системе, $\Delta K = -\Delta S$), равен:

$$\Delta K \approx \ln (I/\Delta) \approx \Delta I. \qquad (12)$$

Таким образом, энтропийная эффективность телекоммуникационной системы:

$$\eta \le \eta_{max} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta K}{\Delta S_{min}} = \frac{\Delta}{4} \ln \frac{I}{\Delta} << 1, \ \Delta << 1. \qquad (13)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, Ю.П. Математическое моделирование радиосистем / Ю.П. Борисов. - М.: Советское радио, 1976. - 296 с.
2. Гуткин, Л.С. Теория оптимальных методов радиоприема при флуктуационных помехах / Л.С. Гуткин. - М.: Советское радио, 1972. - 312 с.
3. Тен, Т.Л. Многомерные распределители импульсов и термодинамика информационных процессов / Т.Л. Тен, В.В. Яворский, В.М. Юров // Вестник КарГУ. Сер. Физика. - 2006. - № 1 (41). - С. 26-30.
4. Поплавский, Р.П. Термодинамика информационных процессов / Р.П. Поплавский. - М.: Наука, 1981. - 255 с.
5. Поплавский, Р.П. О термодинамических пределах точности физического измерения / Р.П. Поплавский // ДАН СССР. - 1972. - Т. 202. - С. 562-565.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПЛАСТИНЫ НА ЭВМ

Р.В. МАЙЕР
ГОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко», г. Глазов, Республика Удмуртия

При изучении основ компьютерного моделирования физических явлений возникает необходимость решения двумерного уравнения теплопроводности:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + b^2 \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{q(x,y)}{c\rho}$$

В конечных разностях оно выглядит так:

$$\frac{T_{i,j}^{t+1} - T_{i,j}^{t}}{\Delta\tau} = a^2 \frac{T_{i-1,j}^{t} - 2T_{i,j}^{t} + T_{i+1,j}^{t}}{\Delta x^2} + b^2 \frac{T_{i,j-1}^{t} - 2T_{i,j}^{t} + T_{i,j+1}^{t}}{\Delta y^2} + \frac{q_{i,j}}{c\rho}$$

Ниже представлена программа на языке Borland Pascal, моделирующая распространение тепла в однородной пластине с отверстием. Она содержит цикл по времени t с вложенными в него двумя циклами по i и по j, в которых последовательно перебираются все элементы пластины и вычисляются их температуры в следующий дискретный момент $t + \Delta t$.

```
uses crt, graph; const n=75; m=70; h=1; dt=0.1;
var kk, i, j, DV, MV : integer; tt, t : array[1..N, 1..M] of real;
q, a : real; uslovie : boolean;
procedure Istoch;
begin if ((i>20)and(i<35))and((j>20)and(j<30)) then q:=20 else q:=0;
```

```
if ((i>45)and(i<65))and((j>50)and(j<60)) then q:=-10; end;
procedure Nach_uslov;
begin For i:=1 to N do For j:=1 to M do
   begin uslovie:=((j>25)and(j<45)and(i>20)and(i<30));
if uslovie=true then t[i,j]:=80 else t[i,j]:=1; end; end;
procedure Raschet;
begin Istoch; if (abs(i-40)<10)and(abs(j-40)<10) then a:=0 else a:=1;
tt[i,j]:=t[i,j]+a*(t[i,j+1]-2*t[i,j]+t[i,j-1])*dt/(h*h)+
   a*(t[i+1,j]-2*t[i,j]+t[i-1,j])*dt/(h*h)+q; end;
BEGIN DV:=Detect; InitGraph(DV,MV,'c:\bp\bgi'); Nach_uslov;
Repeat kk:=kk+1;
For i:=2 to N-1 do For j:=2 to M-1 do begin Raschet; end;
For i:=2 to N-1 do For j:=2 to M-1 do t[i,j]:=tt[i,j];
if kk/5=round(kk/5) then For i:=2 to N-1 do For j:=2 to M-1 do
   begin setcolor(round(t[i,j]/300+1)); rectangle(i*5+50,j*5,i*5+54,j*5+4);
rectangle(i*5+51,j*5+1,i*5+53,j*5+3); end; until KeyPressed; CloseGraph;
END.
```

Результаты использования этой программы при различных граничных условиях и распределениях источников тепла показаны на рисунке 1. Рассмотрены следующие случаи: 1) действуют источник тепла и источник холода; 2) в центральной части пластины имеется область с постоянной температурой; 3) пластина неоднородная; 4) нижний край пластины теплоизолирован, а остальные поддерживаются при постоянной температуре; 5) действуют источники тепла и холода, а в центре пластины - отверстие; 6) имеются два источника тепла и отверстие; 7) и 8) пластина неоднородная.

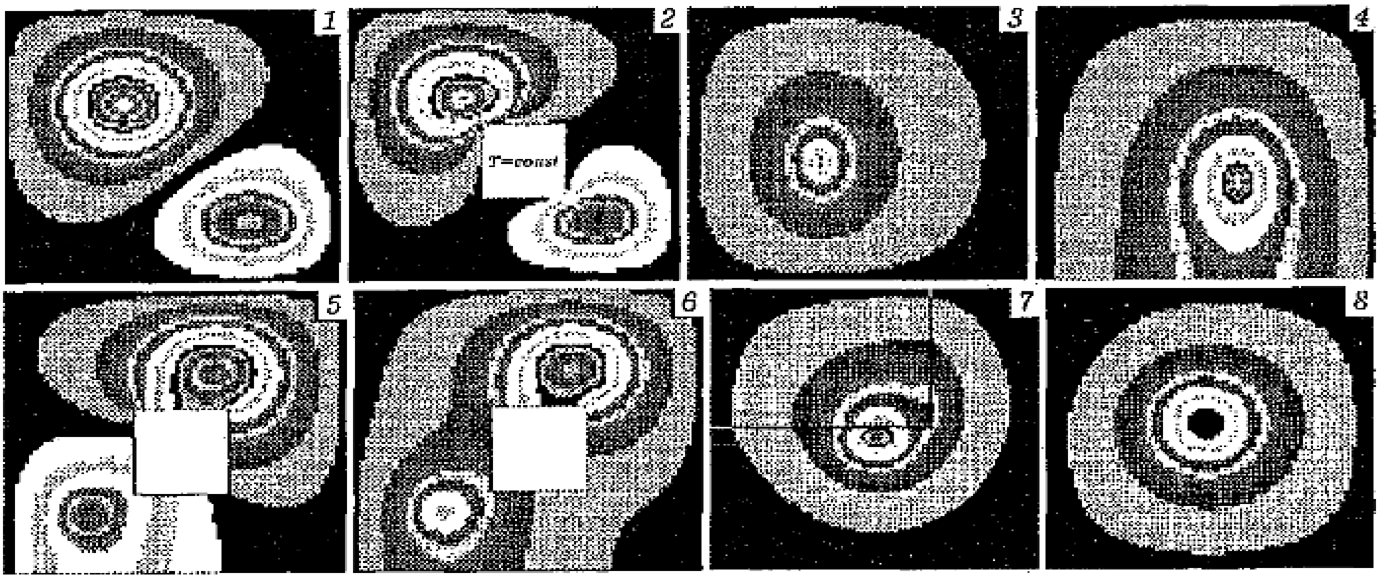

Рисунок 1. Результаты компьютерного моделирования.

Предложенная программа позволяет познакомить студентов с методами численного решения дифференциального уравнения с частными производными.