

2. Марчук Г.И. Методы расчета ядерных реакторов. — М.: Атомиздат, 1961.
3. Николаев М.Н., Савоськин М.М. О современном состоянии системы АРАМАКО. — ВАНТ. Сер. Ядерные константы, 1984, вып. 5 (59), с. 24.

#### 11. ТРЕБОВАНИЯ К ЭВМ

Оперативная память 32 К, магнитные барабаны либо диски от 200 до 400 К в зависимости от решаемой задачи.

#### 12. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

ФОРТРАН-IV.

#### 13. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

ОС ДИСПАК, "Дубна".

#### 14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### 15. АВТОРЫ ПРОГРАММЫ

В.В. Великанов, М.М. Савоськин.

#### 16. ИМЕЮЩИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ

Статьи по методам и программам, инструкции для пользователей на магнитных носителях.

#### 17. РУБРИКИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

В, С, D, M.

Статья поступила в редакцию  
14 апреля 1987 г.

Вопросы атомной науки и техники.  
Сер. Физика и техника атомных реакторов,  
1987, вып. 8, с. 59 — 61.

УДК 621.039.5

### АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ PADE2

Кратко описана программа, предназначенная для одномерной рациональной аппроксимации экспериментальных данных.

CODE PADE2 ABSTRACT. The code PADE2 for 1D rational approximation of experimental data is shortly described.

#### 1. НАЗВАНИЕ ПРОГРАММЫ

PADE2. Одномерная рациональная аппроксимация.

#### 2. ЭВМ

ЕС ЭВМ.

#### 3. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

По известному набору экспериментальных значений строится рациональная функция, аппроксимирующая этот набор, вычисляются ковариационная матрица погрешностей параметров и среднеквадратичные погрешности аппроксиманты. Параметры рациональной функции выдаются в виде коэффициентов ее разложения на простые дроби (полюсное разложение).

#### 4. МЕТОД РЕШЕНИЯ

Метод дискретной оптимизации [1, 2] с последующим уточнением параметров по методу Ньютона — Гаусса [3].

#### 5. ОГРАНИЧЕНИЯ СЛОЖНОСТИ ЗАДАЧИ

Предполагается, что экспериментальные погрешности независимы и распределены по нормальному закону с нулевым матожиданием. Допустимый интервал изменения экспериментальных значений — не более шести порядков. Используемый алгоритм и его программная реализация не накладывают ограничений на число экспериментальных точек  $NEP$  и число параметров аппроксиманты  $L$ . Вместе с тем время счета программы остается в разумных пределах, если эти величины удовлетворяют условиям  $L < NEP < 500$ ,  $4 \leq L \leq 40$ .

#### 6. ТИПИЧНОЕ ВРЕМЯ СЧЕТА

Время счета программы определяется числом экспериментальных точек  $NEP$  и числом параметров аппроксиманты  $L$ :  $t \sim L^2 NEP^2$ . Так, при  $NEP = 41$ ,  $L = 8$   $t = 7$  с; при  $NEP = 134$ ,  $L = 34$   $t = 4$  мин; при  $NEP = 310$ ,  $L = 25$   $t = 18$  мин. На ЕС-1060.

#### 7. ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Метод дискретной оптимизации заключается в построении достаточно большого числа аппроксимант и

выборе среди них оптимальной в смысле минимума функционала. При этом построение рациональной функции ведется по рекуррентным соотношениям. Два указанных фактора (перебор аппроксимант и рекуррентное построение) обеспечивают высокую надежность программы. Другой отличительной особенностью программы является то, что в качестве исходных данных она не использует никакой другой информации, кроме экспериментальных точек и их погрешностей. Для сравнения программа ARAT из пакета научных программ на языке ФОРТРАН-IV и универсальная программа FUMIL1 из библиотеки стандартных программ ЭВМ БЭСМ-6 [4] требуют хорошего начального приближения для параметров аппроксиманты. Программу PADE2 можно использовать для сглаживания зависимостей произвольной природы.

## 8. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОГРАММЫ

Используются две программы из пакета научных программ на языке ФОРТРАН: DPRBM — нахождение корней полинома методом Берстоу и DSIMQ — решение системы линейных алгебраических уравнений. Модифицированный вариант программы PADE2 включен в пакет прикладных программ ГРУКОН.

## 9. СОСТОЯНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа находится в производственной эксплуатации и включена в ОФАП-ЯР. Постановка задачи и метод решения описаны в [2, 5]. Методика использования программы в резонансном анализе и в задачах подготовки групповых микроконстант изложена в [6]. Результаты перевода в аналитическую форму 142 кривых из библиотеки оцененных данных БОСПОР, выполненного на основе программы PADE2, приведены в [7].

## 10. ССЫЛКИ

1. Виноградов В.Н., Гай Е.В., Работнов Н.С. Применение приближения Паде второго рода для резонансного анализа нейтронных сечений: Препринт ФЭИ-484. — Обнинск, 1975.
2. Бадиков С.А., Виноградов В.Н., Гай Е.В., Работнов Н.С. Программа рациональной аппроксимации PADE2: Препринт ФЭИ-1686. — Обнинск, 1985.
3. Демиденко Е.З. Линейная и нелинейная регрессия. — М.: Финансы и статистика, 1981.
4. Силин Н.Н. Стандартная программа для решения задач методом наименьших квадратов: Препринт ОИЯИ-3362. — Дубна, 1967.
5. Бадиков С.А., Виноградов В.Н., Гай Е.В., Работ-

нов Н.С. Аналитическая аппроксимация данных в нейтронной физике. — Атомная энергия, 1984, т. 56, вып. 1, с. 20.

6. Бадиков С.А., Гай Е.В., Работнов Н.С., Синица В.В. Использование Паде-аппроксимации для расчета подгрупповых констант и учета эффекта Доплера в резонансном анализе нейтронных сечений. — Атомная энергия, 1986, т. 60, вып. 1, с. 29.

7. Бадиков С.А. и др. Аналитическое представление на основе Паде-аппроксимации оцененных данных по сечениям пороговых реакций под действием нейтронов. — ВАНТ. Сер. Ядерные константы, 1982, вып. 47, с. 66.

## 11. ТРЕБОВАНИЯ К ЭВМ

Оперативная память от 120 до 300 К в зависимости от параметров задачи.

## 12. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

PL-1, за исключением двух модулей (70 перфокарт), написанных на языке ФОРТРАН-IV.

## 13. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

ОС версии 6.1 MVT на ЕС-1060.

## 14. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

При использовании программы необходимо подключение библиотеки научных программ на языке ФОРТРАН на шаге редактирования. Объем текста программы около 1000 перфокарт.

## 15. АВТОРЫ ПРОГРАММЫ

С.А. Бадиков, Е.В. Гай, Н.С. Работнов.

## 16. ИМЕЮЩИЕСЯ МАТЕРИАЛЫ

Магнитная лента с текстом программы и контрольными задачами. "Описание применения программного средства" и "Руководство программиста", составленные в соответствии с ГОСТ ЕСПД.

## 17. РУБРИКИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

О.

Статья поступила в редакцию  
17 февраля 1987 г.

Вопросы атомной науки и техники.  
Сер. Физика и техника атомных реакторов,  
1987, вып. 8, с. 61 — 62.