

ОТЗЫВ

на автореферат Варламовой Любови Александровны «Исследование особенностей образования квазидвумерных наноструктур при химически индуцированном фазовом переходе», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Автореферат диссертации Любови Александровны Варламовой посвящён актуальной научной задаче - теоретическому исследованию механизмов формирования двумерных алмазоподобных структур (диаманов), возникающих при химически индуцированном фазовом переходе из многослойного графена. Изучение подобных процессов представляет собой одно из приоритетных направлений современной физики конденсированного состояния и материаловедения, поскольку связано с разработкой новых сверхтвёрдых и функциональных материалов.

Актуальность исследования определяется как его фундаментальной значимостью - расширением представлений о механизмах перехода от sp^2 - к sp^3 -гибридизованным состояниям углерода в тонких пленках, - так и прикладным потенциалом, связанным с возможностью создания сверхтонких алмазоподобных покрытий, востребованных в нанoeлектронике, сенсорике и оптоэлектронике.

В работе проведён комплексный теоретический анализ факторов, определяющих условия формирования диамана: влияния структурных дефектов в биграфене, состава функциональных групп, воздействия внешнего электрического поля и природы подложек. Автором предложен механизм нуклеации алмазной фазы в дефектных структурах биграфена, изучена стабильность смешанных окисленных алмазных плёнок, разработана модель формирования диамана на лангаситовой подложке и исследовала устойчивость алмазных кластеров в зависимости от параметров электрического поля. Показано, что металлические подложки (Ni, Pt) существенно снижают давление, необходимое для химически индуцированного фазового перехода, а использование раствора атомарного водорода в платине может инициировать фазовый переход без внешнего давления.

Научная новизна работы заключается в получении оригинальных результатов, развивающих представления о механизмах химически индуцированных фазовых переходов и открывающих новые подходы к направленному синтезу двумерных алмазоподобных структур. Практическая же значимость работы состоит в возможности использования полученных

закономерностей для прогнозирования и оптимизации условий синтеза сверхтонких алмазных плёнок с управляемыми свойствами, применимых в наноэлектронике и материаловедении.

Достоверность результатов подтверждена использованием современных методов квантово-химического моделирования (DFT, DFTB), и согласием с приведенными в работе экспериментальными данными. Основные положения работы представлены на научных конференциях и опубликованы в пяти статьях в изданиях, входящих в перечень ВАК и международные базы Scopus и РИНЦ.

Диссертационная работа отличается внутренним единством и завершённостью, содержит новые научные результаты и демонстрирует высокий уровень теоретической подготовки автора. Представленные в автореферате материалы убедительно подтверждают, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки, Федеральный исследовательский центр «Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук», Центр естественно-научных исследований, отдел светоиндуцированных поверхностных явлений, лаборатория алмазных материалов, 119991, ГСП-1, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38

Попов Михаил Юрьевич



Дата

01.11.2025

Контактные данные: тел.: +7 (916) 100-24-36, e-mail: mikhail.yu.popov@mail.ru



ЗАВЕРЯЮ

СЕКРЕТАРЬ

ИОФ РАН

Глушков В.В.

Попова М.Ю.

2025 г.