

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кремлева Кирилла Владимировича «Синтез, строение и свойства новых гибридных материалов на основе углеродных нанотрубок, модифицированных металлосодержащими покрытиями», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки).

Гибридные системы на основе многостенных углеродных нанотрубок (МУНТ) с нанесенными на них покрытиями в виде наночастиц и пленок металлов, а также их оксидов и карбидов образуют новый класс функциональных материалов, особенно востребованных в современных наукоемких технологиях. В последнее время они вызвали повышенный интерес в связи со своими уникальными механическими, каталитическими, и сенсорными свойствами. Этим обусловлена **актуальность** тематики диссертационной работы Кремлева К.В., которая посвящена исследованию физико-химических закономерностей формирования гибридных материалов, с рений-, алюминий-, медь- и титан-содержащими покрытиями на поверхности МУНТ, а также особенностей их строения и свойств.

В ходе выполнения диссертационного исследования автором впервые с использованием технологии MOCVD синтезированы гибридные наноматериалы Re/МУНТ, Al/МУНТ, Cu<sub>2</sub>O/Cu/МУНТ и TiC/МУНТ. Разработанные методы MOCVD-синтеза позволяют формировать разнообразные наносистемы, состоящие из МУНТ с металлосодержащими покрытиями. С помощью современных физико-химических методов (ТГА, РФА, СЭМ, ПЭМВР) получены новые данные о морфологии и фазовом составе синтезированных гибридных материалов, об их устойчивости к окислению кислородом воздуха при повышенных температурах. Проведены эксперименты, доказывающие, что полученные наноматериалы перспективны для использования в катализе и создании эффективных клеевых композиций. Таким образом **научная новизна и практическая значимость** результатов диссертационной работы не вызывает сомнений.

Материалы автореферата показывают, что исследования Кремлева К. В. выполнены на высоком научном уровне с использованием современной инструментальной базы, обеспечивающей достоверность полученных результатов, которые вносят существенный вклад в развитие физико-химических основ создания новых гибридных наноматериалов. Результаты автора были опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК, и были широко представлены на российских и международных конференциях.

Замечания к автореферату.

