

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное унитарное  
предприятие  
**«СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО  
«ТЕХНОЛОГ»**

**ФГУП «СКТБ «Технолог»**

192076, Санкт-Петербург, Советский пр., 33-а  
Тел.: (812) 700-23-10, факс: (812) 700-36-37, (812) 700-38-18  
Электронная почта: : [info@sktb-technolog.ru](mailto:info@sktb-technolog.ru)  
ИНН 7811000580  
КПП 781101001

19.04.2018 г № \_\_\_\_\_

**Отзыв**

на автореферат диссертации Швидченко Александра Валерьевича, представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и 02.00.04 – физическая химия «Структура и свойства поверхности свободных частиц детонационного наноалмаза».

Из семьи нанougлеродов (фуллерены, нанотрубки, глобулярный углерод, графен, onion-like углерод, детонационные наноалмазы (ДНА)) тоннажным производством обладают только последние. Алмазы обладают комплексом уникальных физико-химических свойств, и особенно это относится к ДНА.

Детонационные наноалмазы были впервые получены в СССР 50 лет назад К.В. Волковым, В.В. Даниленко и В.И. Елиным. С каждым годом количество работ, посвящённых всем аспектам получения, исследования свойств и разработке технологий их применения многократно увеличивается. Таким образом, актуальность темы исследования соискателя не вызывает сомнения. К тому же и востребованность ДНА в различных модификациях постоянно нарастает. Реально ДНА производят пока в России, Беларуси и КНР. Другие страны, декларируя производство ДНА, на самом деле занимаются той или иной переработкой, модификацией или доочисткой уже готовых наноалмазов.

Актуальным является также исследование коллоидной стабильности в жидких средах и, особенно, в воде. Характер и плотность поверхности функциональных групп (ПФГ) играет существенную роль в получении устойчивых гидрозолей свободных частиц ДНА.

Научная новизна работы определяется следующими результатами:

1. Впервые получены результаты исследования влияния термообработки в различных условиях на структуру агломератов ДНА и состав ПФГ; предложен новый метод деагломерации частиц ДНА.
2. Оценено пороговое значение массовой доли ДНА различного размера, при достижении которого происходит потеря сигнала частиц размером 4-5 нм.
3. Определена ключевая роль ионогенных ПФГ в формировании двойного электрического слоя (ДЭС).
4. Определены значения поверхностной электропроводности монокристаллических частиц ДНА.

Достоверности полученных результатов обеспечивалась проведением исследований различными взаимодополняющими физическими и физико-химическими методами анализа, воспроизводимостью экспериментов.

Соискателем продемонстрирован профессионализм при работе с разнообразным и сложным оборудованием, умение правильно ставить задачи и убедительно интерпретировать полученные результаты.

Практическая значимость работы соискателя подтверждается возможностью использования полученных данных для деагломерации и получения коллоидных водных растворов ДНА в значимых количествах, пригодных для применения в медицине и электрохимии. Изучены электроповерхностные свойства монокристаллических частиц ДНА в гидрозолях. Определены границы применимости метода динамического рассеяния света на примере смеси частиц ДНА разного размера.

Работа апробирована на множестве отечественных и зарубежных конференций.

По материалам диссертации опубликовано 11 работ, из них 6 статей в международных и отечественных изданиях.

Однако работа не лишена следующих недостатков:

1. Отжиг частиц ДНА как в вакууме, так и на воздухе достаточно широко применяется уже более 30 лет как отечественными, так и зарубежными исследователями, в том числе для обеспечения деагломерации в растворителях, как и УЗ-обработка. Правда, монокристаллиты ДНА предыдущие исследователи не получали.
2. Смесь монокристаллитов и агрегатов ДНА должна привести к иной системе агрегации, нежели предшествующие 2 системы, поэтому и сложность в определении ДНА методом ДРС.
3. ДНА производства ФГУП «СКТБ «Технолог» получают путём подрыва не ТГ 40, а ТГ 50/50 (поровну в массовом отношении тротила и гексогена), а химическая очистка алмазной шихты проводится разбавленной  $\text{HNO}_3$  при  $\sim 230^\circ\text{C}$  (давление 80-100 атм. здесь производное от температуры).

Однако имеющиеся недостатки не влияют на высокое качество работы.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне. Автор внес определённый вклад в материаловедение наноконпозиционных материалов. Представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой решено несколько научных проблем, имеющих важное хозяйственное значение, а также изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие высокий потенциал к внедрению.

Представленная к защите диссертационная работа Швидченко Александра Валерьевича отвечает всем требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученых степеней (от 24.09.2013, № 842), содержит достоверные и научно обоснованные результаты, имеющие важное научное и практическое значение, а ее автор, Швидченко Александр Валерьевич, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и 02.00.04 – физическая химия.

Доктор технических наук,  
начальник научно-исследовательской  
лаборатории В.Ю. Долматова,  
Федеральное государственное унитарное  
предприятие «Специальное конструкторско-  
технологическое бюро «Технолог»,  
192076, г. Санкт-Петербург, Советский пр., д. 33-4  
Раб.тел.+7(812)700-38-98  
Моб. тел.+7(921)910-39-32  
diamondcentre@mail.ru

В.Ю. Долматов

