

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ ТАУСОНИТА В АССОЦИИ С АЛМАЗОМ

Павлушин А.Д., Олейников О.Б.

*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск,
e-mail: a.d.pavlushin@diamond.ysn.ru.*

Таусонит (SrTiO_3) весьма редкий минерал, синтезирован в 1953 г. Л. Меркером в качестве «кубического перовскита». Его природный аналог был открыт в 1971 г. группой российских геологов, возглавляемой Е.И. Воробьевым, в Мурунском щелочном массиве. Минерал назван в честь академика Льва Владимировича Таусона – основателя Сибирской геохимической школы. Основная часть первых монографических исследований таусонита выполнена его коллегами в Институте геохимии СО РАН и в Институте земной коры СО РАН [Воробьев и др., 1984, 1987]. Как новый минерал таусонит зарегистрирован IMA в 1982 году.

Нами приводятся первые результаты наблюдения таусонита, обнаруженного в числе комплекса минеральных фаз на поверхности кристалла алмаза (рис.), извлеченного из нижне-триасовых туффитов в нижнем течении р. Лена, правый приток р. Улахан-Алджархай (коллекция ОАО «Нижне-Ленское», Якутск). Более ранние находки таусонита в ассоциации с алмазом по литературным источникам нам неизвестны.

Химический состав таусонита и других ассоциирующихся с ним минералов на поверхности алмаза изучен на сканирующем электронном микроскопе JSM-6480LV с энергодисперсионной приставкой INSA Energy 350 «Oxford Instruments» при ускоряющем напряжении 20 кВ (аналитик А.В. Попов ИГАБМ СО РАН).

Обнаруженное выделение таусонита размером 3 мкм прочно прикреплено к поверхности алмаза I разновидности, по Ю.Л. Орлову, в форме кривогранного додекаэдра уральского типа, что является морфологическим признаком его растворения в гипергенных условиях. Состав таусонита, определенный микрозондовым анализом приведен в таблице. Рассчитанная стехиометрическая формула таусонита (анализ № 3): $(\text{Sr}_{0.99} \text{Ca}_{0.01})_{1.00} \text{Ti}_{1.00} \text{O}_3$. Кроме основных элементов, в минерале присутствует незначительная примесь Са и Fe^{+3} свойственные также таусониту Мурунского щелочного массива.

Таблица
Результаты нормализованного микрозондового анализа таусонита (вес.%)

Анализ, №	CaO	TiO ₂	FeO	SrO	Сумма
1.	0.00	39.09	2.24	58.67	100.00
2.	0.00	41.54	0.00	58.46	100.00
3.	0.55	39.51	1.45	58.50	100.00

Наличие исключительно редкого минерала из группы перовскита, встречающегося в породах с дефицитом кремнезема в ассоциации с фазами калиевого полевого шпата, рутила и др. минералов, подчеркивает уникальность петрологических особенностей транспортера алмазов, сформировавшего туффитовые отложения.

Комплекс парагенетических ассоциаций минералов, наблюдавшийся на кристаллах алмаза, извлеченных из туффитов, залегающих в основании карнийского яруса нижнего триаса, свидетельствует, что накопление вулканогенных осадков происходило с последующей их аргиллитизацией в условиях морского режима [Граханов и др., 2010; Павлушин и др., 2010]. Эта ассоциация минералов четко укладывается в схему низкотемпературной гидратации при диагенезе морских вулканогенных осадков: алюмосиликаты калия → иллиты → смектиты → каолинит, монтмориллонит, а также сопутствующие им натровые и калиевые квасцы, карбонаты и галогениды. По геодинамическим условиям образования таусонит не может относиться к перечисленным

ассоциациям минералов. Наиболее вероятна генетическая связь таусонита с ассоциирующими на исследованном кристалле алмаза фазами TiO_2 (рутил?), SiO_2 (кварц?) и калиевым полевым шпатом. Кроме того, на других кристаллах алмаза, попутно извлеченных из карнийских отложений, генетически близкими могут быть: альбит, жадеит, металлический Al, интерметаллические соединения Fe-Cr, Fe-Al, Cu-Zn. Присутствие самородных элементов и интерметаллов в парагенетической связи с таусонитом подчеркивают авторы, описавшие его находку в триасовых металлоносных метаморфизованных морских осадках Сихотэ-Алиня [Перевозникова, Мирошниченко, 2009].

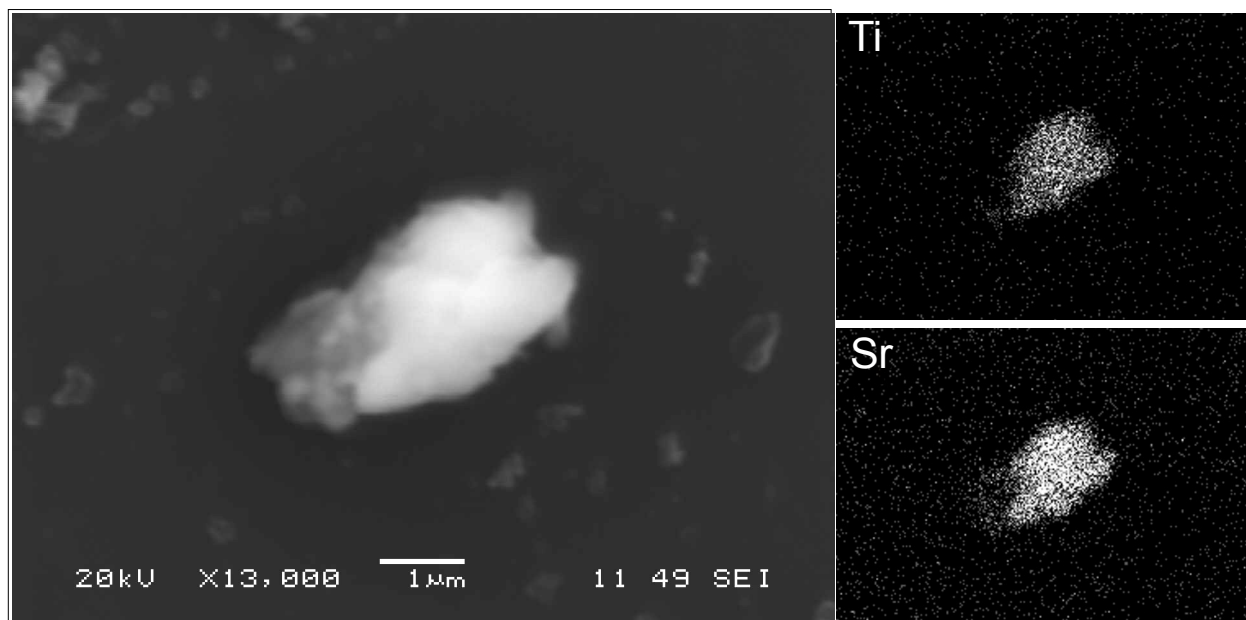


Рис. Выделение таусонита на растворенной поверхности алмаза на изображении BSE и в характеристическом излучении Ti и Sr электронного микроскопа.

Авторами открытия таусонита [Воробьев и др., 1987] определяющее значение условий образования придается калиевому химизму среды минералообразования, отмечается также высокая фугитивность кислорода, высокощелочной характер и насыщенность среды углекислотой, а также дефицит кремнезема. Однако, последний фактор можно поставить под сомнение в связи с обнаружением таусонита в тесной ассоциации с кварцем [Перевозникова, Мирошниченко, 2009] и экспериментальными данными подтверждающими сосуществование этих фаз, что находит подтверждение и в обнаруженной нами ассоциаций последнего с таусонитом. Неоспоримо значимым фактором образования также является высокая температура кристаллизации, которая на Мурунском массиве оценивается в пределах 900-1000°C [Воробьев и др. 1987], в то же время температура синтеза кристаллов таусонита составляет 2050°C.

Находка таусонита на резорбированной поверхности алмаза может косвенно свидетельствовать об условиях растворения алмазов уральского типа, распространенных в северных россыпях Якутии. Наиболее вероятно, что этот период соответствует уникальным условиям заключительных этапов формирования транспортера алмазов, отличных от сформировавших типичные кимберлиты Якутии. Особенности генезиса таусонита позволяют предположить, что одним из таких условий была насыщенность среды углекислотой. Последнее коррелирует с составом среды в экспериментах по получению кривогранных форм травления кристаллов алмаза в водно-карбонатных и водно-карбонатно-силикатных расплавах, в ходе которых были получены полные аналоги кристаллографических форм округлых додекаэдров, тетраэкаэдров и октаэдров алмазов уральского типа [Хохряков, Пальянов, 2000]. Основным условием образования таких форм кристаллов

является наличие воды в реакционной к алмазу среде. Это обстоятельство можно отнести к наиболее характерным генетическим факторам. Особую важность оно приобретает в связи с тем, что по геологическим данным Е.И. Воробьева и др. [1987] насыщенность среды образования таусонита углекислотой и водой является благоприятными условиями его кристаллизации в метаморфическом процессе. Кроме того, этот экзотический минерал может служить индикатором щелочной среды магматического источника нового промышленного типа месторождений алмазов – алмазоносных туффинов.

Литература

Воробьев Е.И., Конев А.А., Малышонок Ю.В., Афонина Г.Г., Парадина Л.Ф. Таусонит (геологические условия образования и минеральные парагенезисы). Новосибирск. Наука, 1987. 143 с.

Воробьев Е.И., Конев А.А., Малышонок Ю.В. и др. Таусонит SrTiO_3 – новый минерал из группы перовскита // Записки Всесоюзного минерал. общества. 1984. №1. С. 86-89.

Граханов С.А., Смелов А.П., Егоров К.Н., Голубев Ю.К. Осадочно-вулканогенная природа основания карнийского яруса – источника алмазов северо-востока Сибирской платформы // Отечественная геология, 2010. №5. С. 3-12.

Олейников О.Б., Павлушин А.Д., Попов А.В. Постгенетические минералы и микростекла кристалла алмаза V разновидности из россыпного месторождения Холомолах и их генезис // Отечественная геология, 2007. №5. С. 77-82.

Павлушин А.Д., Граханов С.А., Смелов А.П. Парагенетические ассоциации минералов на поверхности кристаллов алмаза из отложений карнийского яруса северо-востока Сибирской платформы // Отечественная геология, 2010. №5. С. 45-50.

Перевозникова, Е. В., Мирошниченко Н.В. Таусонит и фтор-глиноземистый титанит в метаморфизованных металлоносных осадках триасовой кремневой формации Сихотэ-Алиня // Тихоокеанская геология. 2009. Т. 28, №3. С. 100-104.

Хохряков А.Ф., Пальянов Ю.Н. Формы растворения кристаллов алмаза в расплаве CaCO_3 при давлении 7 ГПа // Геология и геофизика. 2000. Т. 41. № 5. С. 705-711.