

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ИМ. Х.И. АМИРХАНОВА
ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ, КРИТИЧЕСКИЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ

СБОРНИК ТРУДОВ
международной конференции
посвященной 90-летию Дагестанского
государственного университета

12-17 сентября 2021 г., Махачкала

Махачкала 2021

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ, КРИТИЧЕСКИЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ

**Сборник трудов международной конференции
12-17 сентября 2021 г., Махачкала**

В настоящий сборник включены материалы, представленные на международную конференцию "Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах".

Конференция проводится Министерством науки и высшего образования РФ, Институтом физики Дагестанского федерального исследовательского центра РАН, Дагестанским государственным университетом, Челябинским государственным университетом.

Материалы воспроизведены с авторских оригиналов, в связи с чем Оргкомитет конференции не несет ответственности за допущенные опечатки и стилистические погрешности.

© Институт физики Дагестанского ФИЦ РАН, 2021.

Особенности кристаллизации аморфного сплава $\text{Ni}_{62}\text{Nb}_{38}$ при экстремально высоких давлениях

Б.Н.Галимзянов^{1,2}, М.А.Доронина¹, А.В.Мокшин^{1,2}

¹ Институт физики Казанского федерального университета, Казань, Россия

² Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН, Ижевск, Россия

e-mail: bulatg@mail@gmail.com

Исследование поведения материи в экстремальных условиях позволяет более лучше понять механизмы микроскопических структурных трансформаций и создавать материалы с совершенно новыми механическими свойствами [1]. Такое исследование востребовано в случае объемного металлического сплава (ОМС) $\text{Ni}_{62}\text{Nb}_{38}$, обладающего превосходной стеклообразующей способностью по сравнению с другими бинарными Ni-содержащих ОМС.

В настоящей работе, на основе результатов моделирования неравновесной молекулярной динамики исследуется микроскопическая структура металлического стекла $\text{Ni}_{62}\text{Nb}_{38}$, при комплексном воздействии однородного сдвига и различных давлений от 200 ГПа до 1000 ГПа. Отметим, что современные экспериментальные установки позволяют получить статические давления выше 1000 ГПа в двухступенчатых устройствах высокого давления, где в качестве основного рабочего элемента выступают алмазные наковальни [2, 3].

Мы показали, что этот сплав кристаллизуется при одновременном воздействии фиксированного сверхвысокого давления и сдвиговой деформации. Выявлено наличие порогового давления, необходимого для инициализации процесса формирования стабильной кристаллической фазы, которое составляет 400 ГПа. Показано, что в результате сдвига происходит кристаллическое расслоение через сепарацию атомов Ni и Nb: формируются две высокоплотные кристаллические фазы, структура которых близка к гексагональной плотноупакованной. Мы установили, что кристаллизация ОМС проходит две стадии, что обусловлено существенной разницей в скорости роста кристаллических фаз Ni и Nb. Результаты настоящего исследования вносят ясность в понимание особенностей кристаллизации и аморфизации объемных металлических стекол на основе Ni и выявляют возможные механизмы управления этими фундаментальными процессами структурных трансформаций.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект #19-12-00022).

[1] B.N.Galimzyanov, A.V.Mokshin, Int. J. Solids Struc. **224**, 111047 (2021).

[2] L.Dubrovinsky et al., Nature **525**, 226 (2015).

[3] V.V.Brazhkin, Phys.-Usp. **63**, 523 (2020).