

УДК 541.128

А.И.Дьяченко (4 курс, каф. ФЭ), О.Ю.Цыбин, д.ф.-м.н., проф.

МЕТОД ИНЖЕКЦИИ ИОНОВ ИЗ ВНЕШНЕЙ ЛОВУШКИ В ИЦР МАСС-СПЕКТРОМЕТР С ФУРЬЕ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ

В настоящее время масс-спектрометры на ионно-циклотронном резонансе с Фурье преобразованием (ИЦР ФП МС) широко используются в исследовательских и производственных лабораториях. ИЦР ФП МС превосходят любые другие масс-спектрометры в 10 – 100 раз по таким параметрам, как разрешение, разрешающая способность и точность определения массы. ИЦР ФП МС позволили существенно развить методы проведения химического и биологического анализа, решения проблем протеомики и метаболомики. Возможность захвата и длительного удержания ионов, а также последующей инъекции отселектированных ионов, обеспечили возможность широких исследований кинетики химических реакций и распада ионов газовой фазы.

Разработано много технологий для работы с инжектированными и захваченными ионами. Например, селекция и инъекция ионов фиксированной массы, диссоциация захваченных ионов за счет столкновений, возбуждение ионов в широком диапазоне частот, детектирование наведенных ионами токов с последующим Фурье преобразованием, и т.д.

Масс-спектрометр, построенный по классической схеме, состоит из следующих основных узлов: ионный источник, система транспортировки ионов, источник сильного однородного магнитного поля, ионная ловушка, система регистрации и обработки сигналов, вакуумная система, система компьютерного управления прибором. Недостатком такой схемы является то, что в анализирующее устройство инжектируется одновременно весь набор ионов из источника. При этом возникают ограничения, связанные с действием собственного электрического поля объемного заряда ионов в ловушке, что затрудняет детектирование и ухудшает разрешение прибора.

Обсуждается схема, которая используется для накопления, обработки и транспортировки ионного потока в новом тандемном приборе (Finnigan LTQ FT, Thermo Finnigan). В новом ИЦР ФП МС ионы из источника сначала попадают в ионную ловушку, установленную между источником ионов и масс-анализатором. Ионная ловушка может производить самые различные операции с ионами: захватывать, хранить, изолировать и фрагментировать ионы, а затем направлять либо в ИЦР ячейку, либо на вторично-ионные детекторы. Такая схема обладает рядом преимуществ по отношению к классической. Например, появляется возможность передавать в масс-анализатор не все ионы, поступающие из источника, а только такие, значения удельных масс которых соответствуют определенному диапазону.