

ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ПАРАМЕТР ПОРЯДКА ПРИ ФАЗОВОМ ПЕРЕХОДЕ ПОРЯДОК-БЕСПОРЯДОК В СПЛАВЕ Fe₃Al

Метлов Л.С.

*ГУ “Донецкий физико-технический институт”, Донецк, Украина,
Донецкий национальный университет, Донецк, Украина*

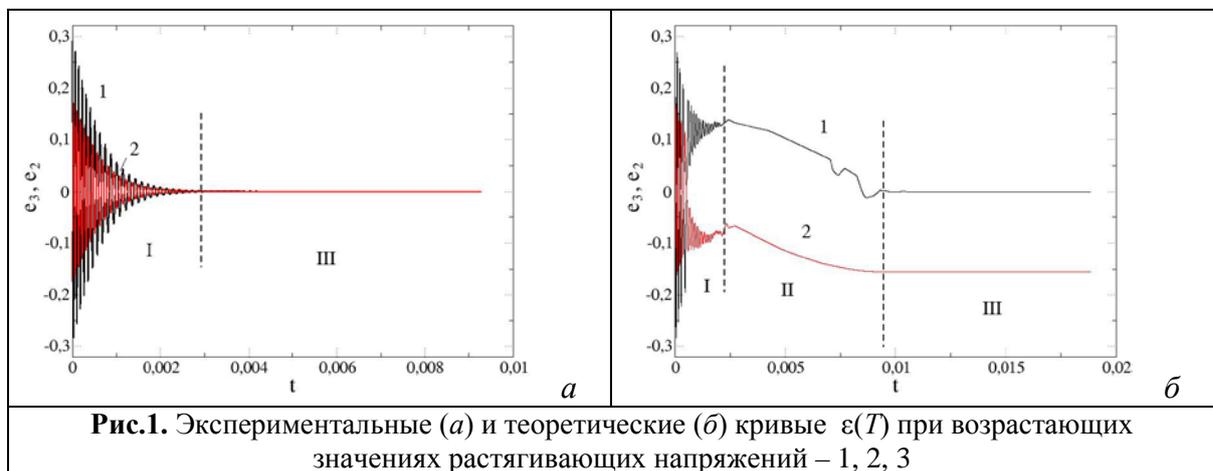
lsmet@donfti.ru

Сплав Fe₃Al с кристаллографической точки зрения сплав образует ОЦК решетку с четырьмя ГЦК подрешетками В неупорядоченном состоянии атомы железа и алюминия равномерно занимают все четыре подрешетки (сверхрешетка L1₀, высокотемпературная фаза), а в упорядоченном состоянии атомы алюминия концентрируются в одной из подрешеток (сверхрешетка D0₃, низкотемпературная фаза). На промежуточном температурном интервале сплав частично упорядочен (сверхрешетка B2). Концентрация атомов алюминия в одной из четырех подрешеток нарушает их эквивалентность, в результате чего неизбежно возникают деформации элементарных ячеек и сверхрешетки в целом. Процесс упорядочения таким образом можно описать, введя первичный параметр порядка в виде вектора перемещения подрешетки, занимаемой атомами Al, либо вторичный параметр порядка в виде тензора деформации “элементарной” ячейки [1].

В терминах деформационного параметра порядка динамико-релаксационное уравнение, описывающее движение системы сплава Fe₃Al, имеет вид

$$\rho \frac{\partial^2 \varepsilon}{\partial t^2} + \tau \frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{\delta f}{\delta \varepsilon}$$

где ε_i – одна из компонент тензора деформации, ρ – плотность материала, τ – время релаксации, f – свободная энергия. Пример, динамической релаксации системы из некоторого начального состояния приведен на рис. 1



При температуре выше критической (неупорядоченное состояние) эволюция системы состоит из двух этапов: (I) высокочастотные затухающие осцилляции и (III) равновесное состояние. При температуре ниже критической (упорядоченное состояние) к ним добавляется этап (II) медленная эволюция к одному из минимумов свободной энергии [1]