

Отзыв

на автореферат диссертации Торлопова Михаила Анатольевича
«Регулирование морфологии и химии поверхности нанокристаллов целлюлозы и хитина как
основа для управления функциональными свойствами биосовместимых материалов»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.4. Физическая химия

Активное использование нанотехнологий для решения биомедицинских задач привело к получению широкого круга «зелёных» материалов на основе наноструктурированных производных полисахаридов – зелей, гидрогелей, эмульсий, темплатных систем. Основное внимание исследователей уделяется анализу морфологии поверхности, формы и размеров частиц, поскольку эти свойства во многом определяют дисперсионные взаимодействия в растворах. В меньшей степени исследовано влияние кислотно-основных равновесий на стабильность дисперсных частиц, между тем кислотно-основные свойства частиц оказывают заметное, а часто решающее влияние на устойчивость дисперсий в водных средах, в том числе в биологических жидкостях. В работе Торлопова М.А. «кислотно-основной аспект» вместе с контролем размера и формы был рассмотрен для описания поведения нанокристаллов природных полимеров – целлюлозы и хитина. Такой подход позволил автору сформулировать фундаментальные закономерности, которые связывают перечисленные параметры системы с функциональными свойствами полимерных материалов.

Автор провел масштабное и хорошо структурированное исследование полимерных нанокристаллов, начиная с получения, модификации и изучения физико-химических свойств объектов и заканчивая оценкой их токсичности и гемосовместимости. В результате получила теоретическое обоснование роль кислотно-основных взаимодействий и анизотропной природы наноразмерных частиц целлюлозы и хитина в образовании гибридных материалов и микроструктуры соответствующих дисперсных систем. Сказанное выше говорит об актуальности и новизне диссертационной работы Торлопова М.А.

С практической точки зрения ценность работы заключается в (а)формулировании и апробации методологических подходов к получению целлюлозных и хитиновых нанокристаллов с контролируемыми характеристиками морфологии и поверхности, (б)получении эмульсий Пикеринга для пероральной доставки биологически активных соединений и (в)повышении эффективности их действия. Помимо этого, были разработаны новые биоматериалы с перспективой применения в составе раневых покрытий и тканеинженерных конструкций.

Результаты работы были представлены на российских и международных научных и научно-практических конференциях и опубликованы в рецензируемых научных журналах высокого уровня. Выводы адекватно отражают результаты работы и соответствуют заявленной специальности.

Вопросы и замечания к тексту автореферата:

В тексте присутствуют опечатки, например «ангидридоглюкозная единица», которая упоминается на стр. 13; мелкие недочёты оформления, так к таблице 1 следовало дать толкования сокращений, приведенных в первой колонке с названием «Тип [полимера]».

Вопросы:

1) Было бы полезно оценить плотность функциональных групп на поверхности нанокристаллов; именно эта величина определяет способность наночастиц к химической модификации и эффективность связывания ими лекарств.

2) Плотность сульфогрупп на поверхности нанокристаллов целлюлозы оказалась ниже, чем плотность карбоксильных групп. При одинаковой степени модификации поверхности наночастиц следует ожидать одинаковой степени диссоциации анионных групп в водном растворе и, следовательно, близких по величине поверхностных зарядов. Разница в плотности сульфо- и карбоксильных групп может быть связана с различными процедурами химической модификации частиц.

3) В работе описана различная оптическая прозрачность пленок из альгината с добавленными нанокристаллами. Где могут найти применение прозрачные пленки?

Высказанные замечания не снижают ценность проведённой масштабной экспериментальной и аналитической работы и носят уточняющий и/или рекомендательный характер. Работа представляет собой законченное научно-квалификационное исследование высокого уровня, которое отличается хорошим согласованием экспериментальных данных и теоретических обобщений. Диссертация соответствует специальности 1.4.4. Физическая химия пп. 2,3,4,9 и удовлетворяет требованиям пп. 9-11,13,14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. в действующей редакции), а её автор Торлопов Михаил Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Ярославов Александр Анатольевич, д.х.н. (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения), профессор, чл.-корр. РАН; заведующий кафедрой высокомолекулярных соединений Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Ярославов
Александр Анатольевич

«14» апреля 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, Российская Федерация, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 3, Химический факультет.
Тел: +7(495)9395583; адрес электронной почты: yaroslavamiv@belozersky.msu.ru.

