантарову В.Е.

ул. Б. Тульская, д.52,  
Москва, 115191

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Березнева В.П. «Разработка нейтронно-физического кода CORNER для анализа стационарных и нестационарных процессов в реакторах на быстрых нейтронах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Приложение: отзыв в 2 экз. на 2л.

Ученый секретарь

А.В. Джалавян

Исп. Васюхно В.П.  
(499) 263-73-19



Сертифицировано  
Русским Регистром

АА.1.14

## Отзыв

на автореферат диссертации Березнева В.П.

«Разработка нейтронно-физического кода CORNER для анализа стационарных и нестационарных процессов в реакторах на быстрых нейтронах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Тема диссертации Березнева В.П. является **актуальной**, так как она связана с разработкой новых математических моделей и созданием на их основе программных комплексов нового поколения для полномасштабного моделирования нейтронно-физических процессов в активной зоне быстрых ядерных реакторов с жидкометаллическим теплоносителем.

**Научная новизна** представленной работы состоит в том, что на основе метода дискретных ординат разработано и реализовано улучшенное квазистатическое приближение для решения нестационарной задачи, в котором совмещено использование теории возмущений первого порядка и асимптотических оценок для определения реактивности. Впервые в отечественной практике разработана и реализована нодальная методика в рамках метода дискретных ординат в трехмерной гексагональной геометрии.

**Лично автором** разработана методика решения уравнения переноса  $S_N$  методом в трехмерной HEX-Z геометрии в групповом приближении по энергии. Алгоритм реализован в программе CORNER, адаптирован к параллельным вычислениям с использованием Open MP. Код CORNER может быть использован для решения условно критических задач, задач с источником и нестационарных задач. Программа ориентирована на расчет быстрых реакторов с использованием системы ядерных констант CONSYST с библиотеками ядерных данных БНАБ-93 и БНАБ-РФ. Возможно использование кода в комплексе с другими программами (CORNER вошел в состав универсального расчетного кода нового поколения ЕВКЛИД/VI).

**Достоверность** научных положений и выводов, представленных в автореферате, подтверждена результатами верификационных расчетов экспериментов и кросс-верификации с другими расчетными кодами на бенчмарк-моделях.

**Практическая значимость** работы выражается в использовании созданной автором программы CORNER при проведении проектных расчетов реакторных установок БРЕСТ-ОД-300 и БН-1200. Указанный код вошел в качестве контрольно-реперного модуля в программный комплекс ГЕФЕСТ800, используемый для расчетно-экспериментального сопровождения эксплуатации реактора БН-800 Белоярской АЭС.

Апробация диссертационной работы отражена в материалах 8 конференций. По материалу диссертационной работы опубликовано 5 статей в журналах, включенных в "Перечень рецензируемых научных изданий", рекомендованных ВАК.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Согласно автореферату, порядок применяемого разложения индикатрисы рассеяния ограничен P5 приближением. Вероятно, это связано с используемыми программой ядерными константами CONSYST с библиотеками ядерных данных БНАБ-93 и БНАБ-РФ, но для современных кодов указанное ограничение можно признать неуместным.
2. В автореферате желательно было бы указать размерности решаемых задач (число узлов пространственной сетки, число групп нейтронов), времена расчета задач с целью демонстрации возможностей программы.

Несмотря на отмеченные недостатки диссертация Березнева В.П., судя по автореферату, представляет собой законченный самостоятельно выполненный научно-квалификационный труд и удовлетворяет требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации Березнев В.П. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 – ядерно-энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Директор отделения АО «НИКИЭТ»,  
кандидат технических наук

*Васюхно*  
10.05.2017

Васюхно  
Владимир Петрович  
тел.(499) 263-73-19  
E-mail:  
vasyukhno@nikiet.ru

Акционерное общество «Ордена Ленина  
Научно-исследовательский и конструкторский  
институт энерготехники имени Н.А.Доллежала»  
а/я 788, Москва, 101000  
Тел.(499)263-73-88  
E-mail: nikiet@nikiet.ru

Подпись Васюхно В.П. заверяю

Ученый секретарь АО «НИКИЭТ»,  
кандидат химических наук



Джалавян А.В.