

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

В диссертационной работе Дьяченко А.А. освещается актуальная практическая задача определения изотопного отношения лития с высокой точностью. Важность поставленной задачи состоит в том, что литий применяется при работе водо-водяных ядерных реакторов, однако из-за сильного поглощения нейтронов легким изотопом ${}^6\text{Li}$ используемые соединения лития должны проходить изотопное обеднение по легкому изотопу. Технологический контроль процесса обеднения требует применения масс-спектрометрии – наиболее подходящего метода определения изотопного состава, причем лития в онлайн режиме. На данный момент не существует специализированных коммерческих приборов для решения данной задачи, что обуславливает практическую значимость и актуальность решаемой в диссертационной работе задачи.

Целью автора данной работы была разработка макетного масс-спектрометра, специализированного для измерения изотопного отношения лития. Методом ионизации был обоснованно выбран ЭРИАД – электрораспыление с атомизацией в источнике. В качестве масс-анализатора предложен статический магнитный масс-анализатор, работающий в спектрографическом режиме, позволяющий реализовать одновременную регистрацию обоих изотопов. Сама регистрация ионов осуществлялась с помощью вторично-электронного умножителя на базе дублета микроканальных пластин и сборки из двух коллекторов. Применение технологии «МС-платформа» позволило сделать скиммер газодинамического интерфейса заземленным при высоком ускоряющем потенциале самой МС-платформы и масс-анализатора, что повысило стабильность работы прибора. Автором была предложена и испытана методика проведения измерения изотопного состава лития на данном приборе, в качестве объектов исследования выступили хлорид лития с природным соотношением изотопов и краун-эфиры, содержащие литий и обладающие изотопно избирательной сорбцией к нему.

Материалы диссертации докладывались на 4 конференциях, представленные в диссертации результаты опубликованы в 4 статьях в рецензируемых журналах. Также данная разработка была отмечена премией Александра Макарова в 2021 году.

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.

После прочтения автореферата возник ряд замечаний и вопросов:

- Неправильно проставлено обозначение рисунка 3б. По всей видимости, вместо этого должно быть указано 2б.
- Неясно, в чем разница между спектрами на рисунках 8 и 9а. Почему формы пиков на них отличаются? Получены ли они при работе с одинаковыми растворами?

Данные замечания, однако, носят рекомендательный характер и не снижают общую положительную оценку работы и ее научную и практическую значимость.


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 практическом 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,
ведущий научный сотрудник федерального
государственного бюджетного учреждения
науки Физико-технический институт им. А.Ф.
Иоффе Российской академии наук

Рутьков Евгений Викторович

19.01.2023

(дата)



(подпись)

Адрес места работы: 194021, Политехническая ул., 28, Санкт-Петербург,
Электронная почта для связи с автором отзыва: rutkov@ms.ioffe.ru



Подпись Рутькова Е.В. удостоверяю
зав. отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе



Н.С. Буцкер