

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ

Иванова Александра Владимировича

на тему: «Синтез и исследование нанокompозитных материалов PEDOT-WO₃»

Дипломная работа Иванова А.В. выполнена на актуальную тему: получение и исследование новых электродных материалов для суперконденсаторов. В качестве практической значимости работы можно отметить перспективы использования полученных сведений и закономерностей при создании эффективных электродных систем для создания суперконденсаторов.

Содержание ВКР полностью соответствует заявленной теме, которая в работе раскрыта максимально полно. Структура ВКР в достаточной степени обоснована задачами исследования.

Из обзора литературы очевидно, что автором глубоко проработана исследуемая тематика, раскрыты основные понятия в области создания суперконденсаторов, описаны существующие электродные материалы схожей природы. При этом использована современная литература, в которой отражены последние достижения в данной области.

В работе получен и проанализирован большой объем экспериментальных данных, которые представлены в тексте ВКР в хорошо воспринимаемом виде. Стоит отметить, что наряду с классическими электрохимическими исследованиями, в работе были также задействованы и современные материаловедческие методы (СЭМ, EDX-картирование), что придает доказательный характер выводам автора о результатах модификации электродов и, несомненно, повышает ценность работы.

Достаточно большой объем экспериментальных данных, причем полученных различными методами, позволил сделать осмысленные выводы по работе. При этом результаты, полученные различными методами, довольно неплохо согласуются, а наблюдаемым экспериментальным фактам дается как минимум убедительное, а зачастую – исчерпывающее, объяснение.

Тем не менее, к тексту дипломной работы имеется ряд вопросов и замечаний.

1. Обзор литературы производит противоречивое впечатление: с одной стороны, выбранная тема раскрыта глубоко и всесторонне, но текст дипломной работы оказывается несколько перегруженным литературными данными, объем обзорной части составляет примерно 50% от общего объема работы (включая описание основ используемых методов в «Экспериментальной части», которые можно было существенно сократить без ущерба для качества работы). Подчеркну, что некоторая несбалансированность текста происходит не от того, что эксперимента слишком «мало», а от того, что литературных сведений слишком «много» и автор подошел досконально к их изложению.

2. Из обзора литературы складывается впечатление, что в области создания и изучения систем PEDOT-WO₃ сделано уже достаточно много, в частности – вывод о применимости и преимуществах этого материала для создания суперконденсаторов. Цель рецензируемой ВКР – изучить условия синтеза и свойства материала – уже ставилась в литературе. В таком случае остается нераскрытой новизна целей и задач ВКР. Она угадывается лишь интуитивно: раз рецензируемая работа включает именно такой набор экспериментов, значит, именно их и не хватало. Но в работе должно быть отражено, какие конкретно пробелы в существующих данных и концепциях привели автора именно к поставленным экспериментам. Другими

словами, часть литературного обзора, касающаяся рассматриваемых систем подана в описательном, а не в критическом русле. Возможно, поэтому же остается неясным выбор объектов: почему именно PEDOT, а не PEDOT-PSS или PANI.

3. Стр. 23: непосвященному читателю может остаться неясной суть термина «контрастность» в применении к электропроводящим полимерам.

4. Рис. 17: не совсем понятно, как по рисунку можно сделать вывод о том, что эффективность осаждения слоя падает (при наблюдаемом росте пика на ЦВА).

5. Обращает на себя внимание несоответствие на стр. 42 при описании результатов СЭМ: чешуйки WO₃ размером 100-400 нм не могут покрывать отдельные глобулы полимера размером 20-50 нм. Смысл написанного интуитивно понятен, но формулировки должны быть точнее. К тому же, по снимкам СЭМ не очевидно (впрочем, как это всегда и бывает со снимками СЭМ), что оксид покрывает слой полимера. Зато видно, что при том же масштабе размер полостей на Рис. 20 б,г значительно больше, чем на Рис. 20 а,в соответственно. Хотелось бы увидеть комментарий автора по этому поводу.

6. Размерность на оси абсцисс Рис. 26 а,б неадекватна.

7. Рис. 26 В и далее: для адекватной аппроксимации линейной зависимостью экспериментальных данных, необходимо более равномерное изменение скорости развертки, иначе статистический вес точек становится различным: меньшим для первых точек и очень большим для последних (т. е. минимальная ошибка в измерении последних точек вызовет сильнейшее изменение получаемой зависимости).

8. Отсутствуют комментарии к Табл. 3. Хороши ли полученные результаты? Ожидаемы ли они? Самосогласованы ли они? Как согласуются с данными Табл. 4 в плане значений емкости?

9. Непонятны цветовые обозначения на Рис. 33.

10. Было бы уместно для сравнения привести литературные значения удельной емкости исследуемого материала и ему подобных в заключительной части обсуждения результатов. Достаточны ли полученные значения емкостей для использования материала в суперконденсаторах?

11. В разделе «Заключение и выводы» отсутствует заключение.

12. Выводы работы сформулированы некорректно: вывод – это некий установленный, весьма желательно – научный, факт, то есть он не должен содержать описания проведенного исследования (типа «были изучены...», «было синтезировано...» и т.п.).

13. Работа содержит существенное количество орфографических ошибок, технических погрешностей и опечаток.

Высказанные замечания не уменьшают общее положительное впечатление от работы, которая представляет собой успешное развитие лучших традиций электрохимической школы СПбГУ. Работа, безусловно, отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки «ОТЛИЧНО».

Рецензент
29.05.18



к.х.н., доц. Пешкова М.А.