

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Дьяченко Артема Александровича
«Разработка масс-спектрометра для изотопного анализа лития на базе технологии
«МС-платформа» с источником ионов ЭРИАД»,
Представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики**

Представленная к защите диссертационная работа Дьяченко А.А. посвящена решению актуальной практической задачи – определению изотопного отношения лития в режиме реального времени. Значимость решаемой автором задачи определяется тем, что соединения лития используются в работе водо-водяных ядерных реакторов. Однако поскольку легкий изотоп лития – ${}^6\text{Li}$ – является сильным поглотителем нейтронов, используемые соли лития должны проходить изотопное обеднение по этому изотопу, что требует привлечения масс-спектрометрии как наиболее подходящего метода определения изотопного состава. В то же время, на данный момент не существует коммерческих приборов, специализированных для решения данной задачи. Учитывая сказанное, тема диссертации А.А. Дьяченко является актуальной и значимой.

Автором работы была поставлена цель – разработка макетного масс-спектрометра, специализированного для измерения изотопного отношения лития. В качестве метода ионизации был предложен ЭРИАД – электрораспыление с атомизацией в источнике, что позволило сократить время анализа по сравнению, например, с поверхностной термоионизацией. В качестве масс-анализатора предложен магнитный масс-анализатор, работающий в спектрографическом режиме с одновременной регистрацией токов ионов обоих изотопов, что положительно сказалось на точности измеряемого изотопного отношения. Благодаря применению технологии «МС-платформа» оказалось возможным иметь скиммер газодинамического интерфейса заземленным при высоком ускоряющем потенциале самой МС-платформы и масс-анализатора, что позволило повысить надежность работы в сравнении с традиционной схемой питания ионно-оптической системы. В качестве системы регистрации была использована двухканальная система с вторично-электронным множителем на базе дублета микроканальных пластин. Данный выбор объясняется тем, что в таком случае нестабильности работы вторично-электронного множителя сказываются одновременно на ионных токах обоих изотопов, не влияя на соотношение между ними. Была предложена методика проведения измерения изотопного состава лития на данном приборе. Сам разработанный макетный масс-спектрометр и методика проведения измерений прошли экспериментальные испытания, в качестве объектов исследования использовался хлорид лития со стандартным соотношением изотопов, а также более сложные соединения, такие как краун-эфиры, включающие литий.

Материалы диссертации прошли апробацию на 4 конференциях, представленные в диссертации результаты опубликованы в 4 статьях в рецензируемых журналах. Личный вклад автора состоял в участии в постановке цели и задач исследования, а также в участии в разработке как ионно-оптической системы масс-спектрометра и программного обеспечения, так и в разработке методики проведения изотопных измерений.

Как замечание необходимо отметить встречающиеся в тексте автореферата жаргонные и неустоявшиеся выражения, которых следует избегать.

Данные замечания, однако, не умаляют научную и практическую значимость представленной работы и являются рекомендациями.

Таким образом, на основе автореферата диссертации Дьяченко А.А. можно заключить, что работа «Разработка масс-спектрометра для изотопного анализа лития на базе технологии «МС-платформа» с источником ионов ЭРИАД» является законченной в научном и плане. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от

11.09.2021)), а ее автор, Дьяченко Артем Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Доктор физико-математических наук,
Профессор Отделения нанотехнологий в
электронике, спинтронике и фотонике
офиса образовательных программ
федерального государственного
автономного образовательного учреждения
высшего образования "Национальный
исследовательский ядерный университет
«МИФИ»"

Сысоев Алексей Александрович

18.01.2023
(дата)


(подпись)

Адрес места работы: 115409, Москва, Каширское ш., 31
Электронная почта для связи с автором отзыва: aasysoyev@mephi.ru



Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

В.М. Саморцова