

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Антонова Андрея Сергеевича «Разработка методов увеличения пропускания и разрешающей способности малогабаритных статических масс-анализаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника»

Масс-спектрометрия является широко востребованной и быстро развивающейся областью современного научного приборостроения. В мире существует большое число научных центров, работающих в данной области в условиях достаточно жесткой конкуренции.

Основные усилия разработчиков направлены на повышение чувствительности и разрешающей способности динамических масс-анализаторов, в то время как статическим приборам уделяется сравнительно мало внимания. Вместе с тем статические масс-анализаторы, усовершенствованию которых посвящена настоящая работа, чрезвычайно востребованы и незаменимы в тех областях, где важнейшим параметром является изотопическая чувствительность. В связи с вышесказанным тема диссертационной работы А.С. Антонова представляется актуальной.

Целью работы является поиск новых решений в создании малогабаритных статических масс-анализаторов с высокими эксплуатационными параметрами, поскольку существующие статические приборы отличаются высоким весом и значительными габаритами, что существенно ограничивает возможности их практического применения. Для достижения поставленной цели диссертантом были усовершенствованы методики расчета aberrаций ионно-оптических систем статических масс-анализаторов, что имеет самостоятельное значение и будет востребовано разработчиками таких систем. На основе разработанных методов расчета были проанализированы возможности коррекции aberrаций в статических масс-анализаторах с двойной фокусировкой ионов по углу и энергии и показана возможность устранения геометрических aberrации 2-го порядка.

Несомненный интерес представляет предложенная диссертантом методика оптимизации аксептанса статических магнитных масс-анализаторов, позволяющая разрабатывать ионно-оптические системы с существенно увеличенным пропусканием без ухудшения разрешающей способности.

Важным результатом работы является численное моделирование и оптимизация ионно-оптической системы малогабаритного масс-анализатора на основе магнитной призмы и

двух электростатических цилиндрических дефлекторов, обеспечивающая фокусировку ионов по углу 2-го порядка и по энергии первого порядка. Эта схема легла в основу разрабатываемого в ФТИ им. А.Ф. Иоффе опытного образца компактного изотопного масс-спектрометра, предназначенного для анализа водородно-гелиевых смесей.

Существенных замечаний к тексту автореферата нет, хотелось бы прояснить следующие вопросы:

1. Насколько справедливо утверждение автора о том, что изотопическая чувствительность статических магнитных масс-спектрометров значительно выше, чем у динамических приборов?
2. Из автореферата непонятно, какими геометрическими параметрами должен обладать прибор, чтобы его можно было рассматривать как портативный?

Автореферат свидетельствует о высоком уровне квалификации диссертанта, современном подходе к решению поставленной задачи и несомненной практической ценности результатов исследования. Опубликованные работы отражают содержание диссертации. Насколько можно судить по автореферату, диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук.

Старший научный сотрудник
Физико-Технического института им.
А.Ф.Иоффе РАН,
Кандидат физ.-мат. наук
Л.А.Баранова

194021 Санкт-Петербург,
ул. Политехническая д.26
Тел.: +7(812) 2927951
Email: l.baranova@mail.ioffe.ru
2 апреля 2021 г.

Подпись Л.А.Барановой удостоверяю