

## ОТЗЫВ

на диссертацию **Деревяшкина Сергея Владимировича «Акриламидные производные полифторированных халконов для фотолитографического формирования электропроводящих структур на анодированном алюминии»**, представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности **021.00.04** – «физическая химия».

Настоящий отзыв предназначен для оценки диссертационной работы на стадии ее предварительного рассмотрения. Тексты диссертации и автореферата не являются окончательными и могут быть изменены до представления работы в диссертационный совет.

Темой диссертационной работы С.В. Деревяшкина является поиск новых материалов для изготовления фоторезистов. В качестве объектов исследования выбраны полифторированные халконы (бензальцетофеноны). Ранее халконы использовались для создания фоторезистных материалов и продемонстрировали хорошие свойства. В диссертации рассматриваются акриламидные производные полифторированных халконов (АПФХ), синтезированные в НИОХ СО РАН. При постановке задачи предполагалось, что комбинация свойств акриламидных заместителей (возможность фотохимической сшивки халконов в полимерную сетку) и атомов фтора (их введение способствует увеличению растворимости в неполярных средах и образованию в конденсированной фазе супрамолекулярных структур за счет стэкинг-взаимодействия) позволит получить фоторезисты с улучшенными характеристиками, и в целом эти ожидания оправдались. Вторым фактором, определяющим качество фоторезиста, является подложка. Перед автором диссертации стояла задача разработки основ технологии электрохимического формирования проводящих дорожек на анодированном оксиде алюминия (АОА) с использованием полифторированных халконов.

С поставленными задачами С.В. Деревяшкин справился блестяще. Было проведено фундаментальное исследование фотохимии АПФХ в растворах и пленках. На основе полученной информации автор применил АПФХ для формирования рельефных микроструктур методом голографической записи. Были исследованы маскирующие свойства слоев триакриламидного полифторхалкона на стеклянных подложках в условиях жидкостного химического и реактивного ионного травления. Оказалось, что маскирующие свойства одного из предложенных в работе фоторезистов (ТАФХ) сопоставимы или превосходят свойства коммерческих фоторезистов. Была проведена работа по получению токопроводящих дорожек. Разработанная технология с использованием ТАФХ не требует проведения предварительного вакуумного напыления металла (что сильно удорожает процесс), результат оказался существенно лучше, чем при использовании коммерческого фоторезиста.

Замечательным и редким свойством труда С.В. Деревяшкина является сочетание фундаментальной и прикладной науки. Исследование фотохимии халконов в растворах и пленках (глава 3 диссертации) является глубоким и фундаментальным; главы 4-6, посвященные исследованию свойств фоторезистов, носят выраженный прикладной и даже технологический характер. Таким образом, автор сформировался как исследователь широкого профиля, способный соединить фундаментальную и прикладную науку.

Рассматривая диссертацию С.В. Деревяшкина как квалификационную работу, следует отметить огромную широту набора примененных автором физико-химических методов исследования: оптическая спектроскопия, ЯМР, масс-спектрометрия, ИК и КР-спектроскопия, дифференциальная сканирующая калориметрия, оптическая и электронная микроскопия, электрохимические методы, голография. Широта набора методов безусловно свидетельствует о высокой квалификации автора. По результатам работы



опубликованы четыре статьи в достаточно авторитетных журналах и получен патент на изобретение. Во всех работах С.В. Деревяшкин является первым автором.

Разумеется, при чтении объемной работы возникли некоторые вопросы и замечания.

Вопросы по диссертации:

1. Эксперименты по фотохимии халконов в растворах проводились в широком диапазоне концентраций (три порядка величины). Поверялось ли выполнение закона Ламберта-Бэра в этом концентрационном диапазоне? Может ли автор гарантировать, отсутствие образования димеров и других ассоциатов при высоких концентрациях?
2. При описании экспериментов по фотохимии халконов в растворах автор не пишет, убирала ли кислород из растворов. Проверялось ли влияние растворенного кислорода на фотохимию?

Замечания общего плана по тексту диссертации:

1. Обзор литературы обрывается совершенно неожиданно – автор просто перестал писать. Настоятельно рекомендую написать выводы из обзора литературы.
2. Поскольку диссертация является квалификационной работой, требуется наличие внятного описания всех использованных автором методов. Методическая часть диссертации не всегда соответствует этому требованию. В частности, из описания спектро-эллипсометрических измерений понять что-либо сложно.
3. Обширный раздел 3.3.1, посвященный фотохимическим процессам в растворах полифторхалконов, было бы логично завершить схемой, иллюстрирующей основные процессы.
4. Диссертация требует тщательного вычитывания.
5. Следует поработать над рисунками, содержащими мелкие подписи, – их не видно.

Разумеется, указанные замечания не влияют на высокую оценку работы. К тому же автор имеет возможность учесть их в чистовом варианте диссертации.

Считаю, что объем и уровень материала диссертации Деревяшкина Сергея Владимировича соответствуют требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Правительством РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а автор безусловно достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.04.00 – «физическая химия».

Доктор физико-математических наук Глебов Евгений Михайлович,  
ведущий научный сотрудник лаборатории фотохимии  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского  
Сибирского отделения Российской академии наук (ИХКГ СО РАН)  
630090, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Институтская, 3  
Тел. +7(383)3309150 (официальный телефон организации)  
+7(383)3332385 (Глебов Е.М.)

Адрес электронной почты [glebov@kinetics.nsc.ru](mailto:glebov@kinetics.nsc.ru)

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Новосибирск, 11 марта 2021 г.



 /Е.М. Глебов/

Ученый секретарь  
ИХКГ СО РАН  
к.ф.-м.н.  
Пыряева А.П.