

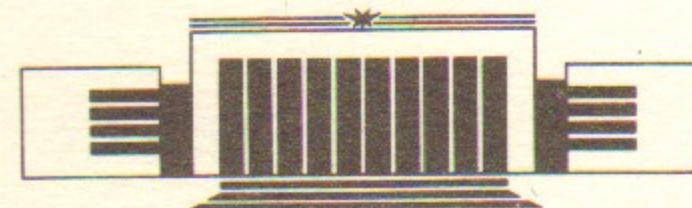


25
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

П.З. Чеботаев

РАВ — САМОПРОГРАММИРУЮЩАЯСЯ ПРОГРАММА
ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО
УРАВНЕНИЯ ДИФфуЗИИ

ПРЕПРИНТ 87-143



НОВОСИБИРСК

Программа RAB предназначена для пользователя не знакомого ни с численными методами, ни с алгоритмическими языками.

Цель создания такой программы — дать ему простой инструмент для решения нелинейного уравнения диффузии

$$\frac{\partial f}{\partial t} = -A(t, x, W) \frac{\partial}{\partial x} W + C(t, x, f) W + D(t, x, f),$$

где поток $W = -B(t, x, f) \frac{\partial f}{\partial x}$ с граничными условиями на левом и правом концах промежутка вида

$$E(t)f + G(t)W = P(t),$$

освободив его от чтения больших инструкций к этой программе.

RAB может быть использована на ЭВМ, работающих под системами РАФОС, RT11, ОСРВ, RSX, ПРОС, Р/ОС.

1. Программа работает в режиме «меню». Пользователь выбирает необходимый раздел (работа с коэффициентами, граничными условиями и пр.) и делает нужные ему описания.

Если коэффициент является кусочно-определенным, надо указать промежуток и для него соответствующую функциональную зависимость. В коэффициенты уравнения, граничных условий и в функцию, описывающую начальное распределение могут входить параметры, которые пользователь хотел бы менять в различных вариантах счета. RAB спросит о них. Если пользователь назвал имена параметров, то перед началом счета программа повторит их

и потребует ввести их значения. RAB знает элементарные функции. Для вычисления интегралов, спецфункций в описание можно включить соответствующий алгоритм, но это уже относится к людям, знакомым с машинными расчетами (см. п.2)

К сожалению, клавиатура терминала не имеет всех математических символов, поэтому необходимо оговорить некоторые обозначения и правила:

а) все буквы — заглавные

б) аргумент функции, а также числитель и знаменатель, надо заключать в скобки:

$\sin x$ — $\sin(x)$, (числитель)/(знаменатель)

в) имеется следующее соответствие:

\sqrt{x} — SQRT(X)

/ — деление

* — умножение

** — возведение в степень

г) мантисса отделяется от целой части не запятой, а точкой.

Для *граничных условий*, как и для коэффициентов уравнения, можно указывать временные интервалы с соответствующими описаниями.

Результаты выводятся в виде графиков на дисплей через платы ЦДР, используемые в ИЯФ СО АН СССР. Для «Электроники-85» используются штатные возможности.

2. Для текста расчетной части RAB использован FORTRAN. A, B, C, D — подпрограммы-функции. Во всех подпрограммах для вычисления коэффициентов имеется блок

```
COMMON/X1/ FDIST(1001), HFLUX(1001), NMAP.
```

В первом массиве хранятся значения искомой функции, во втором — потока, NMAP — число шагов сетки, задаваемой пользователем.

Последовательность работы программ: RAB создает фортрановский текст программы KAD и в файл ABCD.TXT заносит некоторое первичное описание коэффициентов, граничных и начальных условий, графиков. При работе RAB вносит в ABCD.TXT указанные пользователем изменения и запоминает их. Если после окончания работы файл ABCD.TXT не уничтожается, то при последующем запуске RAB будет работать с последней версией описания данных.

Подпрограмма RAB2 по описанию в ABCD.TXT формирует не-

обходимые подпрограммы на языке FORTRAN и подшивает их к программе KAD.

В программе RAB предусмотрены *нестандартные действия*. В тексте программы KAD после каждого шага по времени происходит обращение к подпрограмме ACT, которая, по умолчанию, пуста. Если на запрос RAB о желаемых действиях (редактировании коэффициентов, описании графиков и т. д.) набрать ACT (этой директивы нет в меню), то RAB внесет в ABCD.TXT вводимый текст. При этом предполагается, что текст написан на языке FORTRAN. Если *первая* строка начинается с CALL, то эта и следующие за ней *последовательно* строки с CALL занесутся в подпрограмму ACT. Остальные SUBROUTINE подошьются к основной программе без изменения. Подпрограмма ACT, таким образом, есть пункт перехода к подпрограммам пользователя.

При написании численного алгоритма был использован метод потоковой прогонки [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.М. Дегтярев, А.П. Фаворский. ЖВМиМФ, 1969, т.9, № 1, с.211—218.

П.З. Чеботаев

**РАВ — самопрограммирующаяся программа
для решения нелинейного уравнения диффузии**

Ответственный за выпуск С.Г.Попов

Работа поступила 20 октября 1987 г.
Подписано в печать 23 октября 1987 г. МН 08424
Формат бумаги 60×90 1/16 Объем 0,4 печ.л., 0,3 уч.-изд.л.
Тираж 180 экз. Бесплатно. Заказ № 143

*Набрано в автоматизированной системе на базе фото-
наборного автомата ФА1000 и ЭВМ «Электроника» и
отпечатано на ротапинтере Института ядерной физики
СО АН СССР,
Новосибирск, 630090, пр. академика Лаврентьева, 11.*