

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации В.В. Полянской «ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКИЕ НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ И ПОЛИОЛЕФИНОВ, ДЕФОРМИРОВАННЫХ ПО МЕХАНИЗМУ КРЕЙЗИНГА», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, химические науки и 02.00.01 – неорганическая химия, химические науки

Диссертационная работа В.В. Полянской посвящена разработке методов получения и изучению структуры композитов на основе наноструктурированных полимерных матриц, сформированных по механизму крейзинга и неорганического компонента (ZnO или TiO₂) без использования стабилизаторов. Такие композиты находят широкое применение благодаря своим фотокаталитическим свойствам. До сих пор нерешённой проблемой являлась термодинамическая несовместимость компонентов, которая приводит к агрегированию наночастиц неорганического компонента и их неравномерному распределению в объеме полимерной матрицы. В работе исследован оригинальный подход у решению этой проблемы, заключающийся в использовании полимерных матриц с нанопористой структурой, полученной при пластической деформации полимера по механизму крейзинга. Такой подход может обеспечить ряд преимуществ при получении нанокомпозитов такого типа, поэтому его исследование представляется весьма **актуальной задачей**.

Выбор объектов для исследования следует признать вполне обоснованным. В качестве полимерных матриц использованы промышленные экструдированные пленки аморфно-кристаллических полиэтилена и полипропилена. Для синтеза наноразмерных оксидов титана и цинка использованы проверенные золь-гель методы. Деформирование полимерных лент также проводили по известным методикам.

Диссертационная работа В.В. Полянской выполнялась в МГУ им. М.В. Ломоносова на химическом факультете в лаборатории структуры полимеров кафедры высокомолекулярных соединений под руководством авторитетных специалистов – члена-корреспондента РАН доктора химических наук, профессора В.Л. Волынского и доктора физико-математических наук, профессора А.И. Дементьева, что является гарантией высокого уровня **достоверности** и **надежности** полученных результатов.

Экспериментальные результаты получены диссертантом с использованием широкого спектра современных методов физико-химического анализа (рентгенофазовый анализ, дифференциально сканирующая калориметрия, термогравиметрический и весовой анализ, просвечивающая и сканирующая электронная микроскопия, ИК- и УФ-

спектроскопия, низкотемпературная адсорбция азота), что также обеспечивает **достоверность и надежность** выводов работы.

Наиболее интересные и важные результаты работы В.В. Полянской по мнению оппонента можно сформулировать следующим образом:

1. Впервые с использованием метода крейзинга получены полимерные нанокompозиты на основе полипропилена и полиэтилена с диоксидом титана и оксидом цинка в широком диапазоне составов. Доказано, что полученные материалы характеризуются открыто-пористой структурой и проявляют высокую сорбционную активность.

2. С использованием крейзинга получен высокодисперсный фотокаталитически активный сорбент – мезопористый диоксид титана со структурой анатаза.

3. Установлено взаимное влияние крейзованной полимерной матрицы и неорганического наполнителя на процессы кристаллизации наноразмерных оксидов и термостабильность композитов.

4. Предложен метод выращивания наностержней оксида цинка с использованием подложки из полимерного нанокompозита.

Научная значимость работы В.В. Полянской определяется именно этими основными экспериментальными результатами.

Практическая значимость диссертационной работы В.В. Полянской определяется тем, что структура проведенных исследований гарантирует максимальную простоту и технологичность воспроизведения результатов.

Диссертационная работа В.В. Полянской изложена на 154 страницах, включая 60 рисунков и 8 таблиц. Она построена традиционно, состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, обсуждения результатов, заключения и списка литературы из 130 наименований.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы и определены цель и основные задачи исследования.

В главе 1 (обзоре литературы) рассмотрены закономерности пластической деформации полимеров в жидких средах по механизму классического и делокализованного крейзинга и возможности образования нанопористой структуры. Проанализированы данные о структуре и свойствах полимерных нанокompозитов с TiO_2 , полученных альтернативными методами.

В главе 2 описаны исходные материалы (прекурсоры) и примененные методы формирования композитов и физико-химических исследований.

В главах 3-6 приведены и обсуждаются основные результаты, полученные при исследовании методов синтеза и свойств органо-неорганических нанокompозитов с

аморфным и кристаллическим TiO_2 при различных условиях и концентрационных соотношениях. Описан метод получения наноразмерного каталитически активного TiO_2 , путем выжигания полимерной матрицы.

В главе 7 содержатся данные, полученные автором при исследовании нанокompозитов на основе полиэтилена и ZnO . Они синтезированы по аналогичным методикам. Но важным добавлением является раздел о синтезе и структуре нановиксеров ZnO , полученных на подложке композитов.

Заключение и выводы правильно отражают результаты проведенных исследований. Диссертация написана логично, грамотно, хорошо иллюстрирована. Замечаний по оформлению нет.

Есть **замечания** по существу представленного материала:

1. В нем отсутствуют данные, подтверждающие функциональные возможности синтезированных нанокompозитов. Автором исследована только их сорбционная активность по отношению к красителям в средах различной полярности.

2. К сожалению, отсутствует оценка влияния релаксационных процессов (старения) на свойства полученных нанокompозитов. Полученные данные говорят о том, что автору удалось преодолеть термодинамическую несовместимость полимерной матрицы и неорганического компонента так, полимерная матрица «препятствует образованию кристаллической фазы». «Термостимулированная усадка композита зависит от содержания аморфного TiO_2 » и т.д. Т.е. релаксационные процессы установлены. Отсутствие оценок их влияния затрудняет прогнозы о возможности практического использования этих материалов.

Однако указанные замечания не снижают общую положительную оценку работы и носят в основном характер предложений о направлении развития тематики.

Результаты диссертационной работы В.В. Полянской **могут представить интерес** для научных организаций, в том числе для сотрудников Института физической химии и электрохимии, Института проблем химической физики, Института катализа РАН, Российского химико-технологического университета, Санкт-Петербургского технологического института, Российского университета дружбы народов и др. Результаты работы могут представлять интерес для организаций, работающих в области создания устройств для преобразования солнечной энергии, сенсоров, фотодетекторов.

По-видимому, автору принадлежит решающая роль в выполнении и оформлении представленной работы.

Её основное содержание **опубликовано** в авторитетных изданиях, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК, **докладывалось и обсуждалось** на представительных национальных конференциях.

Автореферат адекватно отражает содержание диссертации. Поэтому диссертация В.В. Полянской «Органо-неорганические нанокompозиты на основе оксидов металлов и полиолефинов, деформированных по механизму крейзинга» полностью отвечает требованиям, указанным в п. 9 Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней; она представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой решена важная фундаментальная задача по созданию и исследованию свойств новых функциональных нанокompозиционных органо-неорганических наноматериалов. По актуальности темы, объему и достоверности экспериментальных результатов, глубине и значимости выводов эта работа вполне соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и может служить основанием для присуждения ее автору – Валерии Владимировне Полянской – ученой степени кандидата химических наук по двум специальностям – 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, химические науки и 02.00.01 – неорганическая химия, химические науки.

Официальный оппонент
Ведущий научный сотрудник лаборатории
координационной химии щелочных и
редких металлов Федерального
государственного бюджетного научного
учреждения науки Института общей и
неорганической химии им. Н.С. Курнакова
Российской академии наук
доктор химических наук, профессор
Тел.: +7(495) 633-85-16
E-mail: pervov@igic.ras.ru

В.С. Первов

Подпись В.С. Первова заверяю:
Ученый секретарь Института
доктор технических наук

А.А. Вошкин



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. Н.С.КУРНАКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИОНХ РАН)

Ленинский проспект, д. 31, Москва, 119991, ГСП-1 Тел. (495) 952-0787, факс (495) 954-1279, E-mail: info@igic.ras.ru

Л.05.15 No 12204-1-6215/296

Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова,
химический факультет
Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 501.001.60,
к.х.н. Долговой А.А.

на No _____ от _____

Направляем Вам отзыв официального оппонента д.х.н, профессора В.С. Перова о диссертации В.В. Полянской «Органо-неорганические нанокompозиты на основе оксидов металлов и полиолефинов, деформированных по механизму крейзинга»

Приложение:

1. текст отзыва 4 стр., - 2 экз.

Зам. Директора ИОНХ РАН
д.х.н.



К.С. Гавричев