

## 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. В качестве масс-анализатора предложен магнитный масс-анализатор, работающий в спектрографическом режиме с одновременной регистрацией токов ионов обоих изотопов. Благодаря применению технологии «МС-платформа» оказалось возможным иметь скиммер газодинамического интерфейса заземленным при высоком ускоряющем потенциале самой МС-платформы и масс-анализатора. Автором была предложена и испытана методика проведения измерения изотопного состава лития на данном приборе.

Разработанный макетный масс-спектрометр прошел экспериментальные испытания с применением предложенной автором методики проведения исследования. в качестве изучаемых образцов использовались хлорид лития со стандартным соотношением изотопов и краун-эфир, обладающие изотопно-избирательной сорбцией к литию.

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.

В ходе ознакомления с авторефератом возник ряд вопросов и замечаний:

1. В автореферате отсутствуют сравнительные значения разрешающей способности рассматриваемых систем МИ20 LowMass и LowMass-M, но говорится о существенно меньшем значении указанной характеристики у второго из них. Выбор прибора LowMass-M в качестве приоритетного справедливо обусловлен простотой его конструкции. В то же время сравнение масс-габаритных характеристик (в том числе длины ионно-оптического тракта) обоих устройств имело бы смысл проводить для конструкций, обладающих примерно равной разрешающей способностью, соответствующей требованиям решаемой задачи.

2. На стр. 12 указано на неприменимость сульфата бериллия в масс-спектрометрии ЭРИАД и прогнозируются те же проблемы относительно сульфата алюминия. Непонятно, что помешало автору провести соответствующую экспериментальную проверку, выявив полезную закономерность.

3. В автореферате имеется некоторое количество опечаток, в том числе досадный сбой в нумерации рисунков.

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

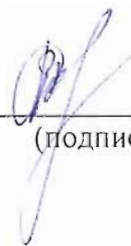
Таким образом, на основе автореферата диссертации можно заключить, что работа А.А. Дьяченко является законченным научным исследованием, имеющим важное прикладное значение. Диссертация «Разработка масс-спектрометра для изотопного анализа лития на базе технологии «МС-платформа» с источником ионов ЭРИАД» 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.

Кандидат физико-математических наук,  
доцент федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования "Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого"

Соловьев Константин Вячеславович

23.01.2023

(дата)



(подпись)

Адрес места работы: 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29  
Электронная почта для связи с автором отзыва: k-solovyev@mail.ru

