**Экспериментальное исследование фазовых равновесий в системе Ag-In-Pd-Sn
*Вошкина О.А.***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: olga.v.ru.77@gmail.com*

Сплавы палладия с серебром и непереходными металлами – индием и оловом успешно применяются в качестве конструкционных материалов в ортопедической стоматологии [1]. Интерметаллиды, образованные указанными компонентами, используют в качестве катализаторов различных процессов и мембран при выделении водорода высокой чистоты [2,3]. Вне зависимости от назначения, при выборе состава сплава с требуемыми свойствами, необходимы данные об областях существования и кристаллической структуре реализующихся фаз. Поэтому целью данной работы являлось экспериментальное изучение фазовых равновесий в четырехкомпонентной системе Ag–In–Pd–Sn.

Сплавы для исследования системы Ag–In–Pd–Sn синтезировались из металлов высокой степени чистоты и отжигались в вакуумированных кварцевых ампулах при 500 и 800  оС в течение 1680 и 720 часов соответственно. Отожженные образцы исследованы методами оптической (ZEISS Axio Vert. A1) и электронной микроскопии (LEO EVO 50 XVP, Сarl Zeiss), рентгенофазового (STOE STADI P), рентгеноструктурного (STADIVARI) и микрорентгеноспектрального анализа (INCA-energy, Oxford).

В результате проведенных исследований была установлена область существования твердого раствора на основе ГЦК-компонентов в изотермических тетраэдрах. Установлено, что изоструктурные тройные соединения (структурный тип Al3Ti) граничных систем Ag–In–Pd, Ag–Pd–Sn и In–Pd–Sn образуют в четверной системе Ag–In–Pd–Sn единую фазовую область. Растворимость серебра в твердом растворе на основе изоструктурных соединений InPd2 и Pd2Sn (структурный тип Co2Si) не превышает 4 ат.%.

При обеих температурах в области составов Pd3Ag(InxSn1-x) обнаружено соединение, структура которого близка к структуре Co2Si (структура соединений InPd2 и Pd2Sn). Однако установленный состав соединения не позволяет отнести его к области твердого раствора на основе соединений InPd2 и Pd2Sn, т.к. суммарное содержание In и Sn в нем значительно ниже ~ 20 ат.%, а содержание Ag почти на порядок больше ранее установленной растворимости Ag в соединениях InPd2 и Pd2Sn.

При исследовании фазовых равновесий в системе Ag–In–Pd–Sn в граничной системе In–Pd–Sn при обеих температурах было обнаружено новое тройное соединение Pd3In1+xSn1–x, (х = 0,08 при 800 оС и х = 0,1 при 500 оС). Методом РСА монокристалла установлена кристаллическая структура нового соединения, Pd3In1+xSn1–x имеет *C*-центрированную моноклинную структуру и изоструктурно интерметаллиду Pd13In5.25Sb3.75 [4]

**Литература**

1. Tufekci E., Mitchell J.C., Olesik J.W. *et al.* ICP-MS measurements of elemental release from two palladium alloys into a corrosion testing medium for different solution volumes and agitation conditions // The Journal of Prosthetic Dentistry. 2022. Vol. 128. Is. 3. P. 522-528.

2. Neumann M., Teschner D., Knop-Gericke A. *et al.* Controlled synthesis and catalytic properties of supported In–Pd intermetallic compounds // Journal of Catalysis. 2016.Vol. 340. P. 49-59.

3. Habib M.A., Haque M.A., Harale A. *et al.* Palladium-alloy membrane reactors for fuel reforming and hydrogen production: Hydrogen Production Modeling // Case Studies in Thermal Engineering. 2023.Vol. 49. 103359

4. Flandorfer Н., Richter K.W., Giester G. *et al.*The Ternary Compounds Pd13ln5.25Sb3.75 and Pdln1.26Sb0.74: Crystal Structure and Electronic Structure Calculations // Journal of Solid State Chemistry. 2002. Vol. 164. Is. 1. P. 110-118.