

## ОТЗЫВ

кандидата химических наук Германа Константина Эдуардовича об автореферате диссертационной работы Кривобородова Ефрема Георгиевича на тему «Устойчивость ионных жидкостей под воздействием химических и физических агентов» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 (физическая химия)

Одной из тенденций современной науки является поиск инновационных материалов, обладающих полезными физико-химическими свойствами и являющихся недорогими и доступными.

С этой точки зрения вызывают интерес ионные жидкости (ИЖ) – органические соли с температурой плавления ниже 100 °С. Благодаря своим уникальным свойствам, таким, как термическая устойчивость, негорючесть, нелетучесть, ионная природа, ИЖ находят применение в различных областях науки и техники.

В последние годы физико-химические свойства ИЖ все чаще становятся объектом исследований, направленных на поиск новых материалов, пригодных для использования в различных технологических областях, требующих проявления стабильности этих материалов при воздействии на них электромагнитных полей.

Разработка новых теплоносителей, предназначенных для использования в качестве рабочего тела в промышленности, на транспорте и других, более узкоспециализированных областях, представляет собой чрезвычайно важную задачу. Широкое применение нашли теплоносители для среднего диапазона температур, сочетающие высокую теплоёмкость и низкую вязкость.

Существует ряд областей науки и техники, где предъявляются особые требования к свойствам теплоносителя: высокая термостойкость необходима в цветной и черной металлургии, термо- и радиационная стабильность — в ядерной энергетике, низкие плотность и летучесть — в ракетно-космической отрасли и т.д. Одним из приоритетных направлений теплотехники является поиск соединений или создание композиционных жидкостей, обладающих желаемой комбинацией значимых физико-химических характеристик, для решения нетривиальных задач.

В связи с этим актуальной задачей, поставленной в диссертации Е.Г. Кривобородова, является установление таких фундаментальных свойств ИЖ как устойчивость их под воздействием СВЧ и гамма-излучения. Его исследование представляет интерес для изучения возможности применения ИЖ в разнообразных научных и технологических сферах, таких как микроволновый синтез или извлечение металлов из отработавшего ядерного топлива.

**По автореферату имеется ряд замечаний и рекомендаций:**

1. В части автореферата, посвященной изучению устойчивости ионных жидкостей под воздействием гамма-излучения, автором выдвинута гипотеза о трансформации имидазолиевого катиона ионной жидкости путём трансфера алкильных групп с сохранением противоионной части, основанная на полученных УФ-спектрах и данных, имеющихся в открытых источниках. Для подтверждения данной гипотезы в работе не хватает УФ-спектра, зарегистрированного для концентрированного раствора имидазолиевой структуры с бутильной группой во втором положении имидазолиевого кольца. Получение такого соединения химическим путем и приведение, зарегистрированного для него, УФ-спектра было бы значимым дополнением к работе.

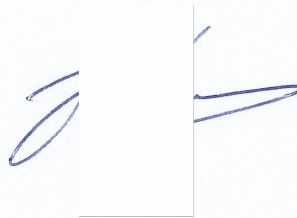
2. В той же части работы автором говорится об изменении цвета исследуемых образцов после облучения гамма-квантами. Для наглядности в этом разделе работы неплохо было бы установить зависимость светопоглощения от поглощенной дозы.

Замечания носят рекомендационный характер и ни в коей степени не снижают общего очень хорошего впечатления от работы.

Судя по автореферату, диссертация Кривобородова Ефрема Георгиевича «Устойчивость ионных жидкостей под воздействием химических и физических агентов» выполнена на высоком научном уровне, по своей актуальности, степени научной новизны, теоретической и практической ценности полностью соответствует требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а

её автор Кривобородов Ефрем Георгиевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Зав. лабораторией химии технеция, к.х.н.,  
ИФХЭ РАН, Москва, Ленинский пр.31-4.  
Эл. Почта [guerman\\_k@mail.ru](mailto:guerman_k@mail.ru)  
Тел. +7495 3358522



/К.Э. Герман/

31.05.2021.

Подпись зав. лабораторией химии технеция ИФХЭ РАН,  
к.х.н. Германа Константина Эдуардовича заверяю  
Зам. директора ИФХЭ РАН, д.х.н.



/С.А. Кулюхин/