

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Тимофея Николаевича Чмовжа** «Конденсированные с гетероциклами 1,2,5-халькогенадиазолы: синтез на их основе красителей для солнечных батарей и органических светодиодов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Диссертационная работа Т. Н. Чмовжа – законченное фундаментальное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне на актуальную тему в такой важной области органической химии как химия гетероциклических соединений. Она вносит оригинальный новый вклад в молекулярный дизайн и синтез 1,2,5-халькогенадиазолов (халькоген = O, S и Se), аннелированных с другими аза-гетероциклами – перспективных структурных блоков красителей для солнечных батарей и органических светодиодов. Работа является органичной частью многолетних фундаментальных исследований школой О. А. Ракитина в ИОХ РАН химии и приложений халькоген-азотных гетероциклов, получивших широкое международное признание.

Несомненными достоинствами диссертационной работы Т. Н. Чмовжа являются:

– синтез 4,7-дигалоген- [1,2,5]халькогенадиазоло[3,4-*c*]пиридинов и [1,2,5]халькогенадиазоло[3,4-*d*]пиридазинов и получение из них ряда новых красителей – перспективных компонентов органических солнечных ячеек и светодиодов; обнаружение высокой селективности замещения атома Вг в положении 4 бромированного [1,2,5]селенадиазоло[3,4-*c*]пиридина в реакциях кросс-сочетания по Сузуки и Стилле;

– оптимизация условий селективного замещения как одного, так и двух атомов Вг в реакциях нуклеофильного замещения и кросс-сочетания 4,7-дибром[1,2,5]тиадиазоло[3,4-*d*]пиридазина и синтез ряда продуктов моно- и

бис-замещения, в том числе несимметрично замещенных [1,2,5]тиадиазоло[3,4-*d*]пиридазинов;

– анализ физико-химических свойств красителей, синтезированных из 4,7-дибром- [1,2,5]тиа(селена)диазоло[3,4-*c*]пиридинов и - [1,2,5]тиадиазоло[3,4-*d*]пиридазина, конструирование на основе этих красителей сенсibilизированных солнечных ячеек и органических светодиодов, и их функциональная характеристика, в частности – эффективность преобразования света; установление зависимости практически важных характеристик сенсibilизаторов от их строения и выявление наиболее перспективных соединений.

Таким образом, помимо фундаментального значения, диссертация Т. Н. Чмовжа имеет существенное практическое значение для создания функциональных молекулярных материалов. Разработанные им новые синтетические протоколы, безусловно, найдут применение в практике других исследовательских групп, в частности – Лаборатории гетероциклических соединений НИОХ СО РАН.

Достоверность результатов и обоснованность выводов диссертационной работы Т. Н. Чмовжа не вызывает сомнений.

Результаты диссертационной работы Т. Н. Чмовжа опубликованы в 6 статьях в международных изданиях и доложены на многочисленных национальных и международных научных конференциях. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 15-13-10022) и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-33-00106 мол-а).

Недостатков, заслуживающих публичного обсуждения во время защиты, автореферат диссертации Т. Н. Чмовжа не содержит. Нельзя, впрочем, не отметить некоторой небрежности с научной терминологией – например, «ферромагнетичность» вместо «ферромагнетизм» (стр. 4). Это, однако, несколько не снижает общей высокой оценки работы.

Диссертация Т. Н. Чмовжа является научно-квалификационной работой. По объему полученных результатов и уровню их обсуждения, критериям научной новизны, оригинальности и значимости, и соответствия современным стандартам научного качества она полностью соответствует пункту 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. Ее автор – **Тимофей Николаевич Чмовж**, несомненно, заслуживает присуждения ему искомой ученой степени.

**Зибарев Андрей Викторович**

заведующий Лабораторией гетероциклических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), профессор Кафедры химической и биологической физики Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Новосибирского национального исследовательского государственного университета,

доктор химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия,  
рабочий почтовый адрес: 630090 Новосибирск, пр. акад. Лаврентьева, д. 9,  
НИОХ СО РАН,

номер телефона: (8 383) 330 9664

адрес электронной почты: zibarev@nioch.nsc.ru

«Подпись А.В. Зибарева заверяю»

Ученый секретарь НИОХ СО РАН

кандидат химических наук

**Бредихин Роман Андреевич**

5.11.2018

