

# ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ В ЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЙ ЛОВУШКЕ НА ГРАНИЦЕ УСТОЙЧИВОСТИ

*Доброклонская М.С.,\* Василяк Л.М., Печеркин В.Я.,  
Владимиров В.И.*

*ОИВТ РАН, Москва, Россия*

*\*mdobro@jiht.ru*

В прошлых работах нами был проведен расчет двумерных траекторий заряженной частицы в горизонтальной линейной квадрупольной электродинамической ловушке в воздухе при атмосферном давлении для следующих случаев: устойчивого движения внутри ловушки, вылета частицы под действием электродинамических сил ловушки и выпадание частицы под действием силы тяжести. Результаты расчета сравнивались с экспериментами для следующих параметров. Диаметр и длина линейных электродов ловушки равны 4 мм и 300 мм соответственно, расстояние между центрами электродов 19 мм. Расчет выполнен для частиц оксида алюминия (плотность 3,99 г/см<sup>3</sup>) в приближении идеальной сферы. Диаметр и масса частицы при устойчивом движении внутри ловушки 20 мкм и  $1,65 \cdot 10^{-8}$  г соответственно. Амплитудная величина переменного напряжения на электродах равна 5 кВ, частота — 50 Гц. При расчетах в начальный момент времени заряженная частица помещалась в центре ловушки, начальная скорость частицы принималась равной нулю. В экспериментах частицы предварительно заряжались на дополнительном плоском электроде, а затем высыпались в ловушку либо сами затягивались электрическим полем ловушки. В случае наложения дополнительного электрического поля заряженные частицы, находящаяся с обеих сторон от границы устойчивости могут реагировать двояко, в зависимости от полярности и фазы приложенного напряжения. Частица, находящаяся внутри ловушки, может либо покинуть ловушку, либо остаться в ней. Частица за границей устойчивости без дополнительного электрического поля покинет ловушку, однако при наложении дополнительного воздействия, она может начать двигаться по устойчивой траектории. Эта ситуация может быть похожа на механическую систему вертикального неустойчивого жесткого маятника с осциллирующим подвесом, так называемого маятника Капицы. В эксперименте и расчетах горизонтальная квадрупольная линейная электродинамическая ловушка помещена между двумя дополнительными плоскими электродами, на которые подается переменное напряжение в виде прямоугольных импульсов с амплитудой 3 кВ. Будут представлены результаты разных типов воз-

действий.