

Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю, докт. физ.-мат. наук Ю. С. Владимирову за постановку задачи, обсуждение результатов и постоянное внимание к работе.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Петров А. З. Новые методы в общей теории относительности. М., 1966, с. 101—133. [2] Захаров В. Д. Гравитационные волны в теории тяготения Эйнштейна. М., 1972, 199 с. [3] Фролов В. П. Метод Ньюмана—Пенроуза в ОТО. — Препринт ФИАН, 1977, № 96. [4] Zund J. D., Brown Ezra. The theory of bivectors. — Tensor, 1971, 22, N 2, p. 179—185. Debney G. G., Zund J. D. The theory of bivectors. — Tensor, 1971, 22, N 2, p. 333—339. [5] Билялов Р. Ф. Тензор кривизны пространства-времени как когреддиентная функция метрического и кососимметрического тензоров. — В кн.: Гравитация и теория относительности. Казань, 1967, вып. 3, с. 148—154. [6] Penrose R. A spinor approach to general relativity. — Ann. Phys. (USA), 1960, 10, N 2, p. 171—201.

Поступила в редакцию  
01.09.80

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1981, т. 22, № 2

УДК 548.735

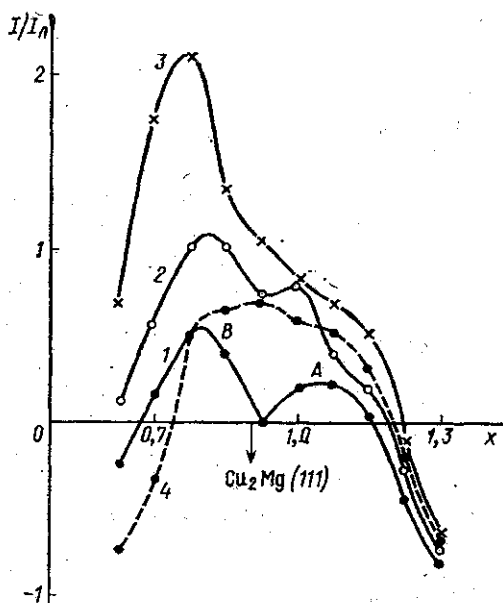
## О КИНЕТИКЕ РАСПАДА СПЛАВА $\text{Cu—5,5 ат. \% Mg}$ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ СТАРЕНИИ (по диффузному рассеянию рентгеновских лучей от поликристаллов)

Я. И. Граевская, А. П. Звягина, В. И. Иверонова

(кафедра общей физики для физического факультета)

В работе [1] сообщалось, что процесс распада твердого раствора удается наблюдать, анализируя картину диффузного рассеяния рентгеновских лучей от поликристаллов. В частности, при изучении в [1] сплава  $\text{Cu—4,5 ат. \% Mg}$ , закаленного с температуры  $600^\circ\text{C}$  и длительное время выдержанного при комнатной температуре, было обнаружено появление диффузного максимума вблизи угла, соответствующего первой линии (111) фазы Лавеса  $\text{Cu}_2\text{Mg}$  [2, 3]. Это свидетельствовало о наличии в сплаве зародышей фазы  $\text{Cu}_2\text{Mg}$ , выпадающих при температурах ( $<500^\circ\text{C}$ ), соответствующих пределу растворимости  $\text{Mg}$  в  $\text{Cu}$  меньше 4,5 ат. %.

Для изучения начальных стадий естественного старения была проведена новая серия опытов со сплавом близкого со-



Кривые интенсивности диффузного рассеяния сплава  $\text{Cu—5,5 ат. \% Mg}$ ; кривая 1 снята на второй день после отжига, 2 — через 3, 3 — через 6, 4 — через 20 дней;  $x = 2a \sin \phi / \lambda$ ,  $a$  — параметр решетки матрицы,  $I/I_0$  — интенсивность диффузного рассеяния, отнесенная к лауэвскому фону

става ( $\text{Cu} - 5,5 \text{ ат. \% Mg}$ ), закаленного в вакуумное масло после двухчасового отжига при  $600^\circ \text{C}$  и выдержанного при комнатной температуре в течение различных промежутков времени. Измерения интенсивности диффузного рассеяния рентгеновских лучей проводилось через 1, 2, 3, 5, 6, 20 дней и через 10 месяцев после отжига.

Уже на следующий день после отжига на кривой интенсивности (кривая 1 на рисунке) появляются два диффузных максимума: максимум  $A$  на больших углах, соответствующий ближайшему порядку в твердом растворе, и максимум  $B$ , смещенный относительно положения линии  $(111) \text{Cu}_2\text{Mg}$  в сторону меньших углов. В течение недели высоты обоих максимумов возрастают, и максимумы сливаются друг с другом (кривые 2, 3). А через 20 дней наблюдается вновь значительное понижение максимума  $B$  практически до полного его исчезновения (кривая 4). На кривой 4 виден по существу лишь один широкий максимум с центром вблизи линии  $(111) \text{Cu}_2\text{Mg}$ , слегка растянутый в сторону максимума ближнего порядка. Измерения, проведенные через 10 месяцев, показывают, что интенсивность диффузного рассеяния возросла примерно в три раза и сгруппировалась в сильно размытый максимум, лежащий в той же области (эти измерения на рисунке не представлены).

Приведенные данные свидетельствуют о выпадении в первые дни после отжига зародышей некоторой, по-видимому метастабильной, фазы, которые при последующей выдержке при комнатной температуре начинают рассасываться и уже через 20 дней практически исчезают. Вместо этого появляются зародыши стабильной фазы  $\text{Cu}_2\text{Mg}$  в мелкодисперсном состоянии.

Эти результаты позволяют также сделать заключение о том, что процессы распада в некоторых твердых растворах можно рентгенографически изучать не только на монокристаллах, но и на поликристаллических образцах, измеряя интенсивность диффузного рассеяния рентгеновских лучей и обрабатывая измерения таким же способом, какой применяется обычно при исследовании ближнего порядка [4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Граевская Я. И., Звягина А. П., Иверонова В. И. Интенсивность диффузного рассеяния рентгеновских лучей от поликристаллов твердых растворов с зародышами выделяющейся фазы. — Физ. мет. и металловедение, 1977, 44, с. 209—212. [2] Теслюк М. Ю. Металлические соединения со структурами фаз Лавеса. М., 1969, с. 10—15. [3] Рейнор Г. В. Металловедение магния и его сплавов. М., 1964, 476 с. [4] Иверонова В. И., Кацнельсон А. А. Ближний порядок в твердых растворах. М., 1977, с. 91—95.

Поступила в редакцию  
30.09.80

#### РЕФЕРАТЫ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

УДК 530.145.1

##### Дискретные преобразования и многомерное уравнение Дирака / Легкий А. И.

Проведен анализ инвариантности многомерного уравнения Дирака относительно дискретных преобразований многомерного пространственного отражения  $P$ , отражения времени  $T$  и зарядового сопряжения  $C$  по отдельности. Обнаружено, что для уравнения Дирака, записанного в гипотетическом пространстве-времени размерности  $4k-1$ , нарушается  $T$ -инвариантность, а в случае размерности  $4k+1$  нарушается  $C$ -инвариантность. Тем самым еще раз отмечен факт нарушения  $CPT$ -теоремы в пространстве-времени нечетного числа измерений. В процессе исследования проведено обобщение ряда известных теорем о четырехмерных гамма-матрицах на многомерный случай.

Деп. ВИНТИ № 5166 от 08.12.80.