

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2017

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 17–21 квітня 2017 року)



Суми
Сумський державний університет
2017

Решение задачи Стефана в случае нелокальных процессов

Ячменёв В.А., *доцент*; Николенко В.В., *преподаватель*
Сумский государственный университет, г. Сумы

Задача Стефана относится к классу так называемых задач с подвижной границей: по заданным начальным и граничным условиям требуется определить закон движения границы раздела фаз, а также распределение температур внутри каждой фазы.

Новый интерес к ней обусловлен развитием новых технологий и необходимостью учёта нелинейности и нелокальности изучаемых процессов, что приводит к использованию операторов дробного порядка.

В докладе рассматривается процесс теплопроводности в двухфазной среде, который описывается системой дробных уравнений

$$\frac{\partial^\alpha u_1(x,t)}{\partial t^\alpha} = a_1^2 \frac{\partial^2 u_1(x,t)}{\partial x^2}, \quad 0 < x < \xi(t),$$

$$\frac{\partial^\alpha u_2(x,t)}{\partial t^\alpha} = a_2^2 \frac{\partial^2 u_2(x,t)}{\partial x^2}, \quad \xi(t) < x < \infty.$$

начальными и граничными условиями, которые имеют вид

$$u_1(0,t) = \bar{u}_0, \quad u_2(x,0) = \bar{u}_1,$$

а также условиями сопряжения на границе раздела фаз

$$u_1(x,t) = u_2(x,t) = \bar{u}_2 \quad \text{при } x = \xi(t),$$

$$a_1 \frac{\partial^\alpha u_1}{\partial t^\alpha} - a_2 \frac{\partial^\alpha u_2}{\partial t^\alpha} = \lambda \rho \frac{d\xi}{dt} \quad \text{при } x = \xi(t),$$

Здесь $0 < \alpha < 1$ и по определению

$$\frac{\partial^\alpha u}{\partial t^\alpha} = \frac{1}{(1-\alpha)_0} \int_0^t u'_\tau(x,\tau) (t-\tau)^{\alpha-1} d\tau.$$

Исследована зависимость скорости $v(\tau)$ движения границы раздела фаз от параметра α . Установлено, что $v(\tau) = k\tau^{\frac{\alpha}{2}}$, где величина параметра k зависит от α .