

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕЛИНЕЙНЫХ
ПРОЦЕССОВ В ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Ж.Л.-Д. Дылыков¹, П.Дж. Коста², Ф.А.Мурзин^{3*}

¹Новосибирский государственный университет
630090 Новосибирск, РОССИЯ, zhargal@iis.nsk.su

²MathWorks Inc.,

MA 01760-1500 Natick, USA, pjcosta@mathworks.com

³Институт систем информатики СО РАН,

630090 Новосибирск, РОССИЯ, murzin@iis.nsk.su

Исследуется система уравнений следующего вида

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(k_1(x, y, t) \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_2(x, y, t) \frac{\partial u}{\partial y} \right) - uv + f_1 \\ \frac{\partial v}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(k_1(x, y, t) \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_2(x, y, t) \frac{\partial v}{\partial y} \right) + uv - mv + f_2\end{aligned}$$

с граничными условиями Дирихле и обычными начальными условиями.

Очевидно, что это уравнения типа диффузии с дополнительными нелинейными членами. Наличие нелинейных членов первоначально приводило к неустойчивости счета.

Уравнения возникли в эпидемиологии и описывают процесс распространения вируса СПИД бытовым путем (в частности воздушно-капельным). Здесь $u(x, y, t)$ - функция численности населения на некоторой территории, а $v(x, y, t)$ - функция роста численности заболевших вирусом иммунодефицита человека, m -коэффициент смертности среди зараженных, $k_1(x, y, t), k_2(x, y, t)$ - коэффициенты, описывающие распространение вируса в воздухе.

Предложена разностная схема, представляющая собой модифицированный вариант метода Писмена - Рекфорда.

Реализована программа на языке **Borland C++**, тестирование которой показало хорошие результаты. Тестирование производилось на точных решениях полиномиального вида. Программа используется в фирме MathWorks, являющейся филиалом фирмы MathLab.