

И. П. ИЛУПИН

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ МИНЕРАЛОВ СТРОНЦИЯ  
В КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБКАХ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

В процессе работы по изучению вторичных минералов в кимберлитах Якутии (особенно в кимберлитах Далдыно-Алаakitского района) мы специально обратили внимание на образования стронцианита и целестина. В 1956—1959 гг. был собран большой материал по некоторым кимберлитовым трубкам, в результате изучения которого удалось получить ряд интересных данных о распространенности минералов стронция в теле трубок, а также о взаимоотношении между ними и серпофитом<sup>1</sup>.

Для стронцианита в кимберлитах наиболее характерны натечные формы (рис. 1,а). Кроме того, нередко встречаются агрегаты стронцианита ячеистого строения; они обнаружены в кимберлитовых трубках «Чомур», «Якутская», «Удачная-восточная» и наиболее обильны в трубке «Зарница» (рис. 1,б). Размер ячеек — от 1—2 мм («Чомур», «Якутская») до 3—5 мм («Удачная-восточная», «Зарница»). Стенки ячеек, так же как и натечные почковидные выделения, сложены радиально-лучистыми агрегатами тонкоигловчатых кристаллов (толщина отдельных кристалликов — от 0,02 до 0,1 мм, длина — от 0,25 до 2 мм). Нередко внутри ячеистых агрегатов стронцианита наблюдаются реликты свежего целестина; обычно отчетливо видно, что стенки ячеек составляют продолжение трещин спайности целестина. Таким образом, «ячеистый» стронцианит несомненно образовался по целестину; в этом случае замещение шло прежде всего по трещинам спайности. Часть целестина растворилась<sup>2</sup>, и стронций переотлагался уже в виде натечного стронцианита. В пользу этого говорит нередко наблюдаемое развитие почковидного стронцианита в пустотах между зернами целестина, а также присутствие мелких (до 1 см) участков стронцианита ячеистого строения внутри более крупных (4—6 см) почковидных выделений. В единичных случаях в концентрате обогащения были встречены плотные псевдоморфозы стронцианита по толстопластинчатым кристаллам целестина (трубка «Зарница»).

Иногда натечный стронцианит не содержит не только реликтов свежего целестина, но даже участков ячеистого строения, видимо, в тех случаях, когда при карбонатизации целестина происходил перенос и переотложение вещества.

<sup>1</sup> Целестин и стронцианит из кимберлитов Якутии описаны в монографии «Алмазные месторождения Якутии» (Бобриевич, Смирнов и др., 1959), в которой приведены результаты химических, термических и рентгенометрических анализов этих минералов. Здесь приводятся главным образом дополнительные данные, проливающие свет на генезис этих минералов в кимберлитовых трубках Якутии.

<sup>2</sup> Иногда разведенная поверхность целестина имеет вид щетки из мелких конических выступов.

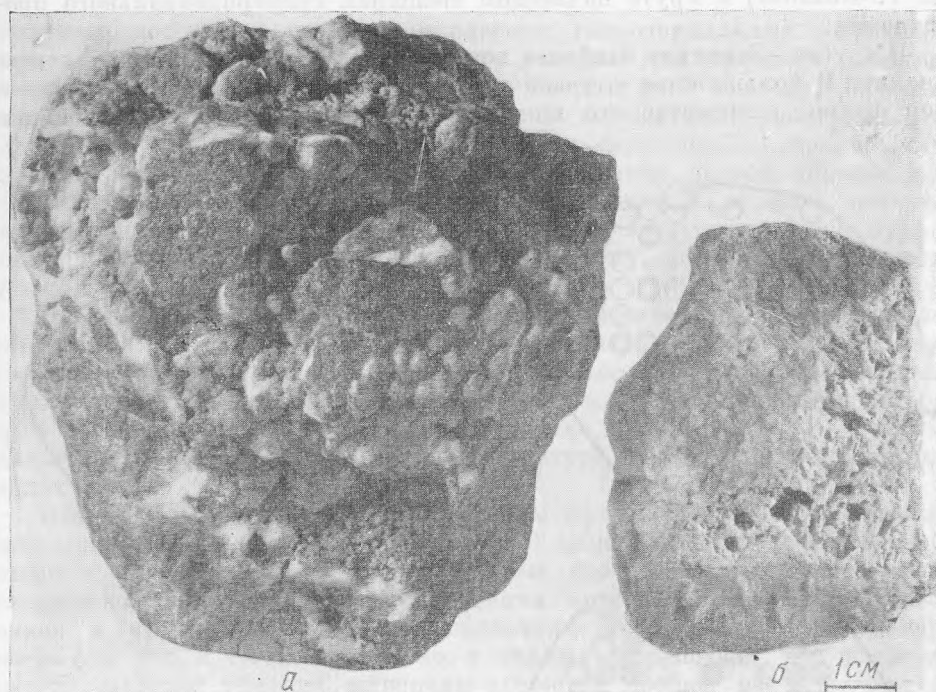


Рис. 1. Формы выделения стронцианита в трубке «Зарница»:

*a* — стронцианит натечный; *b* — стронцианит ячеистого строения; белое в центре — целестин

К настоящему времени минералы стронция установлены в кимберлитовых трубках «Мир», «Зарница», «Удачная-восточная», «Якутская», «Новинка», «Заполярная», «Чомур». Наиболее широко развиты стронцианит и целестин в трубке «Зарница». В трубке «Удачная-восточная» они встречаются на ограниченном участке, но гнезда целестина здесь многочисленны и достигают значительных размеров — до 30—50 см в поперечнике. В остальных трубках минералы стронция обнаружены в единичных образцах.

При первом описании минералогии трубки «Зарница» (Бобревич, Попугаева, Смирнов и др., 1957) стронцианит был отнесен к мало-распространенным минералам. В настоящее время в трубке «Зарница» стронцианит встречен почти в 30 горных выработках (рис. 2*a*). Местами он, подобно пиропу, составляет значительную часть тяжелой фракции породы.

На рис. 2, *a* и 2, *b* показано распространение минералов стронция в кимберлитовых трубках «Зарница» и «Удачная». Целестин и стронцианит расположены в теле трубок не беспорядочно. В трубке «Зарница» они группируются в основном в два участка — меридионально вытянутую полосу в западной части трубки и изометрическую зону, занимающую северо-восточную часть ее. По данным В. Н. Щукина (устное сообщение), эти участки совпадают с зонами наиболее интенсивной трещиноватости. В трубке «Удачная-восточная» минералы стронция расположены еще более кучно; помимо гнездобразных выделений целестина, здесь обнаружены целестиновые жилки, приуроченные (по сообщению

И. Т. Козлова) к круто падающим трещинам субмеридионального простирания.

В трубке «Зарница» наиболее широко распространен натечный стронцианит. В большинстве случаев там, где он находится только в натечной форме, количество его ничтожно, обычно это единичные находки

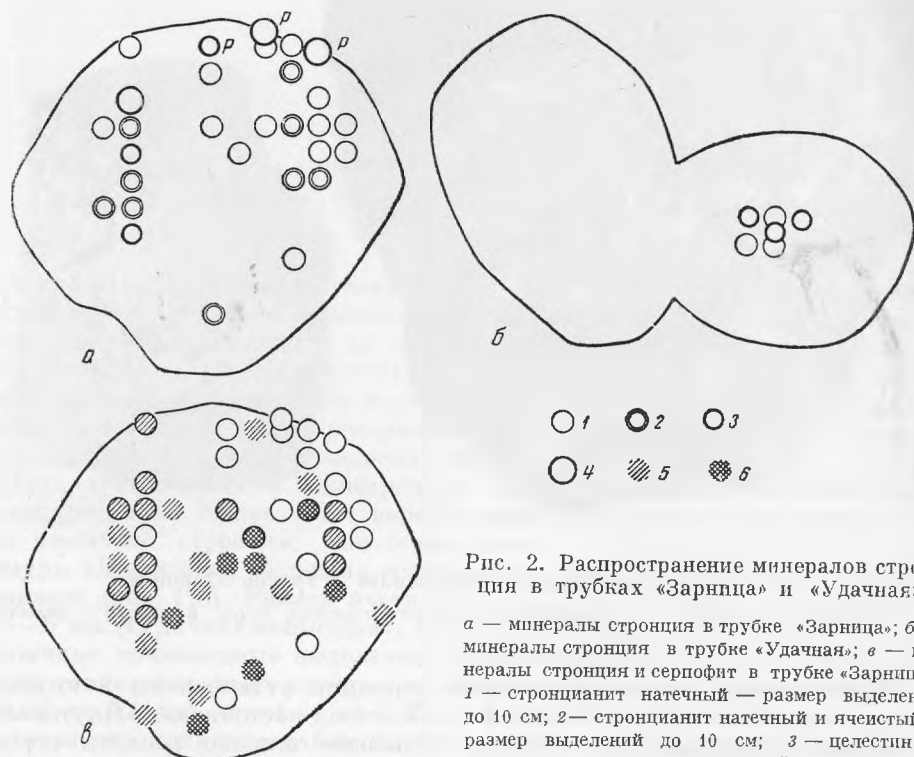


Рис. 2. Распространение минералов стронция в трубках «Зарница» и «Удачная»:

а — минералы стронция в трубке «Зарница»; б — минералы стронция в трубке «Удачная»; в — минералы стронция и серпофит в трубке «Зарница». 1 — стронцианит натечный — размер выделений до 10 см; 2 — стронцианит натечный и ячеистый — размер выделений до 10 см; 3 — целестин и стронцианит — размер выделений до 10 см; 4 — целестин и стронцианит — размер выделений свыше 10 см, р — целестин, окрашенный в розовые тона; 5 — серпофит — единичные находки; 6 — серпофит — обильные выделения. На фиг. 2, б показаны только стронцианит и стронцианит с целестинном; на фиг. 2, в все минералы стронция показаны одним знаком

почковидных желваков размером не более 1—2 см. Следовательно, основная масса стронцианита по целестину образовалась на месте, практически без переноса. Характерно, что в выработках, где встречены наиболее крупные (до 20—25 см) выделения минералов стронция, постоянно отмечается, наряду со стронцианитом, свежий целестин; таким образом, карбонатизация целестина не прошла до конца там, где массы сульфата стронция были особенно значительны.

В трубке «Удачная-восточная» карбонатизация прошла менее интенсивно, и свежий целестин встречается относительно чаще. Стронцианит ячеистого строения для этой трубки нехарактерен и встречается в редких случаях.

В трубке «Зарница» устанавливается некоторая закономерность в распространении целестина разной окраски. В кимберлитах Якутии он обычно бесцветный до белого и голубого, а здесь в трех выработках, приуроченных к приконтактной части трубки, встречен целестин, окрашенный в красновато-розовый цвет (см. рис. 2, а). Очевидно, в участках,

наиболее доступных для проникновения гидротермальных растворов, при образовании целестина возникли условия для привноса дополнительных веществ, вызвавших эту редкую для неге окраску. Причина красно-розовой окраски окончательно еще не выяснена, возможно, что она обусловлена примесью закисей железа и марганца (Бобриевич, Смирнов и др., 1959). Тщательное изучение целестина разной окраски под бинокляром показало постоянное присутствие в розовом целестине многочисленных мелких (0,01—0,02 мм) включений темно-бурого цвета, имеющих округло-пластинчатую форму, по всей вероятности, гематита.

В одной из выработок (трубка «Зарница») совместно с розовым целестином мы встретили целестин грязно-коричневого цвета. Этот оттенок связан с присутствием в бесцветном целестине множества удлиненных, вытянутых в одном направлении пузырьков, заполненных битуминозным веществом коричневого цвета. Толщина пузырьков 0,05—0,01 мм, длина около 0,5 мм. При растирании в ступе чувствуется характерный запах нефти.

Интересные закономерности выявлены при изучении взаимоотношений минералов стронция и серпофита. В кимберлитовых трубках «Зарница» и «Удачная» встречаются крупные (до нескольких сантиметров) стяжения серпофита. В распространении крупных серпофитовых желваков в трубке «Зарница» мы подметили определенную закономерность (см. рис. 2, *в*): как правило, в горных выработках, где серпофит развит наиболее обильно, минералы стронция вообще не встречаются, и наоборот, в целом ряде случаев при наличии в породе целестина и стронцианита серпофит отсутствует совершенно. Повсюду, где одновременно отмечались как серпофит, так и минералы стронция, они находились в сростании. В трубке «Удачная-восточная» такие сростания целестина и серпофита отмечаются повсеместно, где обнаружены минералы стронция (кроме целестиновых жилков). При изучении морфологии этих сростков возникает представление, что минералы стронция отлагались, замещая серпофит. Прослеживаются все стадии замещения — от небольших стронцианитовых (или целестино-стронцианитовых) гнезд внутри крупных серпофитовых желваков (рис. 3) до мелких реликтов серпофита внутри сплошных стронцианитовых образований. В трубке «Удачная», где карбонатизация целестина проявилась слабо, наблюдаются, кроме того, все этапы — от отдельных кристаллов целестина внутри округлых серпофитовых желваков и кончая реликтами серпофита в промежутках между кристаллами целестина; на периферии серпофитовых желваков ивогда видно, что отдельные кристаллы целестина проникают в связующую массу породы, замещая ее; но несравненно большая часть целестина развивается внутри выделений серпофита.

Характерно, что форма желваков серпофита в кимберлитах обычно изометричная, близкая к округлой, а форма целестино-стронцианитовых гнезд (в случаях, когда серпофит преобладает) резко неправильная, с ответвлениями и раздувами. Округлые выделения, сложенные почти сплошь минералами стронция, возникли скорее всего в результате полного замещения этими минералами серпофитовых желваков. В трубке «Зарница» стронцианит, находящийся в сростании с серпофитом, нередко имеет ячеистое строение; как указано выше, оно появляется при замещении целестина стронцианитом. Следовательно, в ряде случаев внутри серпофитовых гнезд вначале отлагался целестин, который впоследствии карбонатизировался.

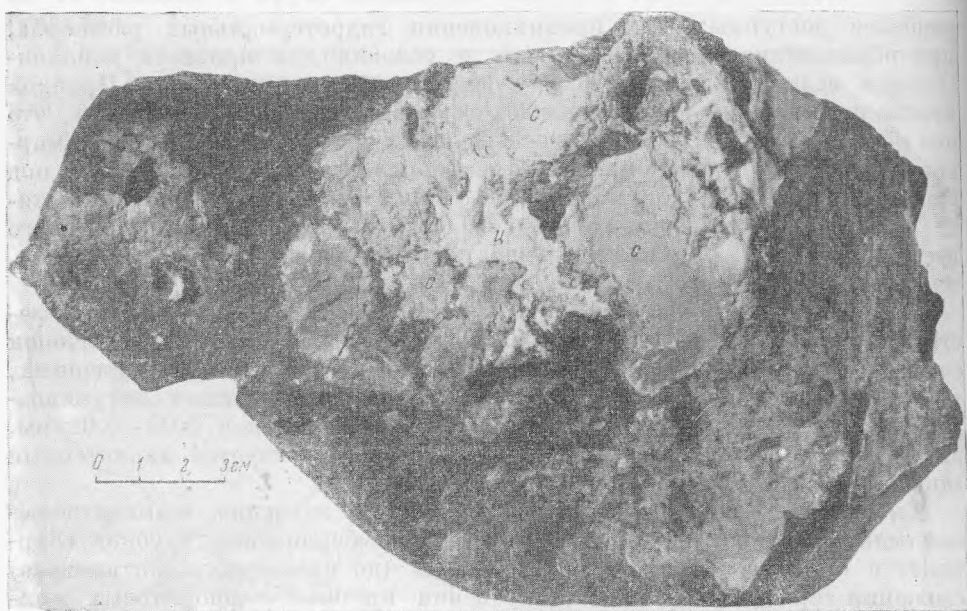


Рис. 3. Гнездообразное выделение целестина (ц) внутри серпифитового желвака (с). Трубка «Удачная-восточная»

На основании анализа полученного материала и изучения литературных данных можно высказать следующие предположения относительно генезиса минералов стронция в кимберлитах.

1. Целестин образуется в кимберлитах гидротермальным путем, давая гнездообразные или (реже) жилкообразные выделения. Он нередко замещает серпифит, и морфология целестиновых агрегатов определяется морфологией округлых серпифитовых желваков.

2. В дальнейшем происходит замещение целестина стронцианитом. Как указывает А. Г. Бетехтин (1955), в относительно низкотемпературных условиях сульфаты могут подвергаться химическому разложению с отложением карбонатов (например, развитие витерита по бариту). Описанные нами соотношения являются одним из примеров такой реакции. В литературе (Дэна и др., 1953) имеются указания на то, что стронцианит часто встречается как продукт изменения целестина; однако псевдоморфозы стронцианита по целестину не упоминаются; в трубке «Зарница» мы установили такие псевдоморфозы.

3. Стронциеносные гидротермальные растворы не связаны генетически с кимберлитовой магмой. В пользу этого говорят следующие наблюдения:

а) минералы стронция обнаружены далеко не во всех кимберлитовых телах, даже относительно крупных и хорошо изученных;

б) нельзя связывать стронциеносность также с каким-либо типом кимберлита. Так, кимберлиты трубок «Мир», «Зарница» и «Удачная-восточная», в которых встречен целестин, резко отличаются друг от друга по облику, содержанию первичных минералов, проявлениям вторичных процессов минералообразования и, наконец, по алмазности;

в) минералы стронция в трубке «Зарница» приурочены к зонам интенсивной трещиноватости, т. е. к тем участкам, где гидротермальные растворы могли продвигаться наиболее легко;

г) на территории западной Якутии установлено широкое (по площади), распространение сульфатов стронция — бария в осадочных карбонатных породах кембрия и ордовика. На возможность нахождения месторождений стронция в силурийских<sup>1</sup> отложениях Якутии указывал еще А. Е. Ферсман (1959). Видимо, рассеянный в известняках нижнего палеозоя стронций, проявляющийся в виде целестина (или барито-целестина), был частично перенесен гидротермальными растворами и, при наличии благоприятных условий (трещинные зоны, легко поддающийся замещению серпофит), отложен в некоторых кимберлитовых трубках. Как известно (Дэна и др., 1953; Ферсман, 1959), стронций из осадочных толщ может довольно легко переноситься сравнительно холодными водными растворами.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б е т е х т и н А. Г. Гидротермальные растворы, их природа и процессы рудообразования. Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. Изд-во АН СССР, 1955.
- Б о б р и е в и ч А. П., П о п у г а е в а Л. А., С м и р н о в Г. И. и др. Алмазы Сибири. Госгеолтехиздат, 1957.
- Б о б р и е в и ч А. П., С м и р н о в Г. И. и др. Алмазные месторождения Якутии. Госгеолтехиздат, 1959.
- Д э н а Дж. Д., Д э н а Э. С. и др. Система минералогии, том II, полутом 1. Изд-во Иностран. лит-ры, 1953.
- Ф е р с м а н А. Е. Избранные труды, т. V. Изд-во АН СССР, 1959. |

<sup>1</sup> Видимо, речь шла об отложениях ордовика, которые раньше вместе с готландским объединяли в силурийскую систему.