

## **ВЛИЯНИЕ АЗИМУТАЛЬНОЙ НЕСИММЕТРИИ ЭЛЕКТРОННО-ВОЛНОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ ГИРОТРОНОВ СУБТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА\***

*М.Ю. Глявин<sup>1,2</sup>, В.Ю. Заславский<sup>1,2</sup>, Н. А. Завольский<sup>1</sup>, К. А. Лещева<sup>2</sup>, В. Е. Запечалов<sup>1</sup>, Р.  
М. Розенталь<sup>1</sup>, А. С. Седов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород

<sup>2</sup>ННГУ им. Лобачевского, Нижний Новгород

Применительно к реализованному в ИПФ РАН непрерывному гиротрону с рабочей частотой 263 ГГц киловаттного уровня мощности различными методами выполнено моделирование взаимодействия электронного потока с высокочастотным полем резонатора. С использованием системы уравнений для медленно меняющихся амплитуды и фазы поля, а также трехмерного метода крупных частиц (программные коды CST и KARAT) исследовано влияние нарушения азимутальной симметрии инжектируемого электронного пучка на выходные характеристики гиротрона. Соответствие результатов, полученных различными методами, позволяет утверждать о корректности использования трехмерных кодов для анализа приборов с нарушениями азимутальной симметрии электродинамической системы и электронного потока в субмиллиметровом диапазоне длин волн. Показано, что при практически возможных значениях несимметрии относительное снижение КПД может достигать 40%.

*Ключевые слова:* Субмиллиметровое излучение, гиротрон, азимутальная неоднородность, численное моделирование, эффективность.

## **THE INFLUENCE OF THE AZIMUTHAL INHOMOGENEITY OF ELECTRON BEAM–MICROWAVE INTERACTION ON THE OPERATION REGIME OF SUBTERAHERTZ GYROTRONS**

*M. Yu. Glyavin<sup>1,2</sup>, V. Yu. Zaslavsky<sup>1,2</sup>, N. A. Zavolsky<sup>1</sup>, K. A. Lescheva<sup>2</sup>, V. E. Zapevalov<sup>1</sup>, R.  
M. Rozental<sup>1</sup>, A. S. Sedov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Applied Physics, Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State University

The investigation of operation regimes of CW/263 GHz/1kW gyrotron, developed at IAP RAS/GYCOM Ltd., was made by various numerical methods. The influence of the azimuthal

inhomogeneity (such as electron beam radial misalignments and tilt) has been studied. The method of average equations and 3D PIC codes (CST Studio Suite and KARAT) were used. Results, achieved by different methods, are in agreement with experimental data. It is shown, that for feasible values of asymmetry, relative efficiency reduction can reach 40% from initial value. The possibility of future three-dimensional analysis of THz band gyrotrons with overside cavities and simultaneous azimuthal asymmetry of the electron beam and electrodynamic system by PIC codes has been demonstrated.

*Keywords:* Asymmetry of the electron beam and electrodynamic system has been demonstrated by PIC codes.