

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ АТИКА

Кратко описана программа расчета пространственно-энергетического распределения плотности потока нейтронов в защите реакторов методом выведения – диффузии.

CODE АТИКА ABSTRACT. The code for calculation of neutron space-energy distribution in the reactor shielding by removal – diffusion method is shortly described.

### 1. НАЗВАНИЕ ПРОГРАММЫ

АТИКА – программа двумерного расчета пространственно-энергетического распределения плотности потока нейтронов в многогрупповом приближении в биологической защите ядерных реакторов.

### 2. ЭВМ

БЭСМ-6.

### 3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Производится расчет пространственно-энергетического распределения плотности потока нейтронов в биологической защите реакторов в плоской X – Y- и цилиндрической R – Z-геометриях в многогрупповом приближении с фиксированным источником. Область расчета разбивается на зоны, границы которых описываются набором прямолинейных отрезков, параллельных осям координат. В случае криволинейных границ зон должна использоваться ступенчатая аппроксимация.

Подробное описание класса решаемых задач, методов решения, опыта эксплуатации программы отражено в [1 – 6].

### 4. МЕТОД РЕШЕНИЯ

Физической основой программы является метод выведения – диффузии. Компонента выведения определяется интегрированием источников нейтронов по объему активной зоны с помощью теоретико-числового метода кратного интегрирования Коробова. С целью экономии машинного времени источники выведения рассчитываются для модифицированной сетки с числом узлов, меньшим, чем в исходной. Для нахождения значений в промежуточных узлах используются методы двумерной аппроксимации и интерполяции сплайнами. Компонента диффузии описывает перенос нейтронов в  $SP_1$ -приближении разложения уравнения Больцмана по сферическим гармоникам. Система алгебраических уравнений формируется с использованием конечно-разностного представления и интегроинтерполяционного метода при пятиточеч-

ной аппроксимации оператора Лапласа. Решение осуществляется итерационным методом переменных направлений. Последовательности итерационных параметров определяются по методу случайного итерационного процесса.

### 5. ОГРАНИЧЕНИЯ СЛОЖНОСТИ ЗАДАЧИ

Максимальное количество узлов пространственной сетки  $\sim 7000 \div 8000$ . Число физических зон защиты не более 50; количество узлов на зону, количество групп выведения – диффузии не имеют явного ограничения в программе.

### 6. ТИПИЧНОЕ ВРЕМЯ СЧЕТА

Время счета определяется количеством узлов пространственной сетки и числом групп выведения – диффузии. Для варианта с числом узлов  $\sim 6000$ , 10 группами выведения, 21 группой диффузии, 7 зонами оно составляет около 60 мин процессорного времени.

### 7. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Программа имеет сегментированную модульную структуру. Каждый модуль реализует законченный в смысле обработки данных этап всего алгоритма. Программа организует и обрабатывает структурный бинарный файл, размещаемый на внешнем запоминающем устройстве (МБ). Прохождение варианта контролируется программно реализованным аппаратом управления с использованием проблемно-ориентированного языка директив управления. Проводится анализ исходных данных на корректность, при необходимости печатается диагностика. Директивы языка управления позволяют осуществлять контроль за работой каждого модуля программы, проводить расчет варианта с продолжением (промежуточные результаты хранятся на МЛ), организовывать архив файлов на внешних носителях (МЛ, МД).

## 8. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОГРАММЫ

Комплекс системных подпрограмм, обеспечивающих постановку программы на ЭВМ, включает процедуры — операторы прямого доступа к внешней памяти, к информации, подготовленной с помощью РЕДАКТОРА ТЕКСТОВ, сервисные и служебные подпрограммы (DRUMPLACE, PRINS\*, SETNUMBER и др.). Комплекс внесен в персональную библиотеку АТИКИ на рабочей МЛ.

## 9. СОСТОЯНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа находится в эксплуатации и включена в ОФАП-ЯР.

## 10. ССЫЛКИ

1. Базыков А.И., Жарков В.П., Кравчук В.Г. АТИКА — многогрупповая двумерная программа расчета защиты. — В кн.: Радиационная безопасность и защита АЭС. Вып. 4. — М.: Атомиздат, 1980, с. 169.
2. Базыков А.И., Жарков В.П. Многогрупповые константы для блока выведения двумерной программы расчета защиты. — Там же, с. 199.
3. Базыков А.И., Жарков В.П., Кравчук В.Г. Экспериментальное обоснование двумерной программы расчета защиты АТИКА. — В кн.: Радиационная безопасность и защита АЭС. Вып. 6. — М.: Энергоатомиздат, 1981, с. 148.
4. Аваев В.Н. и др. Исследование формирования спектра нейтронов в воде. — Kernenergie, 1982, vol. 25, № 3, p. 105.
5. Базыков А.И., Жарков В.П., Кравчук В.Г., Карташев И.А. Испытания многогрупповых библиотек нейтронных констант для расчета биологической защиты реакторов. — В кн.: Радиационная безопасность и защита АЭС. Вып. 8. — М.: Энергоатомиздат, 1984, с. 275.
6. Базыков А.И., Жарков В.П., Кравчук В.Г., Орлов Ю.В. Сопоставление результатов базового эксперимента в железе с расчетами по методу выведения — диффузии. — В кн.: Радиационная безопасность и защита АЭС. Вып. 8. — М.: Энергоатомиздат, 1984, с. 287.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ЭВМ

Оперативная память 32 К, магнитный барабан — не более 100 трактов, рабочая МЛ — 210<sub>8</sub> зон.

## 12. ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ

АЛГОЛ.

## 13. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

ОС ДИСПАК. Мониторная система "Дубна". "Монитор-80".

## 14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Имеются два комплекта библиотек микроконстант (20 групп выведения + 21 группа диффузии, 20 групп выведения + 35 групп диффузии), содержащие данные для 32 элементов. Они хранятся в текстовом виде на МЛ.

## 15. АВТОРЫ ПРОГРАММЫ

А.И. Базыков, В.П. Жарков, В.Г. Кравчук.

## 16. ИМЕЮЩИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ

Вместе с рабочими модулями программы и библиотеками микроконстант пользователю передаются записанные на МЛ "Руководство пользователю по работе с программой АТИКА" и "Справочные таблицы для работы с программой АТИКА", содержащие описание языка директив управления, формата данных по варианту расчета, состава библиотек констант, сигнализаций программы.

## 17. РУБРИКИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Расчет защиты, выведение — диффузия, библиотеки микроконстант, двумерная аппроксимация и интерполяция, метод переменных направлений.

Статья поступила в редакцию  
19 января 1987 г.

Вопросы атомной науки и техники.  
Сер. Физика и техника атомных реакторов,  
1987, вып. 8, с. 57 — 58.