

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

АГЛЕТДИНОВА Эйнара Альбертовича

**"ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАТИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К
АНАЛИЗУ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ",**

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности: 01.04.07 - Физика

конденсированного состояния.

Актуальность темы. Процессы дислокационного скольжения и механического двойникования имеют ключевое значение в деформационном поведении и разрушении материалов, но их весьма трудно идентифицировать экспериментально и описать теоретически. Одним из эффективных методов, позволяющих регистрацию и последующую идентификацию элементарных механизмов деформационных процессов в различных материалах, является метод акустической эмиссии (АЭ). Метод АЭ характеризуется высокой чувствительностью к изменениям структуры, сопровождающихся многомасштабной кинетикой зарождения и движения дефектов в процессах деформирования и разрушения материалов. Наиболее востребованной особенностью метода с точки зрения физики прочности и пластичности является практически уникальная способность АЭ отражать динамику ансамбля дефектов на всех этапах их эволюции. Коллективная динамика дефектов в твердых телах во время пластического течения создает сложный акустоэмиссионный отклик, который возможно интерпретировать, применяя современные методы обработки и анализа сигналов АЭ, учитывающие многомасштабные эффекты коллективного поведения дефектов. Именно поэтому совершенствование существующих и создание новых методов и алгоритмов обработки и анализа сигналов АЭ является необходимым для понимания процессов деформации и механизмов упрочнения в физике прочности и пластичности.

Работа имеет несомненную **научную новизну**. К основным результатам следует отнести:

- Разработку и апробацию нового эффективного метода детектирования сигналов малых амплитуд во временных рядах АЭ с низким отношением сигнал-шум, основанный на формализме передаточной функции
- Показано, что механическое двойникование, относится к коррелированным процессам с «короткой» памятью. При этом наблюдаемые корреляции могут быть адекватно описаны моделью самовозбуждающегося процесса Хокса.
- Впервые разработана и апробирована феноменологическая модель деформационного упрочнения, управляемого взаимодействием механизмов дислокационного скольжения и механического двойникования. Модель учитывает структурные характеристики материала и достаточно точно восстанавливает деформационное поведение на примере магния и его сплавов.
- Развит метод обнаружения критических переходов в сигналах АЭ, основанный на байесовской статистике, и апробированный экспериментально по данным регистрации динамики и металлографии диоксида циркония на титановой подложке.

Дискуссионным является вывод о том, что дислокационное скольжение проявляется как процесс, состоящий из случайных и независимых друг от друга элементарных актов. Такое поведение имеет место только на начальных стадиях деформирования. Развитые стадии деформирования обнаруживают автомодельную стохастическую динамику, характерную для неравновесных «критических» систем с явными признаками коллективного поведения областей дислокационного скольжения, что сопровождается вырождением пространственных и временных «структурных» масштабов. Следствием именно этих статистических закономерностей является феноменология пластичности при квазистатическом деформировании металлов.

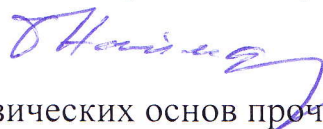
Представляется целесообразным применение развитых методов обработки сигналов с выделением «коллективных мод дислокационного скольжения» на развитых стадиях деформирования для обнаружения автомодельных закономерностей стохастической динамики.

Данное дискуссионное замечание не уменьшает значимости и содержательности полученных результатов.

Диссертационная работа Аглетдинова Эйнара Альбертовича выполнена на современном научном уровне и является законченной научно-исследовательской работой, результаты которой опубликованы в 6 статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, автореферат диссертации оформлен в соответствии с предъявляемыми ВАК требованиями, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Заведующий лабораторией физических основ прочности
"Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук" - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук ("ИМСС УрО РАН") Доктор физико-математических наук
Профессор

Наймарк Олег Борисович



Старший научный сотрудник лаборатории физических основ прочности
"Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук" - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук ("ИМСС УрО РАН")
Кандидат физико-математических наук

Уваров Сергей Витальевич



Наймарк О.Б. naimark@icmm.ru

Россия, 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1, тел. +7(342)2-378-389

Уваров С.В. usv@icmm.ru

Россия, 614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 1, тел. +7(342)2-378-312

Я, Наймарк Олег Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации *Аглетдинова Эйнара Альбертовича*, и их дальнейшую обработку.

Я, Уваров Сергей Витальевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации *Аглетдинова Эйнара Альбертовича*, и их дальнейшую обработку.

Подписи д.ф.-м.н. профессора Наймарка О.Б. и ст.н.с., к.ф.-м.н. Уварова С.В. заверяю



Ученый секретарь ИМСС УрО РАН к.ф.-м.н. Н.А. Юрлова