

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной
деятельности ФГАОУ ВО «Белгородский
государственный национальный
исследовательский университет»,

Д.Т.Н., профессор



И.С. Константинов
И.С. Константинов
2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации **Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»** на диссертационную работу **Марченко Ивана Николаевича** на тему: **«Синтез и коллоидно-химические свойства гидрозолей бемита и смешанных дисперсий $AlOON-ZnO$ »,** представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **02.00.11 – коллоидная химия**

Диссертационная работа посвящена получению и исследованию свойств ультрамикрорегетерогенных систем – индивидуальных гидрозолей бемита и смешанных систем на его основе. Тематика работы представляет несомненный интерес, поскольку композиции наночастиц обладают рядом уникальных и полезных свойств.

Актуальность исследования заключается в разработке композиции, обладающей одновременно и антибактериальными и упрочняющими свойствами, которая может быть использована для модификации бетонного состава. Для решения поставленной задачи автор последовательно решает проблемы синтеза и исследования коллоидно-химических характеристик как индивидуальных, так и смешанных систем на основе бемита и оксида цинка.

Научная новизна заключается в том, что синтезирован ряд гидрозолей бемита из алкоксидов алюминия с различной длиной углеводородного радикала; получены золи бемита из неорганических солей; синтезирована смешанная композиция на основе $AlOON$ и ZnO . Для всех полученных систем определены коллоидно-химические характеристики.

Работа имеет чисто **прикладной** характер. Автор решает практическую задачу и предлагает состав композиции, обладающей антибактериальными свойствами, предотвращающей рост плесневых грибов.

Диссертационная работа написана по стандартному образцу и состоит из введения, литературного обзора, описания объектов и методов исследования, обсуждения результатов, выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 114 страницах машинописного текста, содержит 49 рисунков и 20 таблиц; список литературы включает 104 источника, среди которых отражены исследования последних 5 лет.

Во **введении** представлены актуальность, цель работы, список решаемых задач, а также научная новизна и практическая значимость исследования.

В **литературном обзоре** внимание уделено химии кислородсодержащим соединениям алюминия – оксидам, гидроксидам и оксогидроксидам. Представлены известные варианты синтеза гидрозолей бемита и их основные параметры. Во второй части литературного обзора описаны возможные области применения смешанных систем бемит–оксид цинка, при этом сделан акцент на том, что смешанные именно нанодисперсии – их синтез и свойства – в литературе не описаны. Из выводов, заключающих литературный обзор, весьма убедительно следует тезис о том, что данные смешанные нанодисперсии представляют как теоретический, так и практический интерес.

Во второй главе представлены **объекты и методы** исследования, весьма подробно описаны используемые в работе методики. Необходимо отметить тот факт, что для достижения поставленной в работе цели автор освоил широкий ряд современных методов исследования – неорганический синтез, изучение реологического поведения, фотон-корреляционная спектроскопия (динамическое рассеяние света) и ряд других. Для подтверждения эффективности в предлагаемых способах практического применения дополнительно проведены микробиологические испытания.

В разделе «обсуждение результатов» представлен основной экспериментальный материал. Данные, полученные разными методами, хорошо согласуются между собой, поэтому их **достоверность** не вызывает сомнений.

Раздел проиллюстрирован рисунками и таблицами, написан доступным языком и неплохо оформлен.

Среди наиболее значимых и интересных результатов, полученных в работе можно отметить следующие:

- из синтезированных автором алкоксидов алюминия из спиртов с разной длиной радикала получен ряд индивидуальных гидрозолей бемита; для всех зольей определены основные свойства и установлено, что наиболее концентрированные и агрегативно устойчивые золи получены из *втор-бутоксид* алюминия;
- показана возможность получения гидрозолей бемита не только из органических, но и из неорганических прекурсоров. Исследованы золи бемита, полученные гидролизом нитрата алюминия;
- получены смешанные системы – бемит и оксид цинка двумя способами, установлены их основные свойства; определен фазовый состав частиц;
- обнаружена антибактериальная активность синтезированных наночастиц, что раскрывает дополнительные возможности для применения смешанных дисперсий оксидов алюминия и цинка.

Работа завершается описанием реальным практическим использованием полученных систем, что подтверждено прилагаемым актом испытаний. Предлагаемый автором бетонный состав на основе оксидной композиции обладает повышенной прочностью и антибактериальной активностью. Это является достоинством работы.

Выводы, включающие в себя 5 позиций, достаточно полно отражают ее теоретическое и прикладное значение.

По представленной работе имеются следующие замечания и вопросы.

1. Излишним представляется описание общеизвестных из начальных курсов химии свойств элемента алюминия и его наиболее известных соединений в начале литературного обзора. Встречаются устаревшие названия, например «гидроокислы алюминия» (стр. 13), «гидроокись алюминия» (стр.14).
2. В экспериментальной части дважды повторяется перечень использованных реактивов: сначала списком, а затем с описанием каждого.
3. Имеются опечатки, например, в названии рисунка на стр.74, в формуле на стр. 45 и другие, а также неточности. Так определены пороги коагуляции

золей, полученных из различных алкоксидов, нитратом и сульфатом натрия, однако, на стр.69 вместо нитрата упомянут хлорид натрия.

4. Список литературы оформлен не по ГОСТу.
5. В таблице на стр. 53 приведены характеристики полученных алкоксидов алюминия. Непонятно, почему не определяли температуру плавления изопропоксида, для него приведена только температура кипения, значение которой при отсутствии других показателей внушает сомнение в чистоте изопропоксида. Определяли ли содержание остаточного галлия в продуктах?
6. На основании результатов исследования коллоидно-химических свойств золей, полученных из различных органических прекурсоров, сделан вывод, что предпочтительным является втор-бутоксид алюминия, но не обсуждается, почему это так.
7. Какой радиус приведен в таблице 2.3, если утверждается, что частицы золя пластинчатые? Влияет ли форма частиц на его коллоидно-химические характеристики полученных гидрозолей? В работе это не обсуждается. Кроме того, в таблицах 2.4–2.6 приведен диаметр несферических частиц гидрозолей бемита с точностью до сотых нанометра, хотя очевидно, что система полидисперсна.
8. В разделе, посвященном влиянию полученных золей на прочностные характеристики строительных материалов, не указана марка цемента, использованного для получения блоков. Насколько новым является предлагаемый способ применения золей? Известны ли в настоящее время аналогичные технические решения при производстве строительных материалов?

Несмотря на указанные замечания, работа производит положительное впечатление. Работа прошла апробацию на различных конференциях с международным участием. В частности, результаты работы доложены на второй Всероссийской конференции «Успехи химической физики» (Черноголовка, 2013); на 3-й международной конференции стран СНГ «Золь-гель синтез и исследование неорганических соединений гибридных функциональных материалов и дисперсных систем» (Иваново, 2014) и на конференции «Химическая технология

функциональных материалов» (Москва, 2015). Всего по результатам работы опубликовано 5 работ, из них – 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Автореферат достаточно полно отражает содержание и основные достижения работы. Сочетание тематики диссертации, формулировок ее целей, методов исследования, научной новизны и достигнутых результатов, касающихся синтеза нанодисперсий оксидов алюминия и цинка подтверждают соответствие диссертации формуле и областей исследования паспорта специальности («поверхностные силы, устойчивость коллоидных систем, смачивание и адсорбция», «коллоидно-химические принципы создания нанокомпозитов и наноструктурированных систем»), по которым диссертация представлена к защите – 02. 00.11 – коллоидная химия.

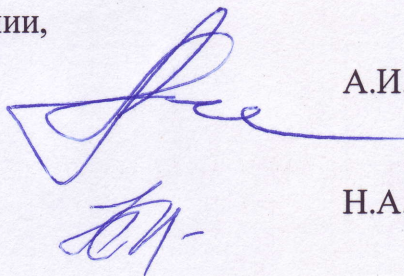
Полученный экспериментальный материал по разработке методик синтеза гидрозолей различного состава может быть использован в ряде высших учебных заведений при проведении практических и лабораторных занятий, а также в организациях, занимающихся получением и применением ультрамикрорегетерогенных систем. Результаты работы могут быть рекомендованы для использования в фундаментальных проектах и прикладных работах таких организаций как Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова; Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН и других.

Считаем, что представленная диссертационная работа И.Н. Марченко «Синтез и коллоидно-химические свойства гидрозолей бемита и смешанных дисперсий $AlOOH-ZnO$ », является законченным научно-квалификационным исследованием и по своей актуальности, практической значимости и научной новизне соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к работам такого плана; а ее автор – Марченко Иван Николаевич – присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.11 – коллоидная химия.

Отзыв подготовлен кандидатом химических наук, доцентом Глухаревой Надеждой Александровной, заслушан, обсужден и одобрен на заседании кафедры

общей химии Института инженерных технологий и естественных наук ФГАОУ ВО
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
06.09.2017, протокол №1.

Заведующий кафедрой общей химии,
д.т.н., профессор
Доцент кафедры общей химии,
к.х.н., доцент



А.И. Везенцев

Н.А. Глухарева

ФГАОУ ВО НИУ БелГУ, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
Кафедра общей химии института инженерных технологий и естественных наук
Контактный телефон +7(4722)301150
E-mail: vezentsev@bsu.edu.ru; glukhareva@bsu.edu.ru

