

АСФ России – 20 лет!

Ассоциация студентов-физиков и молодых учёных России

Институт электрофизики УрО РАН

при поддержке Уральского отделения РАН

В Н К С Ф – 17

**Семнадцатая Всероссийская
научная конференция студентов-физиков и молодых учёных**



**Материалы конференции
Информационный бюллетень**

Екатеринбург

2011

УДК 53
ББК В3я431
В 850

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК:

Александр Арапов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Связь по интернет, общее редактирование: Александр Арапов (Екатеринбург)

Обработка содержательной части тезисов по секциям: научные секретари секций - члены научного комитета конференции ВНКСФ-17, данные о которых напечатаны в разделе «Состав научного комитета конференции ВНКСФ17», страницы – 33 -37.

Компьютерная верстка, редактирование: Арапов Александр, Арапова Елизавета, Кайгородова Ольга.

Составление информации первой части сборника: Арапов Александр.

Фото: Михаил Тарантин (Пермь). **Дизайн:** Ольга Кайгородова (Екатеринбург)

Работа над диском, обработка базы данных CD: Арапова Елизавета, Арапов Александр.

Программирование, автоматизация: Алексей Исаков (Екатеринбург), Елизавета Арапова.

Сборник тезисов, материалы Семнадцатой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых (ВНКСФ-17, Екатеринбург): материалы конференции, тезисы докладов: В 1 т.Т.1 – Екатеринбург: издательство АСФ России, 2011.

В сборнике представлены тезисы докладов, посвященных различным аспектам современной физики, и другие материалы Семнадцатой Всероссийской научной конференции студентов-физиков и молодых ученых, проходившей в Екатеринбурге с 25 марта по 1 апреля 2011 г.

449 тезисов. 690 страниц формата А4. Копия сборника на диске с персональными анкетами и фото участников конференции прилагается.

Сборник предназначен для преподавателей, аспирантов, студентов, научных работников и прочих интересующихся современной физикой людей, работающих в области физических наук и смежных с нею областях.

Подготовка и проведение конференции ВНКСФ-17, а также выпуск сборника тезисов конференции осуществлены при поддержке Российского Фонда Фундаментальных исследований (РФФИ, грант 11-02-06019-г), Уральского отделения Российской академии наук.

Оргкомитет конференции выражает благодарность Институту электрофизики УрО РАН (директор Шпак Валерий Григорьевич) за содействие в проведении конференции, а также всем ученым – физикам Екатеринбурга за активное участие в конференции!

© Ассоциация студентов – физиков и молодых ученых России, 2011 г.

620063, Екатеринбург, а.я. 759, тел: (343) 268-17-61, e-mail: asf@asf.ur.ru

Влияние гидродинамических течений на эволюцию спинодального распада в переохлажденном расплаве

Афлятунова Далия Дамировна

Кривилев Михаил Дмитриевич

Удмуртский государственный университет

Кривилев Михаил Дмитриевич, к.ф.-м.н.

liada@bk.ru

Спинодальный распад – особый случай начальной стадии фазового превращения, когда систему предварительно удастся перевести в метастабильное состояние. Спинодальный распад описывается уравнением Кана-Хилларда при равновесных условиях протекания такого процесса. Биндер, Галенко и Лебедев, Владимиров рассматривали неравновесный спинодальный распад, но не учитывали влияние конвекции. Объектом исследования данной работы является сильно переохлажденный расплав Co-Cu, получаемый в установках по электромагнитной левитации образцов или при распылении расплава в капельных трубах. Предметом исследования является эффект конвекции на механизм спинодального распада в условиях вынужденной и естественной конвекции. Целью работы является выяснить влияние конвекции на эволюцию структурного фактора в глубоко переохлажденных расплавах.

Для достижения этой цели были выполнены следующие задачи:

1. Обзор литературы по физическим механизмам расслоения металлических и органических систем.
2. Формулировка математической модели спинодального распада с конвекцией в формализме фазового поля.
3. Численное моделирование эволюции структурного фактора с учетом различных режимов конвекции.
4. Анализ процесса распада при различных режимах конвекции.

В работе применяются аналитический и численный методы математической физики. В качестве основного подхода к описанию динамики спинодального распада используется метод фазового поля.

В данной работе рассчитывался спинодальный распад без конвекции и с конвекцией при коэффициентах поверхностного натяжения $\sigma=0.01$ Дж/м² и $\sigma=0.1$ Дж/м², соответствующих системам с низкой и средней поверхностной энергией. В расчетах была получена зависимость распределения концентрации от времени для этих случаев. Область расчета составляла 1×1 мм. Для случая без конвекции (рис.1(а)) величина поверхностной энергии не оказывает влияния на форму концентрационных неоднородностей, а влияет только на скорость их образования. Спинодальный распад происходит значительно быстрее при $\sigma=0.1$ Дж/м², чем при $\sigma=0.01$ Дж/м², что объясняется большей движущей силой процесса. В случае спинодального распада с конвекцией (рис. 1(б)) неоднородности также образуются быстрее при $\sigma=0.1$ Дж/м², но влияние конвекции не фиксируется при данном значении σ . С уменьшением поверхностной энергии до $\sigma=0.01$ Дж/м² фазовые границы вытягиваются вдоль направления течения. Также мы получили качественное согласие с моделью Кана-Хилларда. На рис.1(с) показан рост выделенных гармоник и сдвиг их максимумов влево с течением времени. В дальнейшем планируется получить дисперсионное уравнение (зависимость коэффициента усиления от волнового числа) при различных режимах конвекции.

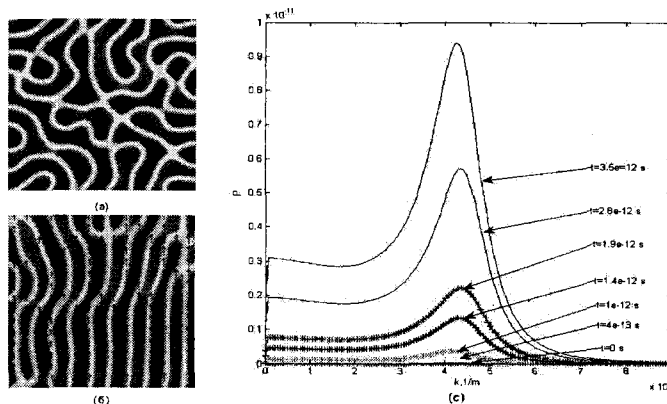


рис.1. Мгновенное распределение концентрации в расплаве модельной системы при коэффициенте поверхностной энергии $\sigma=0.01$ Дж/м², плотности $\rho=7657$ кг/м³, абсолютной вязкости $\eta=0.0023$ Па *с, времени $t=0.07$ с в условиях спинодального распада: а) без конвекции, б) с конвекцией, скорость течения $v=5$ мм/с. с) Эволюция структурного фактора P , как функция волнового числа k , при изменении времени t .