

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.41 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 07.06.2018 г. № 34.06-41-2-12

О присуждении Постнову Дмитрию Викторовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез и исследование протонпроводящих нанокompозитов на основе Нафиона и фуллероидных материалов» по специальности 02.00.21 – химия твердого тела принята к защите 03.04.2018 г., протокол № 34.06-41-2-9, диссертационным советом Д 212.232.41 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.7/9; приказ о создании совета № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Постнов Дмитрий Викторович 1981 года рождения. В 2004 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)». В 2014 году окончил заочную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». Работает инженером-химиком отдела разработок обучения и сервиса в ООО «Люмэкс-маркетинг», г. Санкт-Петербург.

Диссертация выполнена на кафедре химии твердого тела Института химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель - доктор химических наук, профессор, Мурин Игорь Васильевич, профессор кафедры химии твердого тела Института химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Чарыков Николай Александрович, доктор химических наук, профессор, профессор кафедры физической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

Томаев Владимир Владимирович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры общей и технической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» в своем положительном заключении, подписанном Толочко Олегом Викторовичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Технология и исследование материалов» а также доктором технических наук, заведующим кафедрой «Технология и исследование материалов» профессором Цеменко Валерием Николаевичем и утвержденном проректором по научной работе Сергеевым Виталием Владимировичем констатирует, что диссертация представляет собой законченное исследование, в котором содержатся научно обоснованные решения проблемы создания композиционных полимерных электролитов с улучшенными эксплуатационными характеристиками, выявлены закономерности изменения транспортных свойств полученных материалов, что имеет существенное значение для развития химии твердого тела. Результаты работы могут быть интересны для практического

использования в научных организациях и учебных заведениях, как при разработке методов получения протонпроводящих композитных мембран различного назначения, так и при постановке практических занятий для студентов по химическим направлениям подготовки. К таким учреждениям можно отнести Московский, Санкт-Петербургский, Тюменский государственные университеты, Уральский федеральный университет, Санкт-Петербургский государственный технологический институт, Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН, Институт химии твердого тела УрО РАН. По актуальности, новизне, практической значимости и уровню проведенных исследований работа соответствует требованиям п. 9, 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842 (с изменениями Постановления от 21 апреля 2016 г. № 335). Автор диссертации, Постнов Дмитрий Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 — химия твёрдого тела.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе 6 статей по теме диссертации, из которых 5 входят в перечень рецензируемых научных изданий рекомендованных ВАК РФ для защиты диссертаций, а также тезисы 7 докладов на всероссийских и международных конференциях, общим объемом 2,3 печатных листов. Все статьи написаны в соавторстве с сотрудниками института Химии СПбГУ. Основной вклад в их содержание принадлежит соискателю.

Наиболее значимыми работами являются:

1. D. V. Postnov, N. A. Melnikova, V. N. Postnov, K. N. Semenov, I. V. Murin. Nafion-based nanocomposites with light fullerenes and their functionalized derivatives // REVIEWS ON ADVANCED MATERIALS SCIENCE. – 2014. – V.39, № 1/2. – P.20-24.
2. V. N. Postnov, A. G. Novikov, A. I. Romanychev, I. V. Murin, D. V. Postnov, N. A. Mel'nikova. Synthesis of carbon nanotubes from a cobalt-

containing aerosilgel // Russian Journal of General Chemistry. – 2014. – V.84, № 5. – P.962-963.

3. D. V. Postnov, V. N. Postnov, I. V. Murin, N. A. Mel'nikova, A. G. Novikov. Nafion-based composite solid electrolytes containing carbon nanotubes // Russian Journal of General Chemistry. – 2016. – V.86, № 4. – P.890-893.

На автореферат поступило 5 положительных отзывов от Пийр И.В., Королева Д.В., Евреиновой Н.В., Галицейского К.Б. и Иванова-Шица А.К. В отзыве Пийр И.В. содержится вопрос об уточнении используемых терминов. Иванов-Шиц А.К. задал вопрос о применимости полученных для Нафциона результатов к другим полимерным электролитам. В отзывах ведущей организации и оппонентов имеются следующие критические замечания:

1. Ведущая организация отмечает, что в работе не приводятся данные исследований частиц металла-катализатора, полученных на различных подложках, хотя подобные исследования могли бы существенно расширить общие представления о процессе синтеза углеродных нанотрубок.
2. По мнению ведущей организации визуальное сравнение образцов синтезированных углеродных нанотрубок на основе данных ПЭМ не является полным и содержит элемент субъективной оценки. Введение таких количественных критериев как ширина распределения диаметров нанотрубок, их дефектность в зависимости от технологических параметров позволило бы более объективно судить о предложенной методике синтеза и свойствах полученных материалов.
3. Официальный оппонент, профессор Чарыков Н.А. указывает, что использование термина «фуллероидные материалы» в названии и по тексту диссертации по отношению к фуллеренам, нанотрубкам и их производным представляется несколько неудачным, во всяком случае, необщепринятым, так как к фуллероидным наноматериалам обычно относят структуры, обладающие пентагональным структурным мотивом только на части поверхности, обычно очень небольшой.
4. Официальный оппонент, доцент Томаев В.В. подчеркнул, что в целом не очевидна аргументация в пользу выбора в качестве носителя катализатора

для выращивания нанотрубок именно кремнезема, в то время как для аналогичной цели можно применять другие нелетучие оксиды Al, Mg, Ca, Ti, La и др.

На все критические замечания соискателем даны исчерпывающие ответы. Остальные замечания носят рекомендательный характер или характер пожеланий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в вопросах, которые рассматриваются в диссертационном исследовании.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Получены новые результаты, отличающиеся высокой научной значимостью. Впервые проведен синтез и исследование нанокомпозитов на основе полиэлектролита Нафион и водорастворимых производных фуллеренов ($C_{60}(CH_2CH_2CH_2CH_2SO_3H)_6$, $C_{60}[C(COOH)_2]_3$, $C_{70}[C(COOH)_2]_3$).

Предложен новый катализатор на основе аэросилогеля модифицированного ионами кобальта, демонстрирующего каталитическую активность в реакциях синтеза многослойных углеродных нанотрубок из газовой фазы. Полученные углеродные нанотрубки с использованием данного катализатора, показали эффективность в качестве модификатора полиэлектролита Нафион.

Изучено влияние фуллероидных материалов (углеродных наночастиц) на свойства полимерных композитов. На основании анализа совокупности литературных и экспериментальных данных полученных методами импедансной спектроскопии, ПЭМ, ТГА, ЯМР **предложены** возможные механизмы изменения электропроводности, наблюдаемого при модифицировании Нафиона.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

Предложенный в работе катализатор позволил успешно осуществить синтез однородных углеродных нанотрубок с малым количеством слоев

путем каталитического разложения паров этанола, что в сочетании с простотой применения методики создает перспективу для ее промышленной реализации.

Предложены полимерные композиты на основе Нафiona и фуллероидных материалов перспективные при создании мембран для низкотемпературных топливных элементов. Композиты, допированные коллоидным фуллереном C₆₀ а также водорастворимыми производными фуллерена C₆₀(OH)₂₄₋₂₆ и C₆₀[C(COOH)₂]₃, успешно испытаны в качестве чувствительных элементов промышленных сенсоров влажности.

Установленные в работе закономерности изменения протонной проводимости полиэлектролита Нафion при модифицировании фуллероидными наночастицами позволят прогнозировать свойства аналогичных систем «матрица-модификатор».

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что достоверность подтверждается воспроизводимостью свойств синтезируемых композитов по данным импедансной спектроскопии, а также линейностью кривых отклика и стабильностью характеристик промышленных датчиков влажности изготовленных на их основе. Воспроизжимость морфологии синтезированных углеродных нанотрубок подтверждается данными электронной микроскопии.

Личный вклад соискателя состоит в активном участии в постановке и уточнении целей и задач диссертационной работы, сборе, анализе и систематизации имеющихся литературных данных, подготовке и выполнении экспериментальной части исследования, включающего разработку оригинальных методик синтеза протонпроводящих композитов, исследование полученных материалов методами импедансной спектроскопии, ПЭМ, ЯМР, ТГА. Автором работы осуществлена интерпретация полученных результатов и формулировка выводов.

Диссертационный совет сделал вывод о том, что диссертация Постнова Д.В. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена важная научно-практическая задача – разработка новых

композиционных полимерных электролитов, обладающих увеличенной протонной проводимостью в условиях низкой влажности, которые можно рассматривать в качестве перспективных материалов при создании мембран низкотемпературных топливных элементов и чувствительных элементов сенсоров влажности. Синтезированные образцы охарактеризованы широким спектром методов, выявлены закономерности изменения транспортных свойств полученных материалов.

Диссертация соответствует критериям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г № 842.

На заседании от 07.06.2018 г. диссертационный совет Д 212.232.41 принял решение присудить Постнову Дмитрию Викторовичу ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.21 — химия твёрдого тела.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 19, против - 0, недействительных бюллетеней - нет.

Зам. председателя

диссертационного совета

Тверьянович Юрий Станиславович

Ученый секретарь

Диссертационного совета

07 июня 2018 года

Шугуров Сергей Михайлович

