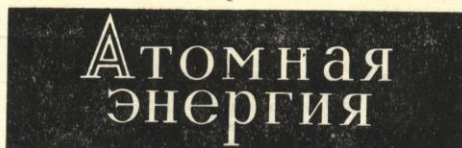


Ж 53
A92

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ СССР



Ежемесячный журнал
ГОД ИЗДАНИЯ ТРИНАДЦАТЫЙ

АТОМИЗДАТ ■ МОСКВА ■ 1968

Том 25 ■ Ноябрь ■ Вып. 5

Главный редактор
М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ

Заместители главного редактора
Н. А. ВЛАСОВ, Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. АЛИХАНОВ, А. А. БОЧВАР, А. П. ВИНОГРАДОВ, И. Н. ГОЛОВИН,
Н. А. ДОЛЛЕЖАЛЬ, А. П. ЗЕФИРОВ, В. Ф. КАЛИНИН, А. К. КРАСИН,
А. И. ЛЕЙПУНСКИЙ, В. В. МАТВЕЕВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ, П. Н. ПАЛЕЙ,
Д. Л. СИМОНЕНКО, В. И. СМЕРНОВ, В. С. ФУРСОВ, В. Б. ШЕВЧЕНКО

СОДЕРЖАНИЕ

СЕДЬМОЙ КОНГРЕСС МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ (секция «Атомные электростанции»)

- А. П. Александров. Ядерная энергетика и ее роль в техническом прогрессе 355
- С. М. Фейнберг. Атомные электростанции 363
- А. И. Лейпунский, И. И. Африкантов, О. Д. Казачковский, В. В. Орлов, М. С. Пинхасик, М. Ф. Троянов. Развитие ядерной энергетики с реакторами на быстрых нейтронах в СССР 380
- Н. А. Доллежал, Ю. И. Корякин. Некоторые вопросы работы АЭС в энергосистемах 387
- А. И. Чуринов, В. А. Клячко, Ю. И. Корякин, Г. М. Соловьев, А. А. Логинов, В. В. Рыбачев. Совмещение крупных атомных электростанций с опреснительными установками 394
- А. И. Лейпунский, И. И. Африкантов, И. С. Головин, Ф. М. Митенков, В. В. Орлов, М. С. Пинхасик, А. А. Ринейский, В. В. Стекольников, М. Ф. Троянов, В. И. Ширяев. Атомная электростанция с реактором БН-600 403
- В. В. Стекольников, В. А. Сидоренко, В. П. Татарников, Б. С. Язвенко, В. П. Денисов. Атомная электростанция с двумя реакторными блоками мощностью по 440 Мвт (2 × 440 Мвт) 408
- Рефераты иностранных докладов секции «Атомные электростанции» 416

АННОТАЦИИ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

- Н. С. Николаев, А. Т. Садигова. Комплексные соединения гексафторида урана с фторидами щелочных металлов (Сообщение первое) 422
- В. А. Храменков. Радиолиз смесей насыщенных и ароматических фторуглеродов 423
- В. Н. Смирнов, М. И. Ушкова, А. М. Новиков. Использование изотопа ^{125m}Te качестве источника рентгеновского излучения 424

- Е. М. Войнов, Г. Д. Ефремова, Н. А. Колокольцов. Теоретическое и экспериментальное исследование естественной конвекции газа в замкнутом контуре 425
- Б. В. Окулов. О зависимости интенсивности тормозного излучения от энергии ускоренных электронов 426
- С. А. Чуринов. Расчет матричным методом спектрально-угловых характеристик излучения внутри плоских барьеров 426

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

- Ю. А. Шуколюков, Г. Ш. Ашкенадзе. Определение константы скорости спонтанного деления ^{235}U по накоплению изотопов ксенона в урановых минералах 428
- А. В. Безносикова, Е. С. Смотряцкая, Н. Т. Чеботарев. Структура соединения PuPd 430
- Н. Т. Чеботарев, Ю. Н. Сокурский, М. А. Андрианов, А. А. Иванов. Магнитная восприимчивость сплавов плутония с палладием 431
- Л. В. Павлинов. Диффузия урана в титан-молибденовых сплавах 434
- А. А. Лукьянов, С. А. Эль-Вакиль. Многоуровневое описание энергетической структуры нейтронных сечений 435
- Ф. Насыров. Средние по спектру нейтронов деления сечения реакций $(n, 2n)$, (n, p) , (n, α) 437
- Э. Т. Шипатов, Б. А. Кононов. Энергетическое распределение протонов с энергией 6,72 Мэв, прошедших через монокристаллы 439
- В. Н. Байер, В. А. Хоае. Эффекты рассеяния частиц внутри пучков поляризованных электронов в накопителях 440
- А. М. Кольчужкин, В. В. Учайкин. К расчету прохождения γ -излучения через неоднородный барьер 442
- В. Д. Виленский, В. В. Емельянов. Концентрация Si^{32} в атмосфере 444

235408



РГ

Структура соединения PuPd

А. В. БЕЗНОСИКОВА, Е. С. СМОТРИЦКАЯ, Н. Т. ЧЕБОТАРЕВ

УДК 546.799.4:548.73

При исследовании системы Pu — Pd [1] состав богатого плутонием интерметаллического соединения Pu_5Pd_4 был дан ориентировочно, поскольку структура его не была определена. Настоящая работа посвящена исследованию структуры и уточнению состава этого соединения.

При изучении монокристаллов соединения использовался рентгенографический метод. Было установлено, что соединение имеет ромбическую структуру. Периоды элементарной ячейки: $a = 7,028 \pm 0,005 \text{ \AA}$; $b = 4,571 \pm 0,001 \text{ \AA}$; $c = 5,658 \pm 0,002 \text{ \AA}$.

Известна работа Томсона [2] по определению структуры соединения ThPd. Это соединение имеет ромбическую решетку с периодами: $a = 7,249 \pm 0,005$; $b = 4,571 \pm 0,003$; $c = 5,856 \pm 0,004 \text{ \AA}$; пространственная группа $Pnma (D_{2h}^{16})$; $z = 4$; структурный тип FeV.

Сравнивая полученные нами результаты с данными работы [2], можно предположить, что эти соединения изоструктурны. Индексирование порошковой рентгенограммы исследуемого соединения показало, что индексы отражающих плоскостей удовлетворяют погасаниям в случае пространственной группы D_{2h}^{16} . Экспериментальная плотность равна $12,6 \text{ г/см}^3$, следовательно, число формульных единиц для состава PuPd $z_{\text{PuPd}} = 3,99$ ($z \approx 4$). Для определения положений атомов Pu и Pd

в элементарной ячейке, т. е. для определения атомных параметров x_{Pu} , x_{Pd} , z_{Pu} , z_{Pd} в структуре PuPd, были проанализированы изменения межатомных расстояний в зависимости от величин этих параметров. Для всех возможных комбинаций атомных параметров были рассчитаны интенсивности отражений порошковой рентгенограммы на хромовом излучении (всего 14 отражений). Расчет структурных множителей и интенсивностей проводился с помощью ЭВМ «Минск-2».

Экспериментальные интенсивности оценивались визуально по маркам почернения. Поскольку температурный множитель неизвестен, сравнение экспериментальных и рассчитанных интенсивностей проводилось по отдельным угловым интервалам рентгенограммы. На каждом из угловых участков интенсивность одной из линий принималась за единицу и находились значения $I_{hkl}/I_{\text{эталон}}$. Наилучшее совпадение интенсивностей было получено при следующих значениях атомных параметров: $x_{\text{Pu}} = 0,180 \pm 0,002$; $x_{\text{Pd}} = 0,050 \pm 0,005$; $z_{\text{Pu}} = 0,145 \pm 0,002$; $z_{\text{Pd}} = 0,635 \pm 0,005$.

На рис. 1 приведены экспериментальные и рассчитанные значения интенсивностей всех отражений порошковой рентгенограммы, снятой на хромовом излучении. Как видно из рисунка, эти значения хорошо согласуются.

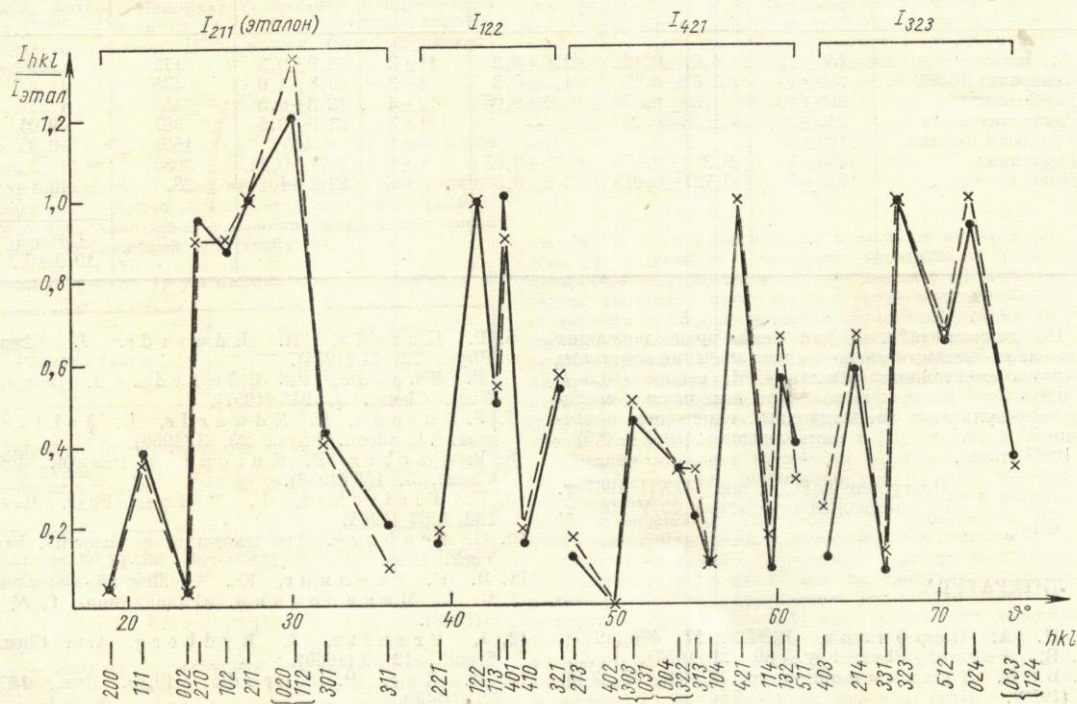


Рис. 1. Сравнение экспериментальных (—x—) и рассчитанных (—o—) интенсивностей линий порошковой рентгенограммы (излучение хромовое).

Были получены следующие межатомные расстояния и координационные числа для атомов плутония и палладия:

Плутоний	Палладий
$2d_{Pu-Pu} = 3,71 \text{ \AA}$	$2d_{Pd-Pd} = 2,70 \text{ \AA}$
$4d_{Pu-Pu} = 3,77 \text{ \AA}$	$1d_{Pd-Pu} = 2,92 \text{ \AA}$
$2d_{Pu-Pu} = 3,78 \text{ \AA}$	$1d_{Pd-Pu} = 3,02 \text{ \AA}$
$1d_{Pu-Pu} = 2,92 \text{ \AA}$	$1d_{Pd-Pu} = 3,04 \text{ \AA}$
$1d_{Pu-Pd} = 3,02 \text{ \AA}$	$4d_{Pd-Pu} = 3,06 \text{ \AA}$
$1d_{Pu-Pd} = 3,04 \text{ \AA}$	
$4d_{Pu-Pd} = 3,06 \text{ \AA}$	

На рис. 2 приведена проекция структуры соединения PuPd на плоскость (010). Структура PuPd состоит из двух типов трехгранных призм, построенных из атомов плутония (тип ABC и ACD на рис. 2). Высота призм равна периоду *b*. Эти призмы, чередуясь друг с другом, заполняют все пространство кристаллической решетки. В каждой из призм ABC на половине высоты расположено по одному атому плутония. Посредством этих атомов осуществляется связь между отдельными призмами типа ABC в направлении оси *b*. В призмах типа ACD расположено по два атома палладия, один из которых находится в плоскости атомов плутония, другой — на половине высоты призмы. Эти атомы палладия связаны между собой и образуют зигзагообразные

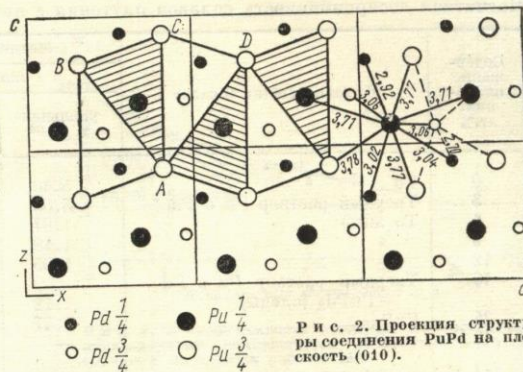


Рис. 2. Проекция структуры соединения PuPd на плоскость (010).

цепочки, расположенные параллельно оси *b*. Одновременно они осуществляют связь в направлении *b*.

Поступило в Редакцию 8/II 1968 г.

ЛИТЕРАТУРА

- В. И. Кутайцев и др. «Атомная энергия», 23, 511 (1967).
- I. Thomson. Acta Cryst., 17, 64 (1964).

Магнитная восприимчивость сплавов плутония с палладием

Н. Т. ЧЕБОТАРЕВ, Ю. Н. СОКУРСКИЙ, М. А. АНДРИАНОВ, А. А. ИВАНОВ

УДК 546.799.4:538.22

Некоторые результаты исследований сплавов плутония с элементами восьмой группы периодической системы, а также сведения о физических свойствах сплавов, в частности магнитной восприимчивости сплавов плутония с марганцем, железом, кобальтом и никелем, были опубликованы ранее [1—3].

Система сплавов плутония с палладием (рис. 1) характеризуется широкой областью (до ~14 ат.%) твердых растворов на основе палладия [2] и четырьмя интерметаллическими соединениями, из которых три соединения — PuPd*, Pu₃Pd₄ и PuPd₃ — стабильны при комнатной температуре.

Эксперимент

Сплавы готовились в высокочастотной печи, их состав контролировался по шихте. Фазовое состояние отожженных сплавов определялось рентгенографическим методом. Образцы соединений представляли собой кусочки неправильной формы весом ~50 мг. Образцы твердых растворов имели форму шариков диаметром ~2,2 мм и весом 60—70 мг. Эти образцы подвергались гомогенизирующему отжигу при температуре 900°С в течение 10 ч в вакууме ~2·10⁻⁵ мм рт. ст.

Магнитная восприимчивость определялась методом Фарадея с точностью ±5% для образцов неправильной формы и с точностью ±2% для образцов в виде шарика. Восприимчивость определялась относительно эталона (уран зонной очистки с удельной восприимчиво-

* Изучение кристаллической структуры соединения, наиболее богатого плутонием, в системе Pu—Pd [4] показало, что оно соответствует составу PuPd, а не составу Pu₃Pd₄, как указано в работе [2].

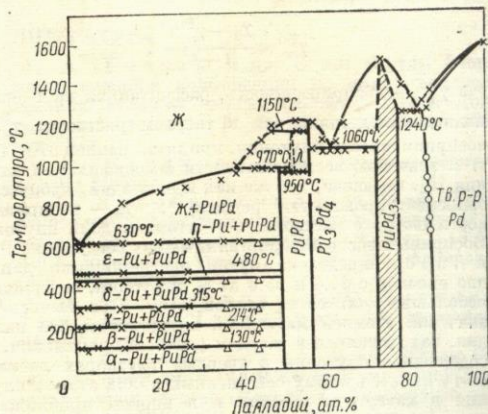


Рис. 1. Диаграмма состояния системы плутоний — палладий.

× — данные термического анализа; Δ — данные дилатометрического анализа; ○ — данные рентгеновского анализа.

стью $\chi_m = 1,72 \cdot 10^{-6}$ * при температуре ~20°С). Наличие ферромагнитных примесей контролировалось путем измерения восприимчивости образцов при различной напряженности магнитного поля *H*.

* В настоящей работе значения восприимчивости указаны в единицах CGSM.