

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет**

Кафедра общей физики

Направление подготовки 03.03.02 Физика

(код направления и наименование)

Дисциплина Электричество и магнетизм

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Ф.И.О. Ярославцев Тимофей Владимирович, группа 24306

**Тема Фокусировка ионов при времяпролётной масс-спектрометрии
остаточной атмосферы**

Научный руководитель Старинский Сергей Викторович д. ф.-м. н.

Масс-спектрометры являются одними из важнейших инструментов в геологии, аналитической химии и материаловедении. Времяпролётный масс-спектрометр основан на разделении ионов разных масс по времени полёта благодаря закону сохранения энергии. Благодаря этой особенности есть возможность изучать широкий диапазон масс и получать весь масс-спектр вещества за одно измерение. Кроме того, при правильной настройке он обладает высокой чувствительностью. Другая же особенность, а именно способность к импульсному детектированию ионов, делает его совместимым для работы с импульсными источниками молекул, например, для MALDI (matrix-assisted laser desorption ionization) (рус.: ионизация лазерной десорбцией при содействии матрицы) при анализе термолabileльных молекул в биохимии и для исследования процесса лазерной абляции.

Целью работы было оптимизировать параметры ионного зеркала и получить масс-спектр остаточной атмосферы масс-спектрометра после вакуумной откачки. Данный фоновый масс-спектр применяется для исключения фона при исследовании состава и свойств веществ, например, при создании напылений при испарении вещества вследствие его нагрева (термовакuumное напыление) или воздействия лазерного импульса (абляция).

В процессе достижения цели решались такие задачи как: изучение физических принципов работы основных узлов масс-спектрометра (термоэмиссия, ударная ионизация, движение частиц в электрическом поле, вторично-электронный умножитель); изучение практической реализации этих принципов; подбор напряжений ионного зеркала (состоящего из двух последовательных электрических полей), обеспечивающих высокую разрешающую способность.

Приведены основные узлы имеющегося в лаборатории времяпролётного масс-спектрометра и описание устройства. Описано компьютерное моделирование полёта ионов от их источника до детектора. При наличии необходимых параметров установки моделирование позволяет определить диапазон требуемых напряжений без запуска установки. В полученном диапазоне проведена ручная настройка напряжений. Данные, полученные с осциллографа в независимом от времени формате были преобразованы в необходимый для построения масс-спектра формат, по результатам которого, сделан вывод о диссоциации содержащихся в воздухе молекул, что следует учитывать при проведении последующих экспериментов, в том числе и возможную диссоциацию исследуемых молекул.

Полученные опыт и фоновый масс-спектр, позволяют проводить анализ веществ, находящихся при нормальных условиях в газовой фазе. В перспективе – освоение метода получения пучка молекул при помощи абляции твёрдого вещества и анализ этого пучка.

Ключевые слова: времяпролётный масс-спектрометр, фокусировка ионов, ударная ионизация, микроканальный ВЭУ, спектр воздуха.

« ____ » _____ 20 ____ г.

_____/Ярославцев Т.В.