

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чердынцева Виктора Викторовича «Твердофазное формирование квазикристаллических фаз в системах Al-Cu-Fe и Al-Cu-Cr», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния»

Уникальные свойства квазикристаллов интересны как для фундаментальной, так и для прикладной науки, однако возможности их использования ограничены из-за высокой хрупкости и низкой пластичности при низкой температуре. В качестве перспективного решения, обеспечивающего реализацию полезных свойств квазикристаллов, в настоящее время рассматривается их использование в качестве наполнителя для композиционных материалов. Свойства композиционных материалов во многом определяются технологией получения порошковых квазикристаллов. Использование метода механического сплавления имеет ряд преимуществ, одним из наиболее важных является возможность контролировать и менять в широких пределах степень воздействия на вещество. Таким образом, исследования процессов формирования квазикристаллических порошковых сплавов при механическом сплавлении и последующей термической обработке, изучение особенностей взаимодействия квазикристаллических структур с матричными материалами, являются актуальными задачами современного физического материаловедения.

В работе выявлены фундаментальные закономерности фазовых и структурных превращений при твердофазной деформационной обработке и последующем нагреве, определяющие формирование квазикристаллических фаз в системах Al-Cu-Fe и Al-Cu-Cr. Впервые показано, что последовательность фазовых превращений определяется параметрами термодинамического взаимодействия в краевых двухкомпонентных системах; фазовые превращения протекают через плавление в микрообъемах; для системы Al-Cu-Fe экспериментально получены значения стандартных энтальпий образования упорядоченных по структурному типу B2 трехкомпонентных твердых растворов на основе  $\alpha$ -Fe; в системе Al-Cu-Cr впервые получена декагональная квазикристаллическая фаза.

Практически важным результатом проведенных исследований является установленный как для металлической, так и для полимерной матрицы эффект одновременного повышения износостойкости и снижения коэффициента трения за счет введения квазикристаллических наполнителей.

Полученные в работе результаты несомненно представляют интерес для специалистов в области механосинтеза металло-матричных и металл-полимерных материалов конструкционного и функционального назначения.

Замечания: 1) В разделе «На защиту выносятся следующие положения и результаты» часто присутствуют только положения, выносимые на защиту, без описания полученных результатов. 2) В тексте автореферата встречаются неоправданно длинные предложения, затрудняющие восприятие, присутствует большое количество опечаток.

Указанные замечания не затрагивают сути защищаемых положений и выводов и не влияют на общую высокую оценку полученных результатов.

Диссертация Чердынцева Виктора Викторовича «Твердофазное формирование квазикристаллических фаз в системах Al-Cu-Fe и Al-Cu-Cr», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния», соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор, Чердынцев Виктор Викторович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Ломаева Светлана Федоровна

*С. Ломаева* 03.04.2025

Д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., главн. науч. сотр. отдела физики и химии наноматериалов ФТИ УдмФИЦ УрО РАН

426067, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, 34

Тел. +7(919)901-53-27

[lomayevaf@mail.ru](mailto:lomayevaf@mail.ru)

Дорофеев Геннадий Алексеевич

*Г. Дорофеев* 03.04.2025

Д-р физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., главн. науч. сотр. отдела физики и химии наноматериалов ФТИ УдмФИЦ УрО РАН

426067, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, 34

Тел. +7(912)457-01-62

[gadorofeev@udman.ru](mailto:gadorofeev@udman.ru)

Даем согласие на обработку персональных данных

*Согласие работников удостоверено.*



ДЕЛА КАДРОВ

*В.А. Хромеева* В.А. ХРОМЕЕВА О.С.