

Отзыв на автореферат диссертационной работы **Казанцева Максима Сергеевича**

«СТРУКТУРА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВОЙСТВА
КРИСТАЛЛОВ СОПРЯЖЕННЫХ ГЕТЕРОАРИЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ СООЛИГОМЕРОВ
И СОКРИСТАЛЛОВ АРЕНОВ ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ»,

представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности

1.4.4 – физическая химия

Диссертационная работа Казанцева Максима Сергеевича направлена на развитие оптоэлектроники на основе органических молекул. Актуальность работы обоснована рядом преимуществ использования органических веществ, среди которых легкость, гибкость, биосовместимость получаемых материалов. Эти свойства наряду с небольшой стоимостью итоговых образцов в перспективе помогут составить конкуренцию кремниевой оптоэлектронике.

Диссертационная работа логично разделена на 8 глав, 6 из которых посвящены обширным и разносторонним исследованиям заявленных гетероарилена-содержащих соолигомеров и аренов. Стоит отметить, что важной частью современной науки является поиск и оптимизация методов направленного изменения структуры или свойств. В таком ключе, несомненно, значимой частью работы является поиск методов кристаллизации для получения необходимых форм соединений. Также получение кристаллических продуктов позволяет говорить о чистоте фазы, используемой для изучения, что необходимо для электроники в целом. Показано, что в ходе выполнения работы были получены слоистые кристаллы соединения 1,4-бис(5'-гексил-[2,2'-бифенил]-5-ил)бензола, которое сочетает в себе такие свойства, как люминесценция, транспорт зарядов и механическая гибкость. Показано, что после 50 циклов сгибания-разгибания кристаллов, дырочная проводимость уменьшается вдвое, тогда как интенсивность люминесценции остается неизменной даже после 300 циклов.

В автореферате обсуждается наличие двух кристаллических форм бис(4-((9Н-флуорен-9-илиден)метил)фенил)тиофена, которые относятся к разным полиморфным формам вещества – иглы и пластинки. Полученные кристаллы под действием УФ излучают оранжевый или зеленый свет, соответственно. Первая форма способна менять спектр эмиссии при термическом и механическом воздействии с оранжевого на зеленый, при этом образуется большое количество трещин. Важным наблюдением является то, что обе формы проявляют существенный квантовый выход люминесценции ($\Phi=0.4$), который не меняется после термической обработки обеих фаз и при реализации фазового перехода

форма I – форма II. Введение этильных и октильных заместителей ухудшает фотофизические характеристики вещества.

Также в работе исследовалось влияние различных заместителей, таких как $-\text{CH}_3$, $-\text{CF}_3$ и $-\text{F}$ на структуру и свойства 1,4-бис(5-фенилфуран-2-ил)бензола. Модификация метильными и трифторметильными группами в основном незначительно повлияла на свойства. При этом показано, что направленное фторирование 1,4-бис(5-фенилфуран-2-ил)бензола в бензольных фрагментах, расположенных по центру или на периферии, значительно влияют, и на кристаллическую упаковку, и на такие свойства, как фотолюминесценция, растворимость, температура плавления и транспорт носителей заряда.

Автореферат написан грамотно и логично. Представленная работа является объемным научным исследованием, которое показывает разнообразие кристаллических форм и различных свойств молекул, способных выступать в роли органических полупроводниковых материалов для полевых транзисторов. В работе в большом разнообразии представлены электрохимические исследования.

Считаю, что диссертация Максима Сергеевича Казанцева представляет собой законченную работу, которая по своей актуальности, практической значимости, объему и новизне соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Казанцев Максим Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия.

Я, Шестопалов Михаил Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой докторской диссертации Казанцева Максима Сергеевича и их дальнейшую обработку.

03.05.2024

д.х.н. Шестопалов Михаил Александрович

Контактные данные:

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией
биоактивных неорганических соединений Института неорганической химии
630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева 3.
email: shtopy@niic.nsc.ru

Подпись Шестопалова М.А. заверяю
Ученый секретарь ИНХ СО РАН,
доктор химических наук



Герасько Ольга Анатольевна