ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу А. Е. Симановской «Синтез, свойства и применение в радикальной фотополимеризации триалкилзамещённых *о*-бензохинонов» представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3. – органическая химия и 1.4.7. – высокомолекулярные соединения.

Симановская Анастасия Евгеньевна 2000 г.р., в 2022 году закончила химический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского». В 2022 году поступила в очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт металлорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук».

Диссертационная работа А.Е. Симановской посвящена синтезу новых пространственно-экранированных триалкилзамещённых *о*-бензохинонов, отличающихся степенью экранирования карбонильных групп, и исследованию их в качестве фотоинициаторов типа II радикальной полимеризации олигоэфирметакрилатов под действием видимого излучения. Большинство традиционно применяемых фотоинициаторов чувствительны к УФ-излучению, что ограничивает толщину отверждаемого слоя величинами порядка 0.1–1 мм. Пространственно-экранированные *о*-хиноны в сочетании с третичными аминами инициируют полимеризацию метакрилатов видимым светом в слоях сантиметровой толщины, при этом их инициирующая эффективность определяется экранированием карбонильных групп и природой заместителей в хиноидном кольце. Однако синтетические подходы к сверхзатруднённым *о*-бензохинонам с тремя третичными алкильными заместителями в структуре о-хиноны, до начала работы практически отсутствовали. Целенаправленная модификация структуры *о*-хинонов для оптимизации их фотоинициирующих свойств определяет актуальность исследований, выполненных А.Е. Симановской.

В соответствии с поставленными задачами автором разработан подход к синтезу 3,4,6-три(*трет*-алкил)замещённых *о*-бензохинонов, основанный на окислении соответствующих 2,4,5-триалкилзамещённых фенолов с аннелированным тетраметилциклогексановым фрагментом. Предложенный подход позволил варьировать заместитель в положении 6 хиноидного кольца от первичного до третичного при неизменных *трет*-алкильных группах в положениях 3 и 4. Впервые синтезированы и охарактеризованы восемь новых фенолов и девять *о*-бензохинонов. Полученная серия соединений позволила впервые проследить влияние объёма заместителя в положении 6 хиноидного кольца на эффективность *о*-хинонов как фотоинициаторов. Установлено, что максимальная скорость фотополимеризации диметакрилатов монотонно возрастает с ростом стерической константы Чартона заместителя (в 8 раз при переходе от метильного к адамантильному производному), тогда как скорость фотовосстановления существенно не изменяется. Кроме того, при фотовосстановлении хинона в присутствии диметилэтаноламина был идентифицирован продукт превращения амина – 3-метилоксазолидин. Реализовано фотоотверждение композиций в присутствии инициирующей системы о-хинон/диметилэтаноламин в слое толщиной 35 мм, в том числе в присутствии азокрасителей, что продемонстрировало возможность получения бесшовных окрашенных монолитных полимерных изделий сложной формы.

Симановскую А.Е. отличает добросовестность и ответственность, самостоятельность в планировании и проведении эксперимента, аккуратность и умение применять теоретические знания для интерпретации экспериментальных данных. В ходе работы она освоила методы многостадийного органического синтеза, выделения и

очистки соединений, установления их строения (ЯМР-, ИК-спектроскопия), исследования физико-химических свойств (УФ-спектроскопия поглощения и испускания), а также методы изучения кинетики фотовосстановления (УФ-спектроскопия) и фотополимеризации (FTIR-спектроскопия). Результаты работы неоднократно докладывались на российских и международных конференциях и получили положительную оценку.

По результатам диссертационной работы автором опубликовано 3 статьи в журналах Polymer и Mendeleev Communications рекомендованных ВАК и 8 тезисов докладов на российских и международных конференциях.

Выполненная Симановской А.Е. диссертационная работа представляет собой научно-квалификационную работу, которая по актуальности, объёму, научной новизне и практической значимости отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что Симановская Анастасия Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.3. – органическая химия и 1.4.7. – высокомолекулярные соединения.

Научный руководитель:

Старший научный сотрудник лаборатории фотополимеризации и полимерных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук, кандидат химических наук (02.00.03 – Органическая химия)

Арсеньев Максим Вячеславович

12 октября 2026 г.

Подпись М.В. Арсеньева заверяю,
ученый секретарь ИМХ РАН,
кандидат химических наук К. Г. Шальнова

Контактная информация:
603950 Нижний Новгород, ул. Тропинина, 49
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева
Российской академии наук, Арсеньев Максим Вячеславович.
Тел.: 8(908)2318863, e-mail: mars@iomc.ras.ru