

Отзыв научного руководителя

о диссертационной работе «Атомное строение и особые свойства наночастиц на основе кремния», представленной Бушлановой Натальей Александровной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика.

Бушланова Наталья Александровна в 2017 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет)» (МФТИ). В том же году она поступила в аспирантуру МФТИ, которую успешно закончила в 2021 году. С 2016 года и по настоящее время Бушланова Н.А. занимается научной работой в Лаборатории теории сверхпроводимости и статистической физики сложных систем Отделения теоретической физики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ОТФ ФИАН) в должности высококвалифицированного младшего научного сотрудника.

Диссертационная работа Бушлановой Натальи Александровны посвящена теоретическому исследованию структуры и свойств кластеров кремния. Ожидаемое широкое применение наночастиц кремния в оптоэлектронике, фотовольтаике и биомедицине делает работу безусловно актуальной не только для фундаментальной науки, но и для практики. Основная особенность исследования - первопринципное изучение больших групп нанокластеров близкого размера и состава. Такой подход позволяет, используя разумные компьютерные ресурсы, найти основные закономерности в строении и свойствах изучаемых материалов. В исследованиях Н.А. Бушлановой показано, что по своей структуре кластеры Si_nH_{2m} разделяются на три типа, существенно отличающихся по стабильности и электронным свойствам. Для этих кластеров найден и описан механизм перехода аморфная – кристаллическая структура, построена фазовая Р-Т диаграмма, определяющая область давлений и температур для каждого структурного типа. Исследована спиновая поляризация в кластерах Si_nO_{2n+m} . Произведен поиск ловушек заряда в кластерах CdSe, обнаруживший три основных типа их строения и квантовые механизмы, вызывающие локализацию электронных состояний. Согласие этих результатов с имеющимися отдельными экспериментальными данными подтверждает достоверность выполненного исследования.

Н.А. Бушлановой проделана огромная работа по численному исследованию структуры и свойств больших групп нанокластеров в системах SiH, SiO и CdSe. Она внесла важный вклад в анализ полученных результатов, что в нескольких случаях привело к корректировке главного направления исследования. Н.А. Бушланова отлично знает методы первопринципного исследования и их теоретическую основу, владеет навыками компьютерного программирования, обладает значительной общефизической эрудицией. Её отличает несомненный

научный интерес к выполняемым исследованиям, стремление к повышению профессионального уровня. За время работы в ОТФ ФИАН она участвовала как исполнитель в исследованиях по 4 грантам РФФИ.

Основные результаты диссертации прошли апробацию на 6 всероссийских и международных конференциях, опубликованы в трех статьях в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, два из которых относятся к первому квартилю по WoS.

Считаю, что диссертационная работа «Атомное строение и особые свойства наночастиц на основе кремния» удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении научных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Н.А. Бушланова заслуживает присвоения ученой степени кандидата наук по специальности 01.04.02 — теоретическая физика.

Научный руководитель

Высококвалифицированный главный научный сотрудник Лаборатории теории сверхпроводимости и статистической физики сложных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН) доктор физико-математических наук,

Успенский Юрий Алексеевич



«6» декабря 2021 г.

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский пр-т. 53.
Тел. +7(499) 132-60-79, Email: uspenski@lpi.ru

Подпись Ю.А. Успенского заверяю:

Ученый секретарь ФИАН,
кандидат физико-математических наук,
Колобов Андрей Владимирович

