**И. А. Ч е р н о в** (Петрозаводск, ИПМИ). **Классическое решение краевой задачи гидрирования и сходимость разностной схемы.**

Интерес к кинетике образования и распада гидридов носит многоплановый характер. В докладе представлен сеточный метод для краевой задачи с нелинейными граничными условиями и подвижной границей, которая обобщает ряд моделей образования и распада гидридов; нелинейные граничные условия моделируют процессы на фазовых границах, а подвижность границы (границы раздела фаз металла и гидрида) связана с фазовым переходом. Задача имеет вид

$$\partial_t c = a(x)\partial_x^2 c + b(x)\partial_x c - f(x)c, \qquad \dot\rho(t) = -\Gamma(t,\rho(t),c(t,\rho(t))),$$
$$\partial_x c(t,L) = G(t,c(t,L)), \quad c(0,x) = \varphi(x),$$
$$\partial_x c(t,\rho(t)) = g(t,\rho(t),c(t,\rho(t))), \quad \rho(0) = \rho_0.$$

На входные данные наложен ряд ограничений (гладкости, монотонности, положительности), обусловленных физическим смыслом.

Сложности численного решения задачи связаны с подвижностью границы и нелинейностью граничных условий. Предложенный сеточный метод «ловли подвижного фронта в узел сетки» [1, 2] основан на подборе шага $\tau_n$ по $t$ так, чтобы смещение границы равнялось шагу $h$ по $x$; если $\tau_n$ слишком велик (сравнительно с $h$), то границу считаем неподвижной. Так получаем сеточные аппроксимации подвижной границы и решения. Доказываем равномерную сходимость интерполяционных аппроксимаций к непрерывным $\rho(t)$ и $c(t,x)$, причем $\rho(t)$ имеет липшицеву производную, а $c(t,x)$ имеет непрерывную производную $\partial_x c(t,x)$ и краевые условия выполняются. Преобразуем область определения задачи в прямоугольник заменой $x=\rho(t)+(L-\rho(t))y$. Уравнение сохраняет параболичность и $u(t,y)=c(t,x(t,y))$ является единственным обобщенным решением [2, 3] краевой задачи первого рода со специально подобранными граничными условиями, которая попадает в условия теоремы существования классического решения из [4]. В силу единственности обобщенного решения построенное решение совпадает с классическим. Обратная замена переменной обеспечивает классическое решение исходной задачи. В ходе доказательства получаются некоторые свойства решения, имеющие физический смысл: положительность решения, ограниченность решения и его производных, убывание подвижной границы и ограниченность ее скорости.

Основные результаты: существование классического решения поставленной нелинейной задачи и сходимость к нему предложенного сеточного метода.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Будак Б. М.*, *Васильев Ф. П.*, *Успенский А. Б.* Разностный метод решения некоторых краевых задач типа Стефана. — В кн.: Численные методы в газовой динамике, в. 4. М.: МГУ, 1965, с. 139–183.
2. *Ладыженская О. А.* Краевые задачи математической физики. М.: Наука, 1973.
3. *Evans L. G.* Partial Differential Equations. — Graduate Studies in Math., 1998, v. 19.
4. *Фридман А.* Уравнения с частными производными параболического типа. М.: Мир, 1968.