

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Вербицкого Николая Ивановича:**  
«Электронное строение нанокompозитов на основе низкоразмерных углеродных наноструктур», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям: 02.00.21 – Химия твердого тела и 02.00.01 – Неорганическая химия.

В связи с развитием микроэлектроники и постоянной миниатюризацией устройств, актуальной проблемой является разработка новых полупроводниковых материалов, чему и посвящена данная работа. Графен и углеродные нанотрубки, безусловно, являются перспективными и крайне заманчивыми материалами для использования в микроэлектронике следующего поколения, благодаря наличию уникальных структурных и электронных свойств.

Среди элементов **новизны** работы, прежде всего, следует отметить, что впервые синтезирован ряд нанокompозитов на основе одностенных углеродных нанотрубок. Кроме того, на примере CuI исследована зависимость свойств внедренного кристалла от диаметра нанотрубки. Впервые на примере углеродных нанотрубок и графена была продемонстрирована зависимость связывания допанта с углеродным листом от размерности.

**Практическая значимость** работы определяется следующим: установлены корреляции электронных свойств нанокompозитов от природы внедряемых соединений, диаметра углеродных нанотрубок и степени допирования. Это позволяет направленно изменять электронные свойства наноструктур и получать нанокompозиты с заданными свойствами, что является особо значимым результатом в данной работе. Также следует отметить новый способ получения графена на полупроводниковой подложке, описанный автором. Данный способ позволит использовать уникальные свойства графена в современной полупроводниковой промышленности.

Экспериментальные данные, полученные с использованием широкого круга современных методов исследования структуры и электронных свойств, подтверждены теоретическими расчетами, и их достоверность не вызывает сомнений. Результаты работы прошли апробацию на российских и международных конференциях, по теме диссертации имеется девять публикаций в высокоцитируемых научных изданиях, и их достоверность не вызывает сомнений.

Однако из текста автореферата диссертации не ясно, какие процентные соотношения углеродных нанотрубок и исходных веществ были использованы при синтезе

нанокомпозитов? Также не указаны температура и длительность обработки, используемые для капиллярного внедрения.

Однако указанные замечания несколько не снижают высокий научный уровень работы и общего мнения о ней. Данная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым кандидатским диссертациям, а сам автор достоин присвоения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальностям: 02.00.21 – Химия твердого тела и 02.00.01 - Неорганическая химия.

Старший научный сотрудник  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Института проблем химической физики  
Российской академии наук  
кандидат химических наук



*Н.В. Лысков* / Лысков Николай Викторович

142432, Московская область, Ногинский район,  
город Черноголовка, проспект академика Семенова, 1  
тел. (496) 522-15-44  
e-mail: lyskov@icp.ac.ru

1 декабря 2015 года

