

ОНТОГЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Рождествина В.И. (veronika@ascnet.ru)

Амурское отделение. ИГиП ДВО РАН

ONTOGENY OF PRECIOUS METALS

Rozhdestvina V.I. (veronika@ascnet.ru)

Amur branch. Institute of Geology and Nature Management, Far East Branch of RAS

Генетические исследования минералов основаны на определении функциональной зависимости «свойства» → «условия образования», что является обратной, не всегда однозначно решаемой задачей. По мере углубления познаний о природе минеральных индивидов и накопления сведений об их свойствах разрабатываются и совершенствуются принципы и методы, позволяющие интерпретировать эту функцию. При достаточном объеме экспериментальных данных ассоциативный принцип постепенно заменяется принципом корреляции, связывающим условия генезиса с наблюдаемыми характеристиками и свойствами на основе мультивариационного анализа локальных геохимических обстановок. Д. П. Григорьев [1] отмечал насущную необходимость изучения конституции минералов, то есть химического состава и структуры, являющейся сущностью каждого минерала. Атомы, соединяющиеся в соответствующие структуры, это и есть минерал – природное химическое вещество и физическое тело. На основе изучения конституции минералов становится далее возможным объяснение, а поэтому и предсказание всего многообразия свойств, а также и процессов, и условий образований. В соответствии с представлениями Д. П. Григорьева место онтогении в науках о минералах должно соответствовать месту высшей математики в математических науках.

Одними из основных понятий в онтогении являются понятия индивида и агрегата индивидов [2]. Определения этих понятий остаются дискуссионными и ныне. Ибо определить, чем же является, например, зерно самородного золота индивидом или агрегатом индивидов весьма проблематично, так как строение их характеризуется несколькими уровнями иерархии, на каждом из которых выявляется свой структурный элемент. Проблематичность в определении данных понятий особенно остро выступает при исследовании твердофазных низкотемпературных преобразований благородных металлов.

Исследования твердофазных низкотемпературных трансформаций тонкодисперсных порошков элементов платиновой группы показали, что в условиях нормальных и криотемператур наблюдаются эффекты согласованного действия значительного количества отдельных частиц,

находящихся в свободном контакте. В зависимости от химической природы и температуры среди рыхлой массы тонкодисперсного порошка наблюдается образование отдельных скоплений, степень уплотнения и скорость обособления зависят от температурного режима, а также присутствия второго элемента в системе. С понижением температуры степень агрегирования увеличивается, образуются крупные сростки. Кроме того, наблюдается более быстрое формирование оболочки у отдельных сростков (эффект микрокапсулирования) при рыхлой внутренней структуре, такие структуры наиболее характерны для платины и палладия. Для осмия и иридия характерны плоскостные срастания частиц, образующих объемные построения (рис. 1, 2). Срастания иридия нередко имеют геометрические кристаллоподобные формы (рис. 2).

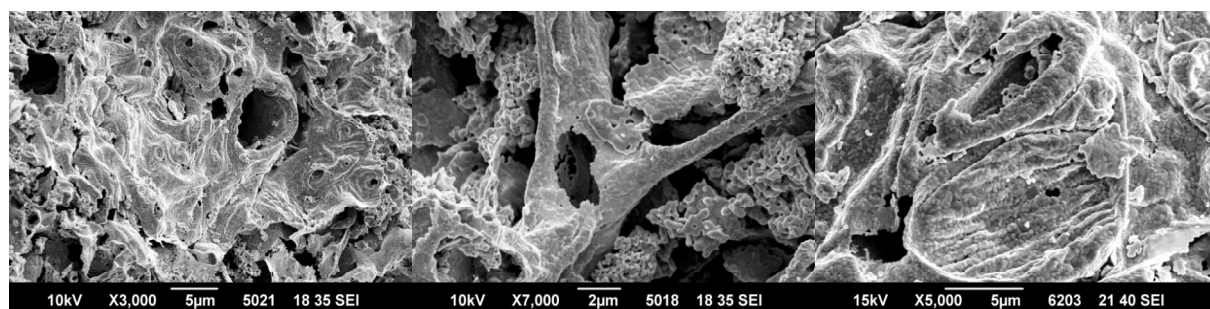


Рис. 1. Твердофазные низкотемпературные преобразования осмия.

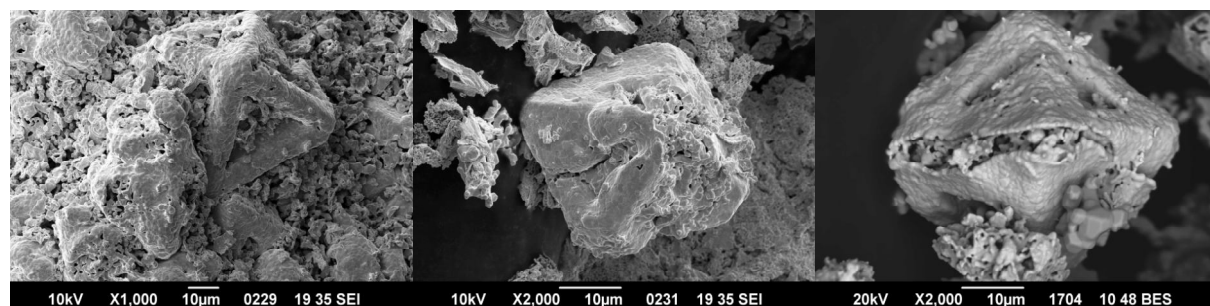


Рис. 2. Твердофазные низкотемпературные преобразования иридия.

Образуемые структуры внутри не редко полые, либо заполнены рыхлой массой. После образования зерен, в каждом отдельном зерне начинаются процессы уплотнения. Но для всей систем характерно в первую очередь формирование оболочки более плотной части вокруг зерна. Для платины и палладия формируется плотная оболочка без выделения субзерен, нередко с проявление структур типа деформационных. Для осмия и иридия оболочка формируется в результате плотного срастания отдельных частиц или в результате постепенного зарастания полостей с развитием тонких ажурных структур с целью создания общей поверхности. После образования зерен начинаются процессы их преобразования как целого. Зерна уплотняются, внутренне перестраиваются, постепенно ограняются.

Чем меньше образуемые в результате агрегации зерна, тем быстрее проявляются эффекты согласованного действия, приводящие к появлению граней. Грани начинают расти из тонкого желобка, постепенно развиваясь и расширяясь. Появление огранки связано с согласованными коллективными действиями всех частиц системы. Вероятно, в процессе таких перестроек задействован не только атомарный уровень, как движение каждого отдельного атома, но и наноуровень – взаимные перемещения и перегруппировки целых блоков. Размеры обособленных зерен рутения в сравнении с другими элементами платиновой группы наименьшие. Микрочастицы рутения наиболее быстро приобретают кристаллическую огранку и, будучи ограненными, начинают срастаться в более крупные микрокристаллические агрегаты. Срастание всех металлов платиновой группы имеет сходные черты. Между частицами, не имеющими непосредственного контакта, образуется перешеек. Образование перешейка также связано с образованием полых канальных структур. Нередко в результате трансформации происходит отрыв перешейка, что вскрывает пустотелые фигуры. Таким образом, наиболее правомерно зерна благородных металлов можно назвать индивидами, а не агрегатами. Так как все превращения, осуществляемые в них, характеризуют их как единый организм, и обособленный от окружающей среды оболочкой и в котором осуществляются сложные процессы преобразований.

1. Григорьев Д.П. Основы конституции минералов. М.: Недра, 1966. 74 с.
2. Григорьев Д.П., Жабин А.Г. Онтогенез минералов (индивиды). М.: Наука, 1975. 339 с.