

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Федотова Алексея Юрьевича**
«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

Проблемы поведения аэрозольных и газовых сред с присутствием включений в виде твердой фазы всегда вызывали как практический, так и научный интерес. С научной точки зрения в подобных системах может возникать разнообразный спектр процессов, особенно если размер рассматриваемых включений имеет микро- и наномасштаб, благодаря чему у частиц появляются неочевидные или ранее не известные свойства. Практическая сторона вопроса затрагивает проработку конкретных технологических процессов, связанных с многокомпонентными средами, и направлена на получение стабильного и экономически обоснованного результата в виде готовых эксплуатационных изделий или систем.

С этой точки зрения диссертационная работа А.Ю. Федотова носит, несомненно, актуальный характер. Результаты исследования, которые содержатся в автореферате, свидетельствуют о достоверности и обоснованности полученных научных положений и выводов. Достоверность результатов работы подтверждается соответствием теоретических и экспериментальных исследований.

Научная новизна работы заключается в решении важной научной проблемы, направленной на развитие и апробацию многоуровневой системы математических моделей для исследования газовых и аэрозольных сред с наноструктурами. Посредством проведения вычислительных экспериментов в работе решен ряд прикладных задач, в том числе задача осаждения нанопленок на подложки кремния, задача формирования упорядоченных однотипных наноструктур на подложках пористого оксида алюминия, исследованы процессы формирования и роста наночастиц, используемых для питания растений из газовой среды, проанализирован принцип работы газогенератора пожаротушающего наноаэрозоля, проведены статистические исследования свойств металлических наночастиц, образуемых в процессе термического испарения в условиях вакуума.

Практическая ценность содержится в создании проблемно-ориентированного программного комплекса для моделирования процессов, протекающих в наносистемах. В программном комплексе реализованы алгоритмы анализа полученных результатов. На программный комплекс имеется свидетельство об электронной регистрации.

Судя по автореферату, имеются следующие замечания:

1. Из автореферата неясны рассуждения автора о поиске решения уравнения Шредингера в форме (2). И чем это отличается от известных подходов? Вместо уравнения (3) хотелось бы увидеть вид самих волновых функций для ядра и для электронов.
2. Отсутствие сравнения известного спектра значений параметров потенциалов, используемых в молекулярной динамике и найденных автором с помощью методов квантовой механике, делает трудным вывод о необходимости такого подхода.

3. Выражение вида силы трения (12) требует объяснения ввиду такой зависимости от температуры.

Сделанные комментарии и замечания не влияют на положительное отношение к работе. Автореферат написан понятным языком, достаточно четко поставлены и обсуждены решаемые проблемы. Сам автореферат соответствует всем требованиям ВАК. Количество публикаций и апробаций работы на конференциях достаточно для докторской диссертации.

Таким образом, диссертация А.Ю. Федотова «Многоуровневое математическое моделирование процессов формирования наноструктур в газовой среде» соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Федотов Алексей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

«30» августа 2022 г.

Я, Д.А. Индейцев, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук (по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела), член-корреспондент РАН, профессор, научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук



Индейцев Дмитрий Анатольевич



Индеева Д.А.

МОЩНИК ДИРЕКТОРА

/Индеева С.И./

2022 г.

Служебный адрес:

199178, Россия, Санкт-Петербург В.О., Большой пр., 61,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук (ИПМаш РАН),

e-mail: Dmitry.Indeitsev@gmail.com,

тел.: + 7 (812) 321-47-72.