

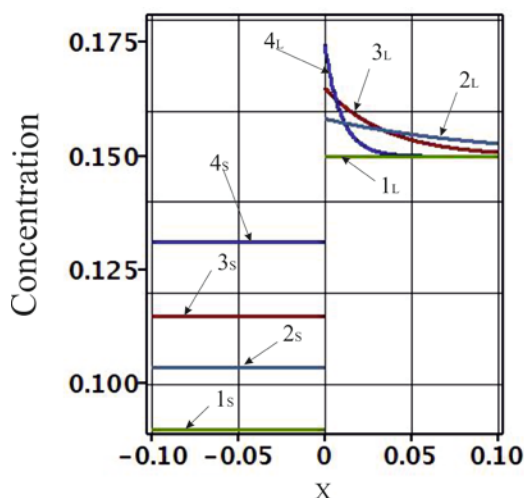
## ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ РАСТВОРА ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ

Гуськов А. П.

*ИФТТ РАН, Черноголовка, Россия,*  
[guskov@issp.ac.ru](mailto:guskov@issp.ac.ru)

Известное стационарное решение уравнения конвективной диффузии при фазовых переходах дает равные концентрации компонентов в фазах [1]. Теория сегрегации компонентов раствора межфазной границе Бартона Прима Сликтера (БПС) [1] объясняет сегрегацию гидродинамическими течениями. Но в экспериментах по кристаллизации слоя водного раствора красителя наблюдалось практически полное оттеснение красителя межфазной границей [2]. В [3] приведены результаты измерения концентрации компонентов при фазовом переходе сплава меди и алюминия после закалки. Этот эксперимент также дал разные концентрации компонентов вне диффузионного слоя. Такую сегрегацию теория БПС не объясняет. В предлагаемой работе сегрегация компонентов межфазной границей объясняется действием внешних сил, которые перемещают раствор через область фазового перехода. Пусть раствор перемещается через неподвижное температурное поле под действием силы, действующей на внешнюю границу твердого раствора. Действие силы передается межфазной границе.

Граница смещается, на ней происходит отклонение химического потенциала от его равновесного значения. Отклонение химического потенциала от равновесия и является движущей силой фазового перехода и всех явлений, которые сопровождают фазовый переход. Введение внешних сил, действующих на многокомпонентные системы,



рассматривалось, например в работе [4]. В [5,6] рассматривалась связь давления и диффузии. Но в [5,6] давление вводилось в рамках обобщенного уравнения Фика. В предлагаемой работе вводится внешнее давление. Расчеты показали, что в результате действия внешних сил происходит дрейф компонентов. Разная скорость дрейфа в фазах и условие сохранения массовых потоков компонентов объясняет сегрегацию компонентов межфазной границей.

На рисунке приведены результаты расчетов.  $X=0$  – межфазная граница. Цифрами показаны графики распределения концентрации. Индекс S – твердая фаза, L – жидкая фаза. Кривым 1 соответствует межфазное равновесие. Большей цифре соответствует большая сила, действующая на раствор. Рисунок показывает, что концентрации в фазах различны.

1. Kennet A. Jackson. The Interface Kinetics of Crystal Growth Processes. Willey-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004.
2. A. Guskov, L. Nekrasova. Journal of Crystallization Process and Technology. N 3, p. 170 – 174, 2013.
3. Б. Чалмерс. Теория затвердевания. Москва, 1968.
4. И. Пригожин, Д. Кондепуди. Современная термодинамика. «Мир». М. 2002.
5. Alex Guskov. J. Phys. Commun. 5 2021, 055014, pp. 1-12.
6. А.П. Гуськов. Письма в ЖТФ, 2021, том 47, вып. 11, стр. 10-13