

## ОТЗЫВ

научного руководителя о работе Богданова Виктора Павловича «Анионы перфторалкилфуллеренов: путь к новым соединениям с настраиваемыми оптоэлектронными свойствами», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. – физическая химия

Богданов Виктор Павлович поступил на химический факультет Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова в 2010 г. и с отличием окончил его в 2015 году. С 1 октября 2017 г. по 30 сентября 2021 г. обучался в очной аспирантуре химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности «Физическая химия». В 2021 году защитил научно-квалификационную работу «Анионы перфторалкилфуллеренов: путь к новым материалам для фотоэлектронных приложений» с оценкой «отлично». На данный момент работает в должности руководителя проектов в НМИЦ Эндокринологии. В период с 2017 г. по 2022 г. В.П. Богданов подготовил диссертационную работу «Анионы перфторалкилфуллеренов: путь к новым соединениям с настраиваемыми оптоэлектронными свойствами» в лаборатории термохимии кафедры физической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова. Текст диссертации отражает суть и этапы выполненной работы, где приведены все экспериментальные и теоретические данные, полученные самостоятельно или в соавторстве, а также их подробный анализ.

Диссертационная работа В.П. Богданова посвящена решению актуальной задачи для физической химии фуллеренов – установлению закономерностей и механизмов реакций протонирования и электрофильного алкилирования анионов дифторметиленовых и трифторметильных производных фуллеренов для разработки физико-химических основ направленного синтеза алкилированных фторсодержащих производных фуллеренов, обладающих перспективными электронными свойствами. В процессе выполнения работы В.П. Богданов зарекомендовал себя как инициативный, грамотный и целеустремленный молодой исследователь, способный самостоятельно выполнять критический анализ литературных источников, формулировать и решать научные задачи, а также корректно интерпретировать и верифицировать полученные экспериментальные и теоретические данные.

В рамках диссертационной работы В.П.Богданов самостоятельно выполнил анализ и систематизацию литературных данных по теме работы, формулировал гипотезы, и осуществлял подготовку и проведение экспериментов, включая синтетическую работу, анализ реакционных смесей методами ВЭЖХ, ВЭЖХ-МС/МС, выделение индивидуальных соединений методом ВЭЖХ, проведение масс-спектрального анализа высокого разрешения этих соединений методом фотоионизации при атмосферном давлении, проведение кинетических экспериментов и их обработку, квантово-химических расчетов, обработку и анализ спектральных и расчетных данных, подготовку публикаций по данным работы. Для выполнения структурных, спектроскопических и кинетических исследований, а также для установления корреляций «структура–свойство» Виктор успешно использовал широкий спектр современных физико-химических методов анализа (масс-спектрометрия с различными методами ионизации, ВЭЖХ-МС/МС, различные варианты спектроскопии ЯМР, РСА, оптическая спектроскопия поглощения и

флуоресценции, циклическая вольтамперометрия), а также современные методы квантово-химического моделирования. Отличное владение современными методами физико-химического анализа и сильная теоретическая подготовка позволили Виктору самостоятельно выбрать оптимальный набор методов исследования, выполнить корректную интерпретацию экспериментальных данных, предложить и верифицировать кинетические модели, описывающие протекающие процессы, а также сделать надежные выводы о строении впервые синтезированных соединений. Отдельно следует отметить высокий уровень экспериментального мастерства, которым овладел В.П. Богданов, при выполнении исследований кинетики алкилирования анионов производных фуллеренов в неводной фазе в условиях инертной атмосферы имея в доступе весьма небольшие количества исследуемых соединений.

Настоящая диссертационная работа представляет собой целостное научное исследование и обладает научной новизной и практической значимостью. Основные результаты диссертационной работы В.П. Богданова представлены в виде трех устных и стендовых докладов на всероссийских и международных конференциях. По теме работы опубликовано три статьи в журналах, индексируемых Web of Science, Scopus, РИНЦ. В.П. Богданов был руководителем гранта РФФИ\_мол\_а 2018 года, успешно завершено в 2020 году, ключевым исполнителем в гранте РФФИ\_аспиранты, а также являлся соисполнителем в других грантах РФФИ. За время работы над диссертацией В.П. Богданов получил педагогический опыт, участвуя в преподавании практикума по физической химии студентам Бакинского филиала. Виктор продемонстрировал отличные организаторские и преподавательские навыки, став руководителем успешно защищенной диссертационной работы бакалавра (Дмитриева В.А., факультет ФНМ МГУ, 2020 г.). В соавторстве с аспирантом М.П. Косой им подготовлена задача для специального практикума по применению хроматомасс-спектрометрии для качественного и количественного анализа.

Как научный руководитель считаю, что представленная диссертационная работа является законченным исследованием, отвечающим требованиям пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Заведующий кафедрой физической химии  
химического факультета ФГБОУ ВО  
«Московский государственный университет  
имени М.В.Ломоносова,  
доктор химических наук (специальность  
02.00.04 (1.4.4.) – физическая химия)

А.А. Горюнков

06.09.2022

Тел. +7 495 939 12 40

E-mail: [aag@thermo.chem.msu.ru](mailto:aag@thermo.chem.msu.ru)

г. Москва, Ленинские горы, 1, стр. 3,  
химический факультет МГУ имени

М.В.Ломоносова

