

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 22.06.01 Технологии материалов (05.16.06)

Школа Исследовательская школа новых производственных технологий

Отделение материаловедения

**Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы**

| Тема научно-научного доклада |
|--|
| Разработка методов получения многокомпонентных керамических твердых растворов, стабилизированных конфигурационной энтропией |

УДК 666.3:669.017.16:544.322

Аспирант

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------|---------|------|
| А8-48 | Ван Дакунь | | |

Руководитель профиля подготовки

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Панин Сергей Викторович | д.т.н., профессор | | |

Руководитель отделения

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--|-----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Руководитель отделения материаловедения | Клименов Василий Александрович | д.т.н., профессор | | |

Научный руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Буякова Светлана Петровна | д.т.н., профессор | | |

Научный консультант

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Дедова Елена Сергеевна | к.т.н., доцент | | |

Актуальность темы

Многокомпонентные энтропийные керамические твердые растворы являются перспективным классом материалов, обладающие отличным сочетанием физико-механических свойств, в том числе отличным сочетанием высокой твердости и вязкости разрушения

В 2004 году была предложена концепция высокоэнтропийных сплавов параллельно двумя исследовательскими группами под руководством Yeh J. W. и Cantor V., согласно которой выигрыш в конфигурационной энтропии за счет уменьшения энергии Гиббса способствует формированию одной кристаллической фазы, представляющей из себя неупорядоченный твердый раствор замещения. При этом подавляется образование термодинамически конкурирующих промежуточных соединений. Позднее концепция высокой энтропии была применена к другим системам, в том числе керамикам. Энтропийные материалы обычно определяют как многокомпонентные твердые растворы замещения трех и более (но не более 20) подрешеток катионов или анионов с высокой или средней конфигурационной энтропией.

Твердые растворы, стабилизированные энтропией, характеризуется внутренним атомным беспорядком металлических элементов в положении катиона, что приводит к формированию сложной кристаллической структуры со значительным искажением решетки. Искажения решетки и термодинамическая стабильность энтропийных твердых растворов обеспечивают отличные физико-механические свойства материалов как при комнатной, так и при повышенных температурах.

Развитие энтропийного подхода к формированию многокомпонентных керамических твердых растворов на сегодняшний день является весьма актуальным, так как позволяет существенно образом изменить свойства получаемых материалов. Многокомпонентные керамические твердые растворы, стабилизированные энтропией, отличаются от исходных компонентов, как правило, более высокой твердостью, вязкостью разрушения, меньшей диффузионной

подвижностью компонентов, что существенно расширяет области использования материалов, начиная от электроники и химической промышленности до крупномасштабного использования, например, в узлах трибосопряжения.

Однако несмотря на большой интерес со стороны исследователей, остаются открытыми вопросы для всестороннего обсуждения структурообразования керамических твердых растворов в процессе температурного воздействия.