



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Локтионова Павла Андреевича «Электродвижущая сила и ионный транспорт в цепи двух водородных электродов с водными растворами кислоты и щелочи в качестве электролитов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 – Электрохимия

Работа действительно посвящена важным исследованиям НПБ, которые могут помочь в коммерциализации таких систем в будущем. Достигнутые в работе параметры НПБ впечатляют, несмотря на то, что в некоторых местах КПД указано по разному: «...максимальная удельная мощность разряда до  $87 \text{ мВт/см}^2$ , а также энергоэффективность до 74 %...» и «...для НПБ энергоемкость (до  $47 \text{ Вт*ч/л}$ ), мощности (до  $87 \text{ мВт/см}^2$ ) и энергоэффективности (до 73 % при  $40 \text{ мА/см}^2$ )...», но это не более чем опечатка. Несмотря на все положительные стороны есть несколько моментов, которые показались не понятны и требуют дополнительного объяснения:

1. Почему рН и рОН электролита не влияет на НРЦ в диапазоне концентраций 1-5 моль/л? И разве более концентрированные растворы не должны иметь большую энергоемкость или она не меняется в диапазоне от 1 до 5? «...Согласно проведенной оценке, НРЦ предложенной цепи с 1–5 М достигает 910 мВ, что соответствует теоретической энергоемкости до  $47 \text{ Вт*ч/л}$ ...»
2. Как получена диаграмма зависимости КПД от плотности тока (рисунок 2 справа), ведь проведено испытание только 4-х образцов? Это скорее всего нельзя объяснить моделированием, т.к. модель в предсказании тут сильно расходится с экспериментом. И что за потери ответственны за оранжевую область?
3. При какой концентрации электролитов достигаются параметры КПД 80 % при токе  $90 \text{ мА/см}^2$ , ведь на рисунке 6 приведены расчетные значения для 1 и 3 М р-ров, которые ниже? «...с использованием 0-мерной модели НПБ продемонстрирована возможность преобразования энергии нейтрализации в электроэнергию при теоретической плотности хранимой энергии до  $46 \text{ Вт*ч/л}$ , удельной мощности до  $140 \text{ мВт/см}^2$ , и КПД заряд-разрядного цикла до 80 % при плотности тока до  $90 \text{ мА/см}^2$  ...»



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Университет «Дубна»**

(государственный университет «Дубна»)



Тем не менее диссертация Локтионова П.А. «Электродвижущая сила и ионный транспорт в цепи двух водородных электродов с водными растворами кислоты и щелочи в качестве электролитов» является завершенной научно-квалификационной работой, соответствующей по всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями), а ее автор Локтионов Павел Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6 – Электрохимия.

Воропай Александр Николаевич

К.х.н., доцент кафедры нанотехнологий и новых материалов Федерального  
Государственного Бюджетного Образовательного Учреждения Высшего Образования  
"Университет "Дубна"

141980, Московская обл, г Дубна, ул Университетская, д 19

Тел.: +7-925-682-3215,

E-mail: voropay@uni-dubna.ru

«03» / 2 2023 г

 / Воропай А.Н.

Подпись подтверждаю

И.о. ученого секретаря

К.б.н., доцент



 / Каманина И.З.

Я, Воропай Александр Николаевич, даю согласие на обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

«03» / 2 2023 г

 / Воропай А.Н.