

## ЭВОЛЮЦИЯ ПОЛИДИСПЕРСНОГО АНСАМБЛЯ ЧАСТИЦ НА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СТАДИИ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА

Никишина М.А.<sup>1</sup>, Александров Д.В.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский Федеральный Университет

E-mail: mapgosha98@yandex.ru

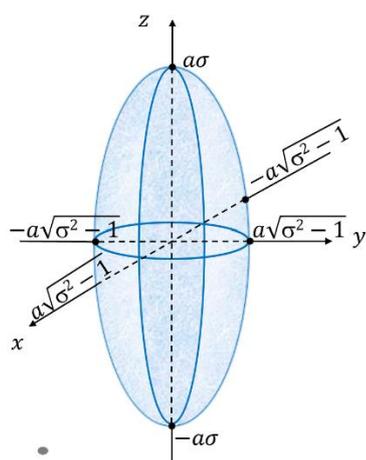
## EVOLUTION OF A POLYDISPERSE PARTICLE ENSEMBLE AT AN INTERMEDIATE PHASE TRANSITION

Nikishina M.A.<sup>1</sup>, Alexandrov D.V.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University

In this work we will present three models for the growth rate of ellipsoidal particles in metastable systems. A model for supercooled one-component melts, a model for supersaturated solutions and a model for binary melts. Let us consider their differences between them, compare the obtained data with

В рамках классической теории зарождения кристаллов [1-3], гомогенный или гетерогенный процесс созревания новых ядер в метастабильных жидкостях и их последующий рост описаны на основании предположения, что эволюционирующие кристаллы имеют сферическую форму. Многие эксперименты и компьютерные симуляции доказывают, что зачастую формы растущих частиц далеки от сферической и скорее даже продолговатые [4]. Поэтому было решено усовершенствовать теорию с помощью следующего приближения - эллипсоидального.



$$x^2 = a^2(\sigma^2 - 1)(1 - \tau^2) \cos^2 \phi,$$

$$y^2 = a^2(\sigma^2 - 1)(1 - \tau^2) \sin^2 \phi,$$

$$z = a\sigma\tau$$

<p>а – постоянная переменная <math>\sigma \geq 1</math> <math>-1 \leq \tau \leq 1</math> <math>0 \leq \phi \leq 2\pi</math></p>
---

Рис. 1. Эллипсоидальная частица в координатах вытянутого эллипсоида вращения

Данная работа посвящена теории зарождения и роста эллипсоидальных кристаллов в переохлажденных расплавах и пересыщенных растворах. Всего было построено три модели эволюции частиц. Модель для переохлажденных

однокомпонентных расплавов, модель для пересыщенных растворов и модель для бинарных расплавов. В первой части доклада мы изложим теорию роста эллипсоидального монокристалла на промежуточной стадии фазовых превращений и покажем различие в скоростях объемного роста для всех трех случаев. Вторая часть доклада будет посвящена эволюции полидисперсного ансамбля эллипсоидальных частиц. Для получения математического описания этого процесса была решена соответствующая краевая задача с использованием системы координат вытянутого эллипсоида вращения. На данном этапе мы не учитывали флуктуации скоростей роста частиц. В третьей секции доклада мы рассмотрим модели, дополненные “диффузионным” членом в кинетическом уравнении, отвечающим за флуктуации в скоростях роста частиц.

Дополнительно, во всех трех разработанных моделях существует предельный переход, который позволяет трансформировать модель для эллипсоидальных частиц в ранее полученную модель для сферических частиц [5].

1. Slezov VV. Kinetics of first-order phase transitions. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, (2009)
2. Dubrovskii VG. Nucleation theory and growth of nanostructures. Berlin, Germany: Springer, (2014)
3. Lifshitz EM, Pitaevskii LP. Physical kinetics. Oxford, UK: Pergamon, (1981)
4. Ocaña M, Morales MP, Serna CJ. J. Colloid Int. Sci., 171, 85–91, (1995)
5. Alexandrov DV, Alexandrova IV. Phil. Trans. R. Soc., A 377, 20180209, (2019)