

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
**Рябковой Ольги Андреевны**

«Фоточувствительные самоочищающиеся композиционные материалы на основе наноструктурированного полититаноксида в полимерных матрицах различной природы», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки)

Научная работа Рябковой О.А. посвящена разработке полимерных самоочищающихся материалов на основе оптически прозрачных органо-неорганических терполимеров полититаноксида в органической полимерной матрице, изучению их способности к обратимым фотохромным превращениям  $Ti^{4+}/Ti^{3+}$ , фотоиндуцированной гидрофильности поверхности и фотокatalитических и эксплуатационных свойств. Работа Рябковой О.А. является продолжением исследований, проводимых на кафедре высокомолекулярных соединений и коллоидной химии Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского.

Судя по результатам, приведенным в автореферате, работа обладает научной новизной. Автором впервые получены оптически прозрачные органо-неорганические терполимеры, содержащие наночастицы полититаноксида в матрицах сополимеров 2-гидроксиэтилметакрилата с виниловыми или (мет)акриловыми мономерами в виде блоков и тонких плёнок. Выявлено, что все терполимеры характеризуются способностью к одноэлектронным переходам  $Ti^{4+}/Ti^{3+}$ , что приводит к обратимому изменению оптической плотности материалов в видимой области спектра и переключению режимов «гидрофобность-гидрофильность» их поверхности при световом воздействии. Показано, что органо-неорганические терполимеры проявляют высокую фотокаталитическую активность при разложении загрязнителей воды при УФ-воздействии. Получены адгезионно прочные тонкие покрытия из органо-неорганических терполимеров на подложках различной природы. Выявлена стабильность адгезионных, физико-механических, теплофизических, оптических свойств покрытий при УФ-воздействии.

Рябковой О.А. был получен ряд новых интересных научных результатов. В работе установлено, что изменение природы мономерных звеньев терполимеров и мольного соотношения компонентов в них позволяет контролировать скорости обратимого УФ-индущированного перехода  $Ti^{4+}/Ti^{3+}$ . Для терполимеров обнаружен эффект обратимой фотоиндуцированной супергидрофильности – при УФ-воздействии происходит снижение величины краевого угла смачивания их поверхности с  $\sim 110^\circ$  до  $\sim 7^\circ$ . Автором показано, что синтезированные

терполимеры обладают фотокаталитической активностью в реакции разложения красителей в водной среде.

Степень обоснованности и достоверность полученных результатов подтверждается повторяемостью и воспроизводимостью результатов экспериментов с применением современного оборудования. В работе использованы различные виды спектроскопии и микроскопии, рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализ, термические методы исследования материалов и т.п.

Разработанные материалы могут оказаться перспективными для создания на их основе самоочищающихся поверхностей с переключаемым режимом смачивания.

Результаты диссертационной работы были представлены более чем на 20 международных и всероссийских конференциях.

Автореферат диссертации оформлен грамотно и дает полное представление о содержании диссертации, однако имеется ряд замечаний и комментариев:

1. В формулировке цели работы на первое место выдвинут тезис о "получении новых оптически прозрачных органо-неорганических терполимеров...", вместе с тем в автореферате приведен всего один рисунок (стр. 21) с двумя спектрами светопропускания синтезированного терполимера до и после климатических испытаний. Было бы целесообразно привести в автореферате данные по сравнительной характеристике светопропускания полимеров до и после воздействия УФ-облучения. На стр. 12 автореферата сообщается, что "изменением природы и содержания третьего мономера в составе материала можно варьировать глубину снижения их светопропускания при УФ-воздействии и скорости переходов  $Ti^{4+}/Ti^{3+}$ ". Эти результаты заслуживают высокой оценки, однако в автореферате их необходимо было проиллюстрировать.

2. Чем обусловлен выбор красителей (метиловый оранжевый и метиленовый синий) при изучении фотокаталитических свойств синтезированных терполимеров? Автор сообщает (стр. 16), что "эти красители являются одними из основных загрязнителей сточных вод в текстильной промышленности". Действительно, данная проблема актуальна для предприятий текстильной промышленности, так как при обработке текстильного сырья образуется большое количество сточных вод. Однако задачу очистки сточных вод, содержащих красители, эффективно решать используя сорбенты, которые обладают достаточной сорбционной емкостью, доступностью и дешевизной.

3. На стр. 23 автореферата автор сообщает, что "На поверхности терполимеров способны разлагаться не только органические загрязнители, но и патогенные бактерии". Вероятно, здесь имеется в виду гибель клеток микроорганизмов. Однако далее по тексту автор обсуждает "инактивацию роста

бактерий". Чем в конечном счете обусловлена антибактериальная активность исследуемых терполимеров? Чем обусловлен выбор бактерий *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*? Целесообразно ли исследование устойчивости терполимеров к действию микромицетов?

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера, не снижают научной и практической значимости работы. Судя по автореферату, работа носит законченный характер. Содержание автореферата полностью отражает суть выполненных исследований. По критериям актуальности темы, научной новизны, практической значимости, объема проведенных исследований, количества и уровня публикаций диссертационная работа **Рябковой Ольги Андреевны** «Фоточувствительные самоочищающиеся композиционные материалы на основе наноструктурированного полититаноксида в полимерных матрицах различной природы» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки).

09.06.2023

Старший научный сотрудник отдела элементной базы лазерных систем Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук», кандидат химических наук (специальность 02.00.04 – Физическая химия, химические науки), доцент



Адрес электронной почты: [bdv@ipfran.ru](mailto:bdv@ipfran.ru)

Телефон +7 (831) 436-56-62

Почтовый адрес: 603950, Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, 46.

Подпись с.н.с. ИПФ РАН Белова Дениса Владимировича заверяю

Ученый секретарь ИПФ РАН,  
к.ф.-м.н.



Корюкин И.В.