Аннотация

диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук (специальность 02.00.04 — Физическая химия) **Усольцевой Лилии Олеговны**

«Физико-химические свойства и фототермические характеристики водных дисперсий наноалмазов»

Научные руководители: **Коробов Михаил Валерьевич**, доктор химических наук, профессор и **Проскурнин Михаил Алексеевич**, доктор химических наук, профессор.

Актуальность темы. Потребность в эффективных охладительных жидкостных системах привела к активному исследованию и внедрению наножидкостей (НЖ), состоящих из базовой жидкости и диспергированных в ней наночастиц, улучшающих теплопроводность всей системы. Отдельное направление в этой области связано с наноалмазами, для которых в полярной жидкости можно достичь высоких концентраций наночастиц, до 10–15 масс.%. Однако эти системы пока не полностью изучены; для них получены противоречивые значения рабочих параметров, что ставит проблему правильности данных и, следовательно, вопросы эффективности и применимости таких НЖ. Вследствие этого актуальна разработка методологии измерения теплопроводящих свойств дисперсных систем наножидкостей, при этом в рамках их более общей физико-химической диагностики. Среди задач такой диагностики — определение концентрации наночастиц и исследование свойств дисперсной фазы. Вследствие этого, развитие методов комплексной диагностики физико-химических свойств наножидкостей является актуальной задачей. Фототермическая спектроскопия (ФТС) перспективна для этой цели, поскольку относится к группе недеструктивных и высокочувствительных методов, которые сочетают возможности оптической молекулярной спектроскопии (определение светопоглощения и концентраций) и теплофизической диагностики (определение коэффициентов температуропроводности) и позволяют определять эти характеристики с достаточно высокой точностью. ФТС применяется для характеризации наноматериалов и коллоидных растворов на их основе, однако не до конца решенной задачей остается методология исследований фототермических и физико-химических параметров дисперсных систем.

Целью работы являлась разработка теоретических и практических подходов к оценке физико-химических свойств и фототермических характеристик водных дисперсий наноалмазов детонационного синтеза (ВДНА) методами фототермической (термолинзовой) и оптоакустической спектроскопии.

По итогам исследовательской работы была предложена методология определения температуропроводности из данных термолинзовой спектрометрии для водных коллоидных растворов. Получены концентрационные зависимости для плотности, удельной изобарной теплоёмкости и вязкости водных дисперсий различных марок наноалмазов. Разработан способ определения светопоглощения высококонцентрированных ВДНА, основанный на оптоакустическом методе для оптически плотных растворов. Оценен вклад светорассеяния в спектр поглощения ВДНА. Установлено влияние состава и размера фракций ВДНА на УФ-видимый спектр поглощения. Независимыми и взаимно дополняющими методами получены данные, доказывающие, что ВДНА не являются эффективными теплопроводящими жидкостями вследствие невысоких значений коэффициента теплопроводности самих наноалмазов, установленных методом теплового потока для порошков и водных паст, а также малого вклада наноалмазов в коэффициент теплопроводности их водных дисперсий, установленный из данных термолинзовой спектрометрии и метода теплового потока (метод сравнения).