

## Отзыв

на автореферат диссертации Федотова Алексея Юрьевича  
на тему: "Многоуровневое математическое моделирование процессов формирования наноструктур в газовой среде", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Теоретические и экспериментальные исследования физических свойств композитных наноструктур относятся к перспективным направлениям фундаментальной науки. Гибридные сверхпроводящие наноструктуры могут применяться и активно используются в качестве топологических изоляторов, элементов устройств современной вычислительной техники. Разработка теоретических методов исследования в этих системах, сравнение с результатами экспериментов позволяют исследовать транспортные и высокочастотные свойства сверхпроводников, эффекты близости и Джозефсона, квантовые процессы в электронных и магнитных устройствах. Развитие подходов математического моделирования в данной области, которые представлены в диссертационной работе, свидетельствует об актуальности и востребованности проведенных научных исследований.

Выполненные исследования достаточно широко изложены в научных публикациях. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, 26 работ, индексируемых в зарубежных базах цитирования, имеется свидетельство о регистрации программного комплекса и 2 патента. Основные результаты докладывались и прошли широкую апробацию на всероссийских и международных конференциях.

Основной научный результат диссертационной работы заключается в предложенной многоуровневой математической модели, состоящей из уровней квантовой механики, молекулярной динамики, мезодинамики частиц. Дополнение ранее известных подходов моделирования и анализа свойств наноматериалов впервые предложенным методом мезодинамики частиц позволило расширить пространственные и временные масштабы их исследования. Разработанный программный комплекс является удобным инструментом для оптимизации технологических процессов формирования и изготовления наноструктур в газовой среде. Практическая значимость представленной работы подтверждается полученными патентами и наличием актов внедрения.

Содержание автореферата соответствует специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Автореферат написан достаточно понятным языком и соответствует теме диссертационного исследования. Выводы и положения, изложенные в автореферате, в необходимой степени достоверны и обоснованы. Достоверность результатов исследования подтверждается сравнением и удовлетворительным соответствием теоретических и экспериментальных данных.

В качестве замечаний по автореферату, можно сделать следующие:

1) В автореферате не достаточно подробно представлена информация о параметрах и алгоритмах, использованных на квантово-механических уровне модели.



