

**ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ЗУЕВА КИРИЛЛА ВЛАДИМИРОВИЧА «ХИМИЧЕСКОЕ
МОДИФИЦИРОВАНИЕ ФТАЛОЦИАНИНОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В
ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМАХ», ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА
СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ
НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ 02.00.03 – Органическая химия
и 02.00.04 – Физическая химия**

Множество научных работ, посвящённых синтезу и изучению свойств фталоцианинов, свидетельствует о большом интересе исследователей к соединениям данного класса. Такая востребованность фталоцианинов обусловлена комплексом ценных физико-химических характеристик (среди них выдающиеся фотофизические свойства и высокая устойчивость к факторам внешней среды). Тем не менее, для промышленно выпускаемых фталоцианинов (а это, прежде всего, медь-фталоцианиновые пигменты) остаётся **актуальной** проблема чрезвычайно высокой гидрофобности, препятствующей получению на их основе различных водоразбавляемых систем. Решению именно этой проблемы посвящена диссертация К.В. Зуева.

Для увеличения гидрофильности частиц фталоцианинов (CuPc, ZnPc, CoPc, SnPc и PbPc) соискателем был разработан метод обработки поверхности diazonиевыми солями. Такой подход нередко применяют для обработки углеродных наноматериалов, однако для органических пигментов он практически не исследован, что и составляет существенную **научную новизну** диссертации.

Стоит отметить, что в работе проведено **комплексное исследование** полученных модифицированных фталоцианинатов металлов (преимущественно на примере CuPc): определены удельная поверхность пигментов (по БЭТ) и размер их частиц методом ПЭМ в твёрдом виде и методом ДСР в суспензиях; зарегистрированы спектры поглощения образцов в ИК и УФ/вид. областях; методом обратного титрования в неводной среде проанализирована концентрация поверхностных функциональных групп.

Представляет значительный интерес часть работы, посвящённая электрокинетическим характеристикам исходных и модифицированных фталоцианинов в водных дисперсиях в зависимости от центрального атома металла в макроцикле и природы вводимых заместителей. Этот раздел хорошо отражает необходимость использования арсенала методов органической и физической химии для объяснения влияния структуры вещества на свойства материала.

Результаты работы имеют очевидные **перспективы практического использования**. Как продемонстрировано в тексте автореферата, так и в публикациях соискателя, фталоцианиновые (и другие) пигменты с модифицированной поверхностью могут служить основой для получения водных красок с улучшенными техническими свойствами, а также для создания

новых функциональных материалов (гибридных систем с углеродными материалами, износостойких металлопокрытий).

По результатам исследования опубликовано 7 статей в журналах, индексируемых Scopus и WoS; 9 тезисов докладов на конференциях различного уровня; получен патент РФ на изобретение. Работа поддержана Российским научным фондом, что гарантирует актуальность и значимость выбранной темы.

При ознакомлении с авторефератом диссертации возник **вопрос к соискателю**: в работе отмечено, что комплексы фталоцианина SnPc и PbPc не образуют стабильных коллоидов даже после модифицирования. Однако, доля вводимой соли арилдиазония была невелика (3 мас.%). Возможно ли, что при использовании большего количества модификатора, синтез будет более успешным, и проводились ли такие эксперименты?

Сделанное замечание не снижает общего положительного впечатления от работы, выполненной на достойном уровне и **в соответствии с требованиями** «Положения о присуждении учёных степеней» (утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., в редакции от 2016 г.).

Автор рассмотренной диссертационной работы **Зуев Кирилл Владимирович** достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 02.00.03 (органическая химия) и 02.00.04 (физическая химия).

Главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», заведующий лабораторией химии поверхности, доктор химических наук, профессор

Лисичкин Георгий Васильевич

119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3,
Тел.: +7 (495) 939-46-38, e-mail: lisich@petrol.chem.msu.ru
Дата составления отзыва «27» апреля 2019 г.

Подпись Лисичкина Г.В. удостоверяю.
И.о. декана химического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
член-корр. РАН, профессор



С.Н. Калмыков