

## СЕМЕЙСТВА КВАЗИКЛАССИЧЕСКИХ АСИМПТОТИК В НЕЛОКАЛЬНОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ СРЕДЫ

А.В. Шаповалов<sup>1</sup>, А.Е. Кулагин<sup>2,3</sup>, С.А. Синюков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пл. Новособорная, 1,  
Телефон: (3822) 529843, E-mail: [shpv@phys.tsu.ru](mailto:shpv@phys.tsu.ru)

<sup>2</sup>Томский политехнический университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 30,  
Телефон: (3822) 418913, E-mail: [aek8@tpu.ru](mailto:aek8@tpu.ru)

<sup>3</sup>Институт 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  $D$ ,  $\kappa$  - 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.).