

УДК 538.911

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КУЛОНОВСКИХ СТРУКТУР ИЗ
МИКРОЧАСТИЦ В ЛИНЕЙНОЙ ЛОВУШКЕ ПАУЛЯ**

Семынин М.С. (Университет ИТМО), **Романова А.В.** (Университет ИТМО),
Костерной И.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель д.ф.-м.н., профессор Рождественский Ю.В.
(Университет ИТМО)

В настоящей работе представлено экспериментальное исследование кулоновских структур из микрочастиц, локализованных в линейной ловушке Пауля. При подаче комбинации постоянного и переменного напряжений на силовые электроды ловушки были получены радиальные кулоновские структуры. Показано, что при увеличении напряжения на запирающих электродах происходят фазовые переходы между возможными устойчивыми конфигурациями.

Введение. Кулоновские структуры образуются в ионных ловушках при одновременной локализации большого числа частиц. В настоящее время известны 1D, 2D и 3D кулоновские структуры. При изменении напряжения на электродах ловушки или добавления новых частиц можно наблюдать фазовые переходы между различными устойчивыми конфигурациями. Недавно было продемонстрировано, что при значительном напряжении на запирающих электродах формируются двумерные радиальные кулоновские структуры. Однако такие устойчивые конфигурации до сих пор не изучены до конца. Теоретическое моделирование показывает, что возможно существование различных двумерных (2D-O) и одномерных (1D-O) радиальных структур. Данная работа посвящена экспериментальному исследованию радиальных кулоновских структур из заряженных микрочастиц.

Основная часть. При стандартном подключении линейной ловушки на силовые электроды подается только переменное напряжение. В такой конфигурации можно наблюдать формирование 1D, 2D и 3D кулоновских структур, которые будут выстраиваться вдоль оси симметрии ловушки. Однако, если на силовые электроды подать комбинацию постоянного и переменного напряжений, можно наблюдать формирование радиальных кулоновских структур, расположенных перпендикулярно оси симметрии ловушки. Для проведения эксперимента была сконструирована и отъюстирована установка с линейной ловушкой с четырьмя силовыми и двумя запирающими электродами. Силовые электроды были попарно подключены к постоянному и переменному напряжениям, запирающие – только к постоянному. Были получены кулоновские структуры из микрочастиц. Показано, что при увеличении напряжения на запирающих электродах происходят фазовые переходы между возможными устойчивыми конфигурациями и определены соответствующие значения напряжений.

Выводы. Важным аспектом для практического применения кулоновских структур является точный контроль их динамики. Способность управлять движением локализованных заряженных частиц открывает путь к решению открытых вопросов в теории многих тел и экспериментальной реализации масштабируемых квантовых систем. Полученные в настоящей работе результаты подтверждают теоретические предсказания и помогают лучше понять феномен фазовых переходов в кулоновских структурах.

Семынин М.С. (автор)	Подпись
Романова А.В. (соавтор)	Подпись
Костерной И.А. (соавтор)	Подпись
Рождественский Ю.В. (научный руководитель)	Подпись

