

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Усмановой Гульсум Салаватовны
на тему «Физико-химические свойства новых производных полииндола и его сополимеров
и потенциал возможностей применения», представленной на соискание ученой степени канди-
дата химических наук по специальности 1.4.4 — Физическая химия

Диссертационная работа Усмановой Г.С. посвящена актуальной научной задаче — разработке методов получения новых производных полииндола и его сополимеров, а также комплексному исследованию их физико-химических свойств и возможных областей практического применения. Актуальность выбранного направления определяется высоким интересом к сопряженным электропроводящим полимерам, обладающим термической стабильностью, окислительно-восстановительной активностью, фотопроводимостью, адсорбционными и биологически значимыми свойствами.

Автором рассмотрены новые N-производные полианилина, полииндолы, полученные путем полимераналогичных превращений, а также сополимеры анилина и 2-[2-хлор-1-метилбут-2-ен-1-ил]анилина с последующей химической модификацией. Существенным результатом является получение полииндолов с 1,5-сочлененными индольными фрагментами, что представляет научный интерес для химии сопряженных полимеров и расширяет возможности направленного синтеза полииндольных структур.

К достоинствам работы следует отнести применение широкого набора физико-химических методов исследования (ЯМР-, УФ-, ИК- и масс-спектропии, элементного анализа, гель-проникающей хроматографии, термогравиметрического анализа, сканирующей электронной микроскопии, лазерной дифракции, циклической вольтамперометрии и пр.), что позволило полно охарактеризовать структуру, морфологию, термическую устойчивость, электрохимические, фотофизические и поверхностные свойства полученных материалов.

Практическая значимость работы связана с демонстрацией нескольких направлений применения синтезированных полимеров по адсорбции анионных и катионных красителей, сенсорным свойствам по отношению к влажности и парам аммиака, фотопроводимости, и антибактериальной активности. Для ряда материалов приведены количественные характеристики адсорбции, включая кинетические модели, изотермы Ленгмюра и Фрейндлиха, термодинамические параметры и данные по регенерации, что повышает прикладную ценность полученных результатов.

Отдельный интерес представляет развитие полученных материалов в направлении оптической и волоконно-оптической химической сенсорики. Показанная чувствительность ряда полимерных пленок к влажности и парам аммиака, а также наличие фотопроводящих свойств указывают на возможность их использования в качестве активных функциональных материалов для сенсорных и оптоэлектронных устройств. Перспективным направлением может стать применение таких материалов не только в резистивных сенсорах, но и в качестве химически чувствитель-

ных покрытий для волоконно-оптических структур, включая торцевые волоконные сенсоры, интерферометры Фабри – Перо и структуры, чувствительные к изменению показателя преломления внешней среды. При достаточной прозрачности пленок в ближнем ИК-диапазоне (1,5 мкм), и наличии селективного отклика такие материалы могут рассматриваться как основа миниатюрных оптических химических сенсоров, регистрирующих изменение показателя преломления, толщины, степени набухания или оптической длины пути чувствительной области.

Научная новизна диссертации представляется обоснованной, а достоверность результатов подтверждается значительным объемом экспериментальных данных и публикационной апробацией.

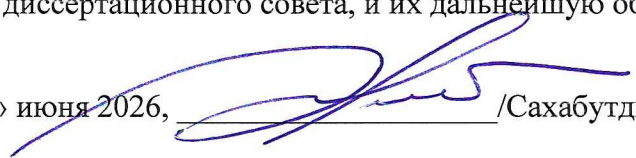
Вместе с тем по автореферату можно высказать следующие замечания.

- 1.) В автореферате достаточно широко представлены возможные области применения синтезированных материалов, однако сравнительный анализ с наиболее близкими известными материалами в ряде случаев представлен недостаточно развернуто.
- 2.) В тексте автореферата имеются отдельные редакционно-грамматические неточности и неудачные формулировки. Например, на последней странице встречается опечатка «Основное *содержание* работы», а в ряде мест используются неоднородные обозначения соединений и диапазонов, что требует дополнительной унификации при окончательном оформлении текста.

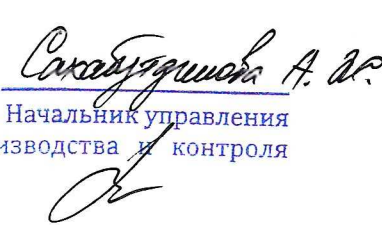
Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы, поскольку не затрагивают ее основные научные результаты и выводы.

Автореферат позволяет заключить, что диссертация Усмановой Гульсум Салаватовны является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача физической химии, связанная с разработкой и исследованием новых функциональных сопряженных полимерных материалов. Работа соответствует паспорту специальности 1.4.4 — Физическая химия, а ее автор, Усманова Гульсум Салаватовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 — Физическая химия.

Я, Сахабутдинов Айрат Жавдатович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«05» июня 2026,  /Сахабутдинов А.Ж./

Сахабутдинов Айрат Жавдатович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры радиофотоники и микроволновых технологий ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ». Контактные данные: 420111, Российская Федерация, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10. Телефон +79872901864, e-mail: azhsakhabutdinov@kai.ru.

Подпись 
заверяю. Начальник управления
делопроизводства и контроля

