

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кидалова Сергея Викторовича на тему «Фазовые переходы графит-алмаз в углеродных наноструктурах при высоких давлениях и температурах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Кидалова Сергея Викторовича посвящена и сосредоточена на двух группах вопросов: первая связана с изучением влиянием фуллеренов на традиционный HPNT синтез алмаза из графита, вторая – с изучением формирования кристаллической структуры при HPNT воздействии на алмазные наночастицы детонационного синтеза.

Актуальность и взаимосвязь этих групп вопросов определяется фундаментальной проблемой, возникшей после открытия новых типов углеродных наноструктур, – определением механизмов структурных фазовых переходов при  $sp^2/sp^3$  гибридизации электронных оболочек атомов углерода под действием высоких давлений и температур.

Важной особенностью диссертационной работы является то, что исследования фазовых переходов графит–алмаз впервые проведены с единых позиций, отражающих общие функциональные взаимосвязи состав – внешнее воздействие – механизм преобразования – структура – свойства. Это позволило предложить новые механизмы, выявить ряд новых фактов и закономерностей, разработать адекватные им модельные представления о принципах формирования углеродных наноструктурированных систем, предложить методы их синтеза, что является необходимым шагом для создания новых не имеющих аналогов материалов.

В работе проведены систематические, носящие фундаментальный характер исследования фазовых переходов графит–алмаз в углеродных наноструктурах при высоких давлениях и температурах, показаны особенности фазовых переходов, композиционных материалов и дефектов в алмазах, получаемых спеканием при высоких давлениях и температурах. Результаты и выводы работы имеют широкий, всесторонний охват проведенных исследований и значимость выявленных закономерностей для физики конденсированного состояния.

С.В. Кидаловым получен ряд важных интересных экспериментальных результатов.

Полученные в диссертации результаты позволили установить качественные особенности фазовых переходов графит–алмаз в углеродных наноструктурах при высоких давлениях и температурах.

К наиболее важным и интересным результатам можно отнести обнаружение и исследование влияние фуллеренов и алмазных наночастиц детонационного синтеза на фазовый переход графит–алмаз при высоких давлениях и температурах. При этом показано, что введение фуллеренов в шихту графит – металл-катализатор при синтезе алмазов в условиях HPNT позволяет снизить давление и температуру синтеза и увеличить эффективность фазового перехода графит–алмаз в 1,7 раза.

Также важным результатом является то, что в работе показано, как ориентированное присоединение алмазных наночастиц при высоких давлениях и температурах приводит к росту алмазных монокристаллов с совершенной кристаллической структурой, при этом в получаемом монокристалле происходит формирование ансамбля точечных дефектов.

Новизна и научная значимость исследования Сергея Викторовича Кидалова не вызывают сомнений. Полученные результаты работы опубликованы в ведущих научных журналах, входящих в базы данных WoS и Scopus, а также докладывались и обсуждались на представительных национальных и международных конференциях. Структура автореферата диссертации и порядок изложения научных результатов соответствуют принятым нормам.

Анализируя материал, изложенный в автореферате, можно сделать вывод: диссертационная работа выполнена на высоком научно-методическом уровне.

Автореферат диссертации написан весьма обстоятельно, что позволяет получить достаточно полное и благоприятное впечатление о всей работе.

Считаю, что диссертационная работа Кидалова Сергея Викторовича на тему «Фазовые переходы графит-алмаз в углеродных наноструктурах при высоких давлениях и температурах» отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 "Физика конденсированного

состояния" согласно Положению о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук, а ее автор Кидалов Сергей Викторович заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук.

Отзыв составил:

Помощник президента Центра

Национального исследовательского центра

«Курчатовский институт»

доктор физико-математических наук

по специальности 01.04.10 — физика полупроводников

Профессор

Павел Константинович Кашкаров

подпись

E-mail: kashkarov\_pk@nrcki.ru

Москва, 123182

Площадь Курчатова, д. 1

Подпись П.К. Кашкарова

Заверяю

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»

подпись



К.Е. Борисов