

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Невского Сергея Андреевича**  
**«Физическая природа формирования градиентных структурно-фазовых**  
**состояний и свойств металлов и сплавов на основе комбинированных**  
**неустойчивостей при внешних энергетических воздействиях», представленной**  
**к защите на соискание ученой степени доктора технических наук**  
**по специальности**  
**01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»**

В последние годы внимание исследователей в области физического материаловедения привлечено к исследованию физики процессов при модифицировании поверхности металлических материалов за счет различных внешних энергетических воздействий, таких как электромагнитные поля, импульсные электрические токи, облучение потоками заряженных частиц, интенсивные пластические деформации. При такого сорта воздействиях в сечении материалов формируются градиенты структуры, фазового состава, дефектной субструктуры и свойств, существенно затрудняющие установление физической природы происходящих процессов. Ситуация усложняется тем, что при внешних энергетических воздействиях образуются наноструктурно-фазовые состояния. Создание градиентных структурно-фазовых состояний не может быть объяснено с позиции неоднородного распределения тепловых и механических полей. Дело в том, что на внутренних и внешних межфазных границах возникают и развиваются различного рода гидродинамические неустойчивости. Вышеизложенное определяет актуальность диссертационной работы С.А. Невского, в которой на основе созданных физико-математических моделей выявлены механизмы формирования градиентных микро и наноструктурных состояний металлов и сплавов при воздействии концентрированных потоков энергии. Работа носит обобщающий характер, созданные модели охватывают электронно-пучковую обработку, электровзрывное нанесение покрытий, интенсивную пластическую деформацию. Особое место в работе занимает созданная модель локализации пластической деформации в условиях воздействия электрических полей. Автор использует собственные результаты по релаксации напряжений и разработанные представления о материале как о двухфазной гетерогенной среде. К достоинствам работы следует также отнести распространение комбинированной неустойчивости Кельвина-Гельмгольца и Рэлея-Тейлора на интенсивную пластическую деформацию, приводящую к распаду цементитных пластин в рельсовой стали.

По автореферату С.А. Невского имеются замечания:

1) Нет взаимосвязи между модельными представлениями на разных структурно-масштабных уровнях – макро- и мезоуровне связаны с локализацией пластического течения, а микро и наноуровне рассмотрены при электронно-пучковой обработке и интенсивной пластической деформации.

2) Рассматривая воздействие электронно-пучковой обработки на титановые и алюминиевые сплавы, автор анализирует формирование столбчатой структуры в поверхностных слоях. Скорости охлаждения в этих слоях достаточно высоки. Появление такой структуры могло быть интерпретируемо при рассмотрении медленного охлаждения, где не происходит движения потоков.



Указанные замечания не снижают общей положительной оценки данной работы, которая по своей новизне, актуальности, научной и практической значимости является законченной докторской диссертацией. Она полностью отвечает всем требованиям ВАК, а ее автор присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

**Курзина Ирина Александровна,**

доктор физико – математических наук (1.3.8 – Физика конденсированного состояния), доцент, профессор кафедры природных соединений, фармацевтической и медицинской химии Химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

634055, Россия, Томск, пр. Ленина, 36

e – mail: kurzina99@mail.ru

тел.: 8-913-882-1028

Я, Курзина Ирина Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«15» февраля 2022 г.



И.А. Курзина

(подпись)

Подпись Курзиной И.А. удостоверяю  
Ученый секретарь Ученого совета ТГУ



Сазонтова Н.А.