

**ИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ  
И ТРОФИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ДЕФЕКТОВ  
В НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛАХ**

Арапов Т.Б., Садыкбекова А.О., Арапов Б.

Ошский государственный университет, Ош,  
e-mail: baish-arapov@yandex.ru

В последние годы было выполнено несколько экспериментов которых обнаружили осцилляции ряда свойств твердых тел при монотонном увеличении интенсивности внешних воздействий. Как отмечалось самими авторами этих работ, интерпретация обнаруженных осцилляций в рамках обычных представлений натолкнулась на непреодолимые трудности, в связи с чем была предложена новая концепция получившая название «трофические цепи дефектов» (ТЦД). В данной работе концепция на основе ТЦД развивается применительно к радиационным экспериментам с учетом ионных процессов происходящих в твердом теле. При радиационном облучении твердого тела образуются радиационно стимулированные дефекты, в частности F-центры. В свою очередь, F-центры захватывая аналогичных первичные дефектов образуют M-центры, последние также захватывая нового подвижного дефекта создают R-центры. Каждый из этих типов дефектов (F-, M-, R-центры) могут захватывать подвижных дефектов, локализованные на F-, M- и R-центрах и могут быть сброшены радиационной тряской от поверхностной упругой волны, генерированной теми же энергичными ионами.

Поскольку степень связанности первичных подвижных дефектов с F-, M-, R-центрами различна, то, наряду с временной иерархией образования этих центров, имеется и иерархия порогов стряхивания подвижных дефектов с этих центров. Эта двойная иерархия процессов рождения и гибели центров и является основой трофической цепи дефектов, что отражено в кинетических уравнениях, описывающих изложенную последовательность процессов:

$$dN / dt = (K_{01} + \lambda) N_0 - K_{12} h N_1 - K_1 N_1;$$

$$dN_2 / dt = K_{12} h N_1 - K_{23} h N_2 - K_2 N_2;$$

$$dN_3 / dt = K_{23} h N_2 - K_{34} h N_3 - K_3 N_3.$$

Здесь  $\lambda$ -эффективность введения F-центров за счет упругих смещений при рассеянии ионов,  $N_1, N_2, N_3$  – концентрации F-, M- и R-центров, соответственно;  $K_1, K_2, K_3$  – константы реакции, согласно которым F-, M- и R-центры «уходят из игры» за счет создания на них зародышей;  $h$  – концентрация дырок,  $N_0$  – концентрация атомов гало-

ида на поверхности,  $K_{ij}$  – константы «трофических» реакций взаимодействия дырок с дефектами.

**О ДВИЖЕНИИ ТЕЛА С ПОЛОСТЬЮ,  
ЗАПОЛНЕННОЙ УПРУГОЙ СРЕДОЙ**

Веневитина С.С., Фурменко А.И.,  
Спирина Н.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, e-mail: svetven64@mail.ru

Известно, что задача о движении упругой среды в полости  $\Omega$ , уравнение кинетического момента всей системы, краевые условия в подвижной системе координат и начальные условия имеют вид:

$$\rho_0 (\ddot{u}_n'' + \bar{\varepsilon} \times \bar{r}) = \mu \Delta \bar{u} + (\lambda + \mu) \text{grad div } \bar{u} + \bar{f}(t, x), \quad (1)$$

$$J \bar{\varepsilon} + \rho_0 \frac{\partial}{\partial t} \int_{\Omega} (\bar{r} \times \bar{u}_i') d\Omega = \bar{M}, \quad (2)$$

$$\bar{u} = \bar{u}(t, x) = 0 \text{ на } \partial\Omega, \quad (3)$$

$$\bar{u}_i'(0, x) = \bar{u}_i', \quad \bar{\omega}(0) = \bar{\omega}_0. \quad (4)$$

Задача о нахождении обобщенных решений поставленной задачи сводится к решению задачи Коши для операторного уравнения (см. [1, 2])

$$(I - B) \bar{u}_n'' = -\rho_0^{-1} A \bar{u} + \bar{f}_1, \quad (5)$$

где  $A$  – порождающий оператор гильбертовой пары  $(\bar{H}_0^1(\Omega); \bar{L}^2(\Omega))$ , оператор  $B$  имеет вид

$$B \bar{u} := \left( J^{-1} \rho_0 \int_{\Omega} (\bar{r} \times \bar{u}) d\Omega \right) \times \bar{r},$$

$$\text{а } \bar{f}_1 = \rho_0^{-1} (\bar{f}(t, x) - \rho_0 J^{-1} \bar{M} \times \bar{r}).$$

Доказывается, что при

$$\bar{u}_0 \in D(A), \quad \bar{u}_0' \in D(A^{1/2}) = \bar{H}_0^1(\Omega)$$

и непрерывно дифференцируемой по  $t$  функцией  $\bar{f}(t, x)$  единственное решение задачи (1) – (4) находится по формуле

$$\bar{u}(t, x) = (\cos St) \bar{u}_0 + (\sin St) S^{-1} \bar{u}_0' + \int_0^t (\sin S(t - \tau)) S^{-1} \bar{f}_2(\tau) d\tau.$$

**Список литературы**

1. Веневитина С.С. Задача о движении упругой среды, целиком заполняющей полость неподвижного тела / С.С. Веневитина // Лес и молодежь ВЛТА: Материалы юбил. науч. конф. молодых ученых, посвящ. 70-летию образования ВЛТА. – Воронеж, 2000. – Т.2. – С. 13–17.
2. Веневитина, С.С. Исследование краевой задачи теории упругости операторным методом / С.С. Веневитина