

## Отзыв на автореферат

диссертации Латыпова Ильи Фанильевича «Развитие волновой модели формирования кристаллов новой фазы при мартенситных превращениях в металлах и сплавах» представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07- физика конденсированного состояния.

В диссертации Латыпова И.Ф. рассмотрены особенности формирования нерегулярной структуры двойников превращения и проблема наследования упругих полей при мартенситных превращениях в металлах и сплавах. Задачи, сформулированные в работе, тесно связаны с развитием общей динамической теории мартенситных превращений и, несомненно, актуальны.

Автореферат дает вполне ясное представление о диссертации. В нем четко сформулированы цели работы, квалифицированно поставлены задачи, подробно описаны методы исследования и полученные результаты.

Основные недостатки автореферата условно можно разделить на три группы.

### I. Недостаточно подробное термодинамическое обоснование полученных результатов

Общепринято, что термодинамические исследования играют ведущую роль в теории фазовых превращений. В приложении к теме, затронутой в диссертации, здесь следовало бы отметить следующие аспекты теории.

1. Экспериментально показано, что многие характеристики мартенситных превращений, в том числе и особенности структуры мартенситной фазы, существенно зависят от химического состава сплава. Дать адекватное описание этих зависимостей можно только в рамках термодинамики твердых растворов. Однако в автореферате эти вопросы не обсуждаются.

2. Известно, что двойники превращения в основном играют аккомодационную роль, реализуя один из возможных механизмов пластической деформации, приводящих к общему уменьшению упругой энергии при мартенситном превращении. Вместе с тем, появление системы двойников приводит к существенному увеличению поверхностной энергии сплава. Это означает, что при динамических превращениях в сплаве структура системы двойников должна обеспечивать один из локальных минимумов термодинамических потенциалов системы. Обсуждение этой проблемы в автореферате отсутствует.

3. Известно также, что эффект памяти формы, ссылкой на который на стр.4 обосновывается изучение проблемы наследования упругого поля, в основе своей определяется проблемой сохранения когерентности на границах мартенситной фазы и матрицы. Как правило, срыв когерентности происходит из-за того, что рост упругой энергии приводит к преобразованию когерентных границ в некогерентные путем пластической деформации матрицы. Таким образом, анализ эффектов памяти формы также требует оценки вкладов упругой и поверхностной энергий в термодинамические потенциалы системы и исследования последних на возможные экстремумы.

### II. Недостаточно подробное обоснование выбора дислокационных моделей.

Экспериментально показано, что в некоторых сплавах мартенситная фаза может зарождаться на дефектах упаковки расщепленных дислокаций. Поскольку дефекты

упаковки включены в структуру ядра дислокации, это означает, что и в общем случае при анализе эффектов зарождения мартенсита на дислокациях существенную роль играет адекватный выбор модели ядра дислокации. В теории же дислокаций существует множество моделей реализующих разные подходы к решению этой проблемы. Однако, в автореферате эта проблема даже не затрагивается.

### III. Недостатки оформления

Усиленное использование различного рода аббревиатур затрудняет прочтение автореферата.

Полагаю, что отмеченные недостатки автореферата не уменьшают высокой научной ценности и значимости полученных в диссертации результатов. Эти результаты прошли достаточно широкое обсуждение на многих научных конференциях и подробно опубликованы в различных реферируемых научных журналах.

Считаю результаты диссертационной работы Латыпова И.Ф. практически важными, научно обоснованными и достоверными, поскольку они получены с использованием корректных физико-математических методов и хорошо согласуются с известными экспериментальными данными.

Считаю также, что диссертационная работа Латыпова И.Ф. полностью соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а сам Латыпов И.Ф. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07- физика конденсированного состояния.

Доктор физ.-мат. наук, доцент,  
ведущий науч. сотрудник  
Отдела физики и химии  
наноматериалов ФТИ УрО РАН  
[VasilyevLS@yandex.ru](mailto:VasilyevLS@yandex.ru)  
Россия, 26000, г. Ижевск, ул. Кирова, 132.

/Васильев  
Леонид Сергеевич/  
03.12.17

Подпись Васильева Л.С. заверяю  
Ученый секретарь ФТИ УрО РАН, к.х.н.

Гончаров О.Ю./