

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗАДАНИЕ №3

Уравнение теплопроводности

В данной работе предлагается ознакомиться с реализацией явной схемы (ЯС) и схемы Кранка-Никольсона (КН) для нахождения приближенного решения уравнения теплопроводности:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial x} \left[\kappa(x) \frac{\partial u}{\partial x} \right] = f(x, t) \\ u(x, 0) = \varphi(x) \\ u(0, t) = u(1, t) = 0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 0 < x < 1 \\ 0 < t < 1 \\ \kappa(x) = |x - 0.5| \\ \varphi(x) = \sin(\pi x) \end{array} \right.$$

Для решения системы на верхнем слое в схеме Кранка-Никольсона использовался метод прогонки.

Работа алгоритма приведена для нахождения решения $u(x, t) = \sin(\pi(t + 0.5)) \sin(\pi x)$, сетка выбрана с шагами: $h = 1/50$ по пространству, $\tau = 1/20$ по времени.

Программа выводит графики: искомой функции $u(x, t) = \sin(\pi(t + 0.5)) \sin(\pi x)$, результат работы ЯС и схемы КН.

Выполнил:

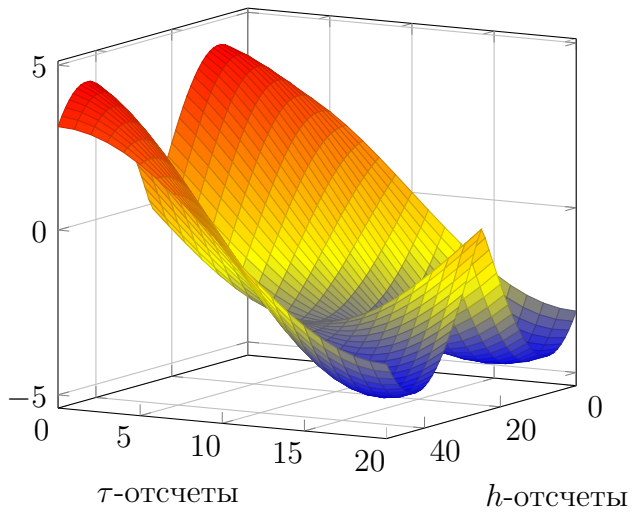
Р.Р. Валиев, 715 гр.

Проверил:

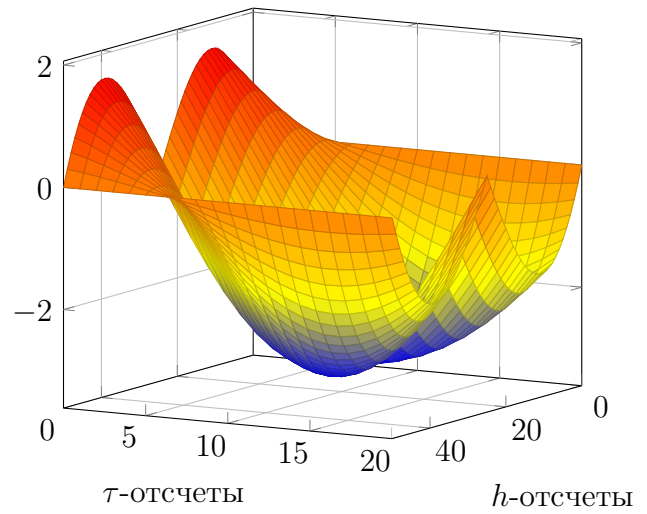
Н.Б. Явич

Сравнение функции справа $f(x, t)$ для ЯС и схемы КН.

Функция справа (ЯС)

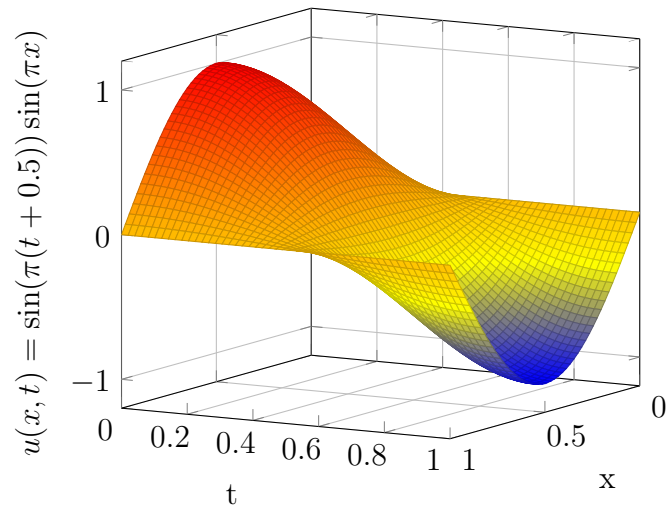


Функция справа (КН)



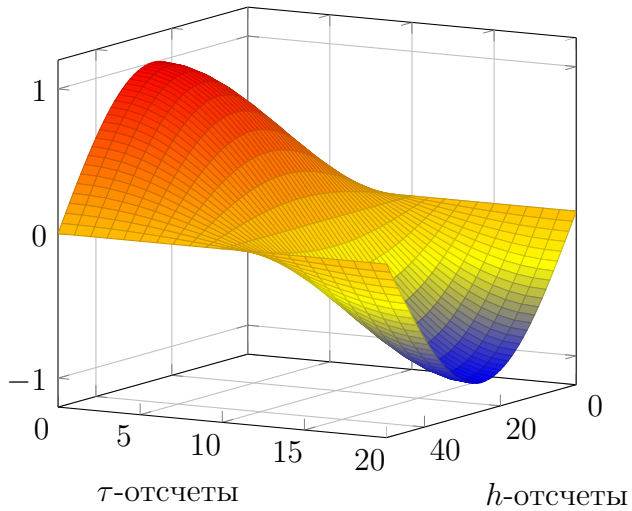
Искомая функция для сравнения с результатами работы.

Искомая функция

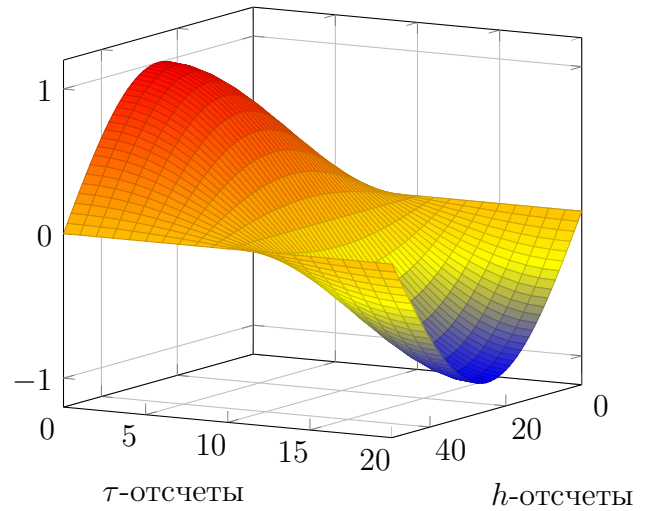


Сравнение результата работы явной схемы с точными значениями искомой функции в узлах сетки.

Точные значения

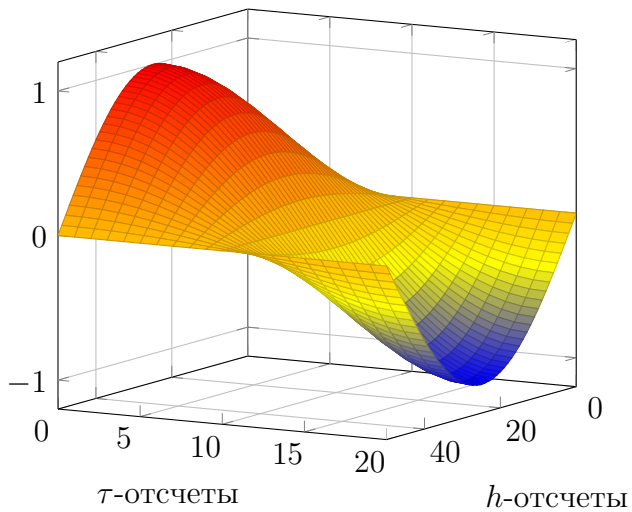


Результат работы ЯС



Сравнение результата работы схемы Кранка-Никольсона с точными значениями искомой функции в узлах сетки.

Точные значения



Результат работы схемы КН

