

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01)

ФГБУН ИСПМ РАН

д.х.н. Борщеву Олегу Валентиновичу

117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.70.

Тел: +7 (495) 332-58-79, e-mail: borshchev@ispm.ru

Отзыв

На автореферат диссертационной работы Заборина Евгения Алексеевича
«Синтез и исследование свойств новых полимеров, содержащих аннелированные
фрагменты в составе основной цепи или боковых заместителях», представленной на
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
1.4.7. – Высокомолекулярные соединения (химические науки)

К материалам, используемым на практике в печатной органической электронике, предъявляются особые требования – это высокая растворимость, термическая, механическая и фотостабильность, способность образовывать гладкие плёнки без дефектов. Еще одним из ключевых условий для практического использования новых материалов является высокая подвижность носителей зарядов. Существующие органические полупроводниковые π -сопряженные полимеры во многом соответствуют этим требованиям, но величины подвижности носителей зарядов в них зачастую ограничены из-за меньшей упорядоченности материала, чем у близких по химическому составу низкомолекулярных соединений. Несмотря на значительный прогресс в этой области, поиск новых эффективных мономерных фрагментов и разработка стратегий их полимеризации для создания полимеров с улучшенными свойствами остаются актуальной научной задачей.

Диссертационное исследование Заборина Е.А. посвящено разработке новых π -сопряженных полимеров, включающих в свой состав аннелированные структуры, такие как производные [1]бензотиено[3,2-b][1]бензотиофена (ВТВТ), тиено[3,2-b]тиено[2',3':4,5]тиено[2,3-d]тиофена (тетратиеноацена, ТТА). Плоское строение и жесткость таких систем способствуют как эффективному внутримолекулярному π - π -сопряжению, так и быстрому переносу зарядов между сегментами соседних полимерных цепей, что приводит к уменьшению ширины запрещенной зоны, повышению подвижности носителей заряда и улучшению термической стабильности получаемых материалов. Наиболее интересными результатами диссертационной работы с точки зрения

практического использования материалов, разработанных и исследованных в ходе ее выполнения являются следующие:

Автору удалось получить новые органические полупроводниковые материалы, наносимые из раствора, одновременно сочетающие высокие электрические характеристики с достаточной растворимостью и хорошей способностью к пленкообразованию;

В ходе работы было выявлено оптимальное химическое строение и состав функциональных полимерных материалов для достижения высоких значений подвижностей носителей зарядов. Показано, что синтезированные полимеры могут быть использованы в качестве активного слоя в органических полевых транзисторах, наносимых растворными методами;

Величина дырочной подвижности в синтезированных полимерах изменялась в пределах трех порядков. Таким образом, при изменении соотношения компонентов в структуре полимеров могут быть получены материалы с заданной дырочной подвижностью, что важно для создания устройств, таких как органические светодиоды или солнечные батареи, обладающих высокой эффективностью работы;

Показано, что добавление синтезированных привитых полимеров, содержащих ВТВТ фрагменты в боковых заместителях, к низкомолекулярному соединению С8-ВТВТ значительно повышает стабильность органического полевого транзистора при хранении и существенно увеличивает подвижность носителей зарядов в полученных полупроводниковых композициях.

По работе имеется замечание:

При использовании метода струйной печати достаточно сложно получить такие же упорядоченные полимерные структуры как в органических полевых транзисторах, при помощи которых была оценена подвижность носителей зарядов. Поэтому измерение дырочной подвижности в неупорядоченных полимерных пленках, было бы полезно провести и другими методами, такими как время пролетный метод (TOF) или метод извлечения заряда путем линейного увеличения напряжения (CELIV).

Это замечание носит рекомендательный характер и не влияет общую высокую оценку данной диссертационной работы.

Диссертационная работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. О достоверности результатов диссертации свидетельствуют большой объем экспериментального материала, использование современных физических и физико-химических методов анализа.

Кандидатская диссертация Заборина Евгения Алексеевича «Синтез и исследование свойств новых полимеров, содержащих аннелированные фрагменты в составе основной цепи или боковых заместителях» по научной новизне, актуальности и практической значимости полностью соответствует требованиям пп. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор Е.А. Заборин заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. – Высокомолекулярные соединения (химические науки).

Лыпенко Дмитрий Александрович

Кандидат химических наук (02.00.04 – Физическая химия)

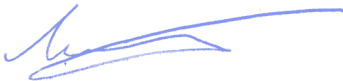
ведущий научный сотрудник лаборатории «Электронные и фотонные процессы в полимерных наноматериалах»

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина» РАН

119071, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4

+7 909 652-83-08, dalepenko@gmail.com

22.12.2025



Подпись к.х.н. Лыпенко Д.А. подтверждаю

СПЕЦИАЛИСТ
ОТДЕЛА КАДРОВ
Е.В. МАКАРОВА



+7 (495) 955-44-95

119071, Москва, Ленинский проспект, 31, корп. 4

Тел.: +7(495)955-44-95 Факс: —

е-mail: kadry@phycs.ac.ru

22.12.2025