

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ
диссертации Разумова Ильи Кимовича

«Сценарии фазовых превращений и формирование микроструктуры в сталях и сплавах: роль магнетизма, легирования и влияние внешних воздействий»,
представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук, специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Исследование процессов фазовых превращений в сталях имеет огромное практическое значение. В зависимости от путей фазовых превращений и возникающих в результате таких фазовых превращений особенностей микроструктуры могут радикально различаться свойства получающихся сталей. Также, построение моделей фазовых превращений в сталях и предсказательное моделирование кинетики фазовых превращений на основе таких моделей требует понимания и развития самых фундаментальных областей физики, включая квантовую механику и статистическую физику. Таким образом, актуальность диссертационной работы И. К. Разумова не вызывает сомнений, как с прикладной, так и с фундаментальной точки зрения.

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов подтверждается использованием фундаментальных микроскопических физических подходов для параметризации разрабатываемых моделей, применением надежных методов численной математики, тщательным сравнением результатов работы с доступными экспериментальными данными. Также результаты работы были опубликованы в ведущих рецензируемых международных журналах с высоким индексом цитируемости и докладывались на представительных международных конференциях.

Теоретическая значимость и научная новизна полученных результатов заключаются в разработке многоуровневых физических моделей для описания кинетики фазовых превращений в сталях, параметризованных на основе фундаментальных квантово-механических методов. Учет в выражениях для свободной энергии твердого раствора углерода в железе решеточных и магнитных степеней свободы позволил в рамках единого подхода рассмотреть различные типы превращений (перлитное, ферритное, мартенситное, бейнитное) и предсказать в хорошем согласии с экспериментом значения внешних параметров, при которых происходит смена режима фазового превращения. В качестве фундаментального физического результата хотелось бы отметить установленную связь между магнитным состоянием кристаллической структуры железа и сценариями фазовых превращений.

Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности использования результатов диссертационной работы для предсказания свойств сталей в зависимости от содержания углерода и режима тепловой и механической обработки. Численное моделирование микроструктуры в сталях, образующейся в процессе фазовых превращений, поможет отчасти заменить дорогие натурные эксперименты более дешевыми численными и, таким образом, сократить время и затраты на разработку новых материалов.

На основании анализа текста автореферата, можно сделать вывод, что в диссертации разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение: предложены новые точные и универсальные методы моделирования кинетики фазовых превращений в сталях, позволяющие с количественной точностью предсказывать микроструктуру, реализующуюся в результате фазовых превращений в зависимости от внешних условий.

На основании автореферата можно заключить, что работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния.

Начальник лаборатории
моделирования перспективных
материалов ККПАЭ
НИЦ «Курчатовский институт»
д.ф.-м.н.



Хромов Константин Юрьевич
(подпись)

«21» декабря 2020 г.

Подпись Хромова К. Ю. заверяю

Главный учёный секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»



Николаенко А. В.
(подпись)

С отзывом ознакомлен
12.01.2021 г.

