

СЕМЕЙСТВА КВАЗИКЛАССИЧЕСКИХ АСИМПТОТИК В НЕЛОКАЛЬНОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ СРЕДЫ

А.В. Шаповалов¹, А.Е. Кулагин^{2,3}, С.А. Синюков¹

¹Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пл. Новособорная, 1,
Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

²Томский политехнический университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 30,
Телефон: (3822) 418913, E-mail: aek8@tpu.ru

³Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, Россия, 634055, Томск, пл.
Академика Зуева, 1.

Кинетическое уравнение в модели ионизации активной среды на парах металлов, возбуждаемой электрическим разрядом [1], исследуется методом квазиклассических асимптотик, развитым в [2] для нелокального обобщения известного популяционного уравнения Фишера–Колмогорова–Петровского–Пискунова. Для применения данного метода кинетическое уравнение представляется в нелокальной форме

$$\begin{aligned} \partial_t u(x, t) = & D_a(t) \Delta u(x, t) + \alpha(x, t) u(x, t) - \\ & - \kappa u(x, t) \int_{R^3} dy \int_{R^3} dz \psi(x, y, z, t) u(y, t) u(z, t). \end{aligned} \quad (1)$$

Функция $\psi(x, y, z, t)$, где $x, y, z \in R^3$, представляет плотность вероятности тройной рекомбинации при столкновении иона с двумя электронами, коэффициенте амбиполярной диффузии обозначен $D_a(t)$ в уравнении (1), записанном в виде $D_a(t) = D\tilde{D}_a(t)$, где явно выделен асимптотический малый параметр D , κ - параметр нелинейности, $\alpha(x, t)$ характеризует кинетический коэффициент процесса ионизации нейтральных атомов.

Построено счетное семейство приближенных решений уравнения (1) в виде главных членов квазиклассических асимптотик относительно малого параметра $D \rightarrow 0$. Исследованы свойства полученных решений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области в рамках научного проекта № 19-41-700004.

Литература

1. Torgaev S.N., Kulagin A.E., Evtushenko T.G., Evtushenko G.S. Kinetic modeling of spatio-temporal evolution of the gain in copper vapor active media // *Optics Communications*. Vol. 440, 2019, P. 146–149.
2. Shapovalov A.V., Trifonov A.Yu. An application of the Maslov complex germ method to the one-dimensional nonlocal Fisher–KPP equation // *Int. J. Geom. Meth. Mod. Phys.* Vol. 15, No 6, 2018, paper 1850102 (30 pp.).