

Введение

Ионно-оптические системы (ИОС) с двумерными и трехмерными линейными электрическими полями широко используются для масс-разделения, фокусировки и транспортировки заряженных частиц.

Фундаментальные свойства колебаний заряженных частиц в высокочастотных (ВЧ) полях с двух- и трехмерным квадратичными распределениями потенциалов достаточно глубоко изучены и широко используются в динамических масс-анализаторах квадрупольного типа. К таким свойствам относятся независимость движения заряженных частиц по всем координатам и стабильный или нестабильный характер колебаний в зависимости от отношения массы к заряду частиц.

Инновационное развитие масс-спектрометрической отрасли показывает, что возможности квадрупольных полей для разработки более совершенных аналитических приборов и методов исследования вещества на молекулярном уровне реализованы не полностью. Для решения актуальных задач фокусировки, транспортировки и сепарации заряженных частиц по энергиям и удельному заряду возникает необходимость в образовании композиций полей с различающимися пространственно-временными распределениями потенциала. Эта проблема может быть решена путем расширения функциональных возможностей ИОС с планарными дискретными электродами, используемых во времяпролетных радиочастотных масс-анализаторах для образования двумерных линейных ВЧ полей. Решение задачи практической реализации ИОС с суперпозицией статических и переменных полей с различающимися пространственными распределениями потенциалов создает предпосылки для разработки инновационных аналитических приборов, в том числе радиочастотных ионных ловушек для масс-спектров высокого разрешения с преобразованием Фурье. Радиочастотные ионные ловушки в масс-спектрометрах с разрешением $R > 10^3$ выполняют функцию масс-анализаторов, ячеек фрагментации и транспортировки заряженных частиц. Их использование в качестве измерительных ячеек МС с преобразованием Фурье ограничивалось сложностью выделения наведенных токов малого уровня на фоне интенсивных наводок от ВЧ-полей, а так же существованием комбинационных частот в наведенных токах, затрудняющей интерпре-

тацию масс-спектров. Возможность ослабления на 3-4 порядка высокочастотных наводок и образования высокоточных квадрупольных ВЧ полей в радиочастотных ионных ловушках позволит рассматривать их как альтернативу статическим ловушкам при их использовании в качестве измерительных ячеек в масс-спектрометрах с преобразованием Фурье. Такая задача может быть решена с помощью ионно-оптических систем с планарными дискретными электродами.