

Отзыв
на автореферат диссертации Баркова Павла Валерьевича
«Закономерности распределения заряда и электронного транспорта
в тонких пленках наносетчатого графена, в том числе модифицированного
карбоксильными группами»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.5. – Физическая электроника

Работа Баркова П.В. посвящена изучению методами компьютерного моделирования электронно-энергетических и электропроводных свойств пленок наносетчатого графена с круглыми нанометровыми отверстиями, немодифицированных и модифицированных атомами водорода и карбоксильными группами, с позиции их применения в качестве материала для различных устройств физической электроники, в том числе сенсорах. Ввиду широкой востребованности углеродных наноматериалов на основе графена в различных приложениях современной электроники тема диссертации является актуальной.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения. В первой главе описаны используемые в работе физико-математические модели. Вторая глава содержит результаты исследования электронно-энергетических и электропроводных характеристик немодифицированных пленок наносетчатого графена при увеличении ключевого метрического параметра структуры – ширины шейки в различных направлениях листа графена. В третьей главе представлены результаты исследования влияния модификации атомами водорода краевых атомов отверстия наносетчатого графена на его электропроводные свойства. Четвертая глава представляет результаты моделирования процесса посадки молекул воды, аммиака и их комбинации на поверхность пленки наносетчатого графена, модифицированного карбоксильными группами, а также выявленные закономерности влияния рассмотренных структурных модификаций на энергетические параметры и электропроводные свойства пленок наносетчатого графена.

К числу наиболее важных результатов диссертационной работы, обладающих несомненной научной новизной, можно отнести следующие:

1. Разработана оригинальная методика проведения пошаговой модификации поверхности наносетчатого графена функциональными группами в рамках вычислительного эксперимента, прошедшая экспериментальную апробацию на примере функционализации наносетчатого графена карбоксильными группами.

2. Установлен факт почти двукратного увеличения сопротивления пленок модифицированного карбоксильными группами наносетчатого графена при посадке на его поверхность комбинации молекул воды и аммиака.

3. Выявлена анизотропия электропроводности пленок немодифицированного наносетчатого графена, обусловленная неравномерным распределением локальной плотности электронных состояний по атомам графеновой наноструктуры.

Результаты достаточно полно отражены в реферируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук и индексируемых в международных базах данных и системах цитирования Web of Science и/или Scopus.

По содержанию автореферата диссертации имеются следующие замечания:

1. Из текста автореферата остается неясным, насколько устойчивы рассматриваемые в работе структуры модифицированного наносетчатого графена к влиянию температуры.

2. Было бы полезно провести сравнение полученных результатов расчета электрического сопротивления пленок модифицированного наносетчатого графена при наличии на его поверхности молекул аммиака с результатами расчета сопротивления пленок при наличии на их поверхности других аналитов, часто встречающихся в реальных экспериментах по графеновым газовым сенсорам.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы. Полученные в работе диссертации результаты расширяют современные представления об особенностях квантового транспорта электронов в тонких пленках наносетчатого графена и будут востребованы специалистами, работающими в области наносенсорики.

Автореферат позволяет заключить, что диссертационная работа П.В. Баркова является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тематику, соответствующую паспорту специальности 1.3.5. – Физическая электроника.

Считаю, что диссертационная работа «Закономерности распределения заряда и электронного транспорта в тонких пленках наносетчатого графена, в том числе модифицированного карбоксильными группами» удовлетворяет требованиям пп. 9-11, 13,14 действующего «Положения присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Барков Павел Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.5. – Физическая электроника.

Отзыв составил:

Доктор физико-математических наук, профессор,
директор института приоритетных технологий
ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

«24» 10 2022 г. *Ирина Владимировна* Запороцкова Ирина Владимировна

Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук защищена по специальности 05.27.01 – Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника и приборы на квантовых эффектах.

ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»
Адрес: 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 100,
Институт приоритетных технологий

Телефон: 8(8442) 40-55-99
e-mail: zaporotskova@volsu.ru, priori@volsu.ru

Подпись *Запороцкова ИВ* _____ заверяю
Ученый секретарь федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет»
Н.В. Лисовская
2022 г.

