

**Отзыв на автореферат диссертации  
Волкова Дмитрия Сергеевича  
«Комплексные подходы к характеристике наноалмазов детонационного синтеза и их  
коллоидных растворов», представленной на соискание ученой степени кандидата  
химических наук**

Наноалмазы, получаемые методом детонации сильных взрывчатых веществ в условиях отрицательного кислородного баланса, так называемые детонационные наноалмазы (ДНА) стали в последнее десятилетие коммерчески доступным материалом, производимым в малотоннажных количествах. Приоритет детонационного синтеза наноалмазов принадлежит, и это признано сегодня во всем мире, ученым СССР. В последнее десятилетие исследования физико-химических свойств ДНА, проведенные в научных группах в России, Японии, Китае, США и ряде стран Европы, позволили усовершенствовать технологический процесс получения ДНА, расшифровать детали структуры отдельной частицы ДНА, определить и обосновать широкий спектр возможных применений. Очевидно, что применение нового материала невозможно без его стандартизации и, как следствие, выработки методологии определения единых параметров оценки качества. Доказанная, по крайней мере в лабораторных условиях, перспективность применения ДНА в биологии и медицине обостряет вопрос о стандартизации параметров ДНА разных производителей.

Такая стандартизация невозможна без развития и обоснования научного подхода к определению параметров ДНА и материалов на его основе, поэтому тема диссертационной работы Волкова Д.С. представляется безусловно **актуальной**.

**Новизна результатов**, полученных в диссертации Д.С.Волкова, на мой взгляд, определяется двумя факторами. Во-первых, разрабатываемый подход к анализу параметров ДНА выработывался в ходе исследований большого набора образцов разных производителей из нескольких стран мира. Во-вторых, среди нескольких методов исследований, уже широко применяемых ранее для изучения ДНА, впервые был широко использован метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-АЭС), наряду с термолинзовой и оптоакустической спектроскопией (ТЛС и ОАС).

Необходимо подчеркнуть, что автор использовал в проведенном исследовании 11 современных методов анализа структуры и физико-химических свойств ДНА, что позволяет с уверенностью говорить о **достоверности полученных результатов**.

Наиболее существенными из этих результатов, представляются, на мой взгляд, впервые проведенное систематическое изучение примесного состава ДНА с использованием нескольких методов элементного анализа, а также экспериментально определенная чувствительность термолинзовой спектрометрии при определении концентрации частиц ДНА.

В целом, результаты, приведенные в автореферате, позволяют говорить о впервые выполненном комплексном исследовании, направленном на создание основ стандартизованного физико-химического анализа нового углеродного наноматериала.

К недостаткам текста автореферата следует отнести отсутствие каких бы то ни было ссылок на опубликованные в данной области работы, в том числе на коллективные монографии и обзоры последних лет, в которых рассматривались различные методы характеристики ДНА. Здесь можно привести достаточно большой список. В качестве примера упомяну лишь "Ultra-Nanocrystalline Diamond: Syntheses, Properties and Applications", ed. O. Shenderova and D. Gruen, "William Andrew (2006); В.Ю. Долматов «Детонационные наноалмазы», НПО «Профессионал» С.Петербург (2011); V. N. Mochalin, O. Shenderova, D. Ho, Y. Gogotsi. The properties and applications of nanodiamonds. Nature Nanotechnology v. 7, 11-23 (2012); "Nanodiamond", ed. O. A Williams, UK Royal Society of Chemistry (2013); "Detonation nanodiamonds. Science and Technology, ed. A. Vul' and O. Shenderova, Pan Stanford Publishing (2014).

В связи с этим нельзя согласиться с утверждением автора о впервые примененном методе динамического рассеяния света (ДРС) для определения размера частиц ДНА. Так, метод ДРС уже несколько лет используется для определения размеров частиц ДНА в суспензиях, о чем свидетельствуют публикации Е.Осава (E.Osawa), О. Вильямса (O.Williams), группы исследователей ФТИ им.А.Ф.Иоффе. Аналогичное замечание относится и к вопросу о методе оптической спектроскопии для характеристики суспензий ДНА, который рассматривалась ранее, например, в публикации С.В.Коняхина, Л.В.Шароновой, Е.Д.Эйдельмана «Маркировка суспензий детонационных наноалмазов оптическими методами» Письма ЖТФ, 39, 33-40 (2013).

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая выполнена на высоком научном уровне и результаты которой важны для развития материаловедения одной из новых углеродных наноструктур.

Судя по автореферату и опубликованным статьям, диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК, и ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук.

А.Я.Вуль

зав.лабораторией «Физики кластерных структур»

ФТИ им.А.Ф.Иоффе, доктор физ.-мат наук, профессор

05.05.2015

