

ПРОТОКОЛ № 6

заседания диссертационного совета Д 212.002.05

от 17 октября 2014 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: члены диссертационного совета согласно явочному листу.

СЛУШАЛИ: Заключение экспертной комиссии по диссертации А.В. Метлицкой «Моделирование процессов самоорганизации наноструктур при ионном распылении поверхности полупроводников», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Экспертная комиссия в составе в составе Кузнецовой И.А., доктора физико-математических наук, профессора кафедры микроэлектроники и общей физики Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова, Глызина С.Д., доктора физико-математических наук, заведующего кафедрой компьютерных сетей Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова, Е.П. Кубышкина, доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова ознакомилась с содержанием диссертационного исследования Метлицкой А.В. на предмет составления данного заключения.

ВЫСТУПИЛИ:

Эксперт профессор Глызин С.Д.:

Диссертационная работа Метлицкой А.В. представляет собой самостоятельное законченное исследование. Автор в своей работе затрагивает актуальную тему самоорганизации наноструктур при эрозии поверхности полупроводников ионной бомбардировкой.

В диссертационной работе исследованы две математические модели эрозии поверхности ионной бомбардировкой – пространственно нелокальная модель эрозии и модель Бредли-Харпера. В рамках этих моделей рассмотрены две однотипные краевые задачи, изучены их состояния равновесия и исследована их устойчивость. Основные результаты получены с использованием метода инвариантных многообразий, нормальных форм, а также асимптотических методов анализа, и являются строго обоснованными с математической точки зрения.

Работа соответствует специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, требованиям ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней. Рекомендую принять диссертацию Метлицкой А.В. «Моделирование процессов самоорганизации наноструктур при ионном распылении поверхности полупроводников» к защите в диссертационном совете Д 212.002.05 при Ярославском государственном университете им.

П.Г.Демидова по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Эксперт профессор Кубышкин Е.П.:

В диссертационной работе изложены основные результаты исследования динамики задач о распылении поверхности полупроводников ионной бомбардировкой, возникающей при моделировании различных процессов нанотехнологии, основанных на взаимодействии ионов с поверхностью. В работе рассмотрены основные модели процесса эрозии поверхности ионной бомбардировкой: пространственно-нелокальная модель и модель Бредли-Храпера (уравнение Курamoto-Сивашинского). Методами качественной теории дифференциальных уравнений с бесконечномерным фазовым пространством (пространством начальных условий) исследована периодическая краевая задача для уравнения Бредли-Харпера. Выведены условия, при которых может быть сформирован пространственно неоднородный (волновой) рельеф. Для соответствующих решений краевой задачи получены асимптотические формулы и выведены условия их устойчивости, т.е. условия их физической реализуемости. Эти результаты получены с использованием метода инвариантных многообразий, нормальных форм, а также асимптотических методов анализа.

Диссертационная работа Метлицкой А.В. по актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает квалификационным требованиям; публикации отражают содержание диссертационного исследования. Рекомендую принять диссертацию Метлицкой А.В. «Моделирование процессов самоорганизации наноструктур при ионном распылении поверхности полупроводников» к защите в диссертационном совете Д 212.002.05 при Ярославском государственном университете им. П.Г.Демидова по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Эксперт профессор Кузнецова И.А.:

В диссертационной работе А.В. Метлицкой изложены основные результаты исследования динамики задач о распылении поверхности полупроводников ионной бомбардировкой, возникающей при моделировании различных процессов нанотехнологии, основанных на взаимодействии ионов с поверхностью. Ценность научных работ соискателя определяется тем, что они закладывают теоретические основы пучковых технологий, которые находят все более широкое применение в интегральной электронике и приборостроении. Полученные результаты позволяют перейти к разработке безрезистных и безмасочных технологий, основанных на явлениях самоорганизации наноструктур при ионном распылении поверхности твердых тел.

Экспериментальные исследования в области пучковых технологий базируются на ряде моделей эрозии поверхности, из которых общепринятой считается модель Бредли-Харпера. Для этой модели и нелокального уравнения эрозии в работе показано существование состояний равновесия в виде плоскостей и пространственно-неоднородных решений в виде террас и определены условия их

устойчивости. Получен безразмерный комплекс параметров, определяющих устойчивость состояний равновесия, и определены его критические значения. Также были получены волновые решения пространственно-нелокального уравнения эрозии, линеаризованного на нулевом состоянии равновесия. Для данной модели было показано, что при потере устойчивости плоского профиля от состояния равновесия бифурцируют решения в виде высокомодовых бегущих волн.

Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положения о присуждении ученых степеней»), и соответствует профилю диссертационного совета Д 212.002.05 по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Работа является самостоятельным и завершенным исследованием и может быть представлена к защите в диссертационном совете Д 212.002.05 при ЯрГУ им. П.Г.Демидова.

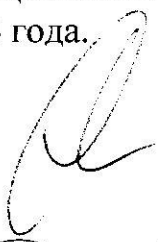

Экспертной комиссией установлено, что диссертация Метлицкой А.В. соответствует специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. В представленных автором публикациях изложено основное содержание диссертации. Научный руководитель доктор физико-математических наук, профессор Рудый А.С.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Принять диссертацию Метлицкой А.В. к защите в диссертационном совете.
2. Ведущей организацией утвердить Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»».
3. Официальными оппонентами назначить:
 - Юшканова Александра Алексеевича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры теоретической физики Московского государственного областного университета,
 - Черныша Владимира Савельевича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры физической электроники Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.
4. Разрешить печатание автореферата диссертации.
5. Утвердить реестр рассылки автореферата диссертации.
6. Утвердить предлагаемый проект Заключения диссертационного совета.
7. Установить день защиты диссертации 26 декабря 2014 года.

Председатель диссертационного совета,
доктор физико-математических наук, профессор

Ученый секретарь,
доктор физико-математических наук, профессор

Кашенко С.А.

Глызин С.Д.