

В. И. СТЕПАНОВ, И. П. ИЛУПИН

**О НАХОДКЕ ВИТЕРИТА В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

Впервые в нашей стране витерит был установлен в Змеиногорском месторождении на Алтае еще в 1791 г. (Pelletier, 1791). Позднее находку в этом месторождении подтверждали и другие авторы (Пилипенко, 1915). Наиболее крупные скопления витерита были обнаружены в барит-витеритовых жилах Арпакленского месторождения и ряде рудопроявлений Каракалинского района Западного Копет-Дага в Туркмении (Сидоренко, 1947). Небольшое количество витерита установлено в баритовых жилах Архыза и Даланкола на Северном Кавказе (Франк-Каменецкий, 1946). Во всех этих месторождениях витерит ассоциирует с галенитом и сфалеритом и принадлежит к относительно более поздним (более низкотемпературным) гидротермальным парагенезисам, чем классические свинцово-цинковые ассоциации. Аналогичный состав и происхождение имеют и минеральные агрегаты из подавляющего большинства зарубежных месторождений витерита. Витерит необычного генезиса обнаружен И. П. Илупиным в 1964 г. в Северо-Восточной Якутии.

Район находки расположен в водораздельной части р. Толуопки (правый приток р. Оленек) и р. Далдын (левый приток р. Молодо, бассейн р. Лены) в пределах Далдынского поднятия. Витерит найден в двух местах по обе стороны водораздела: по р. Далдын у устья р. Малки и по ручью Карбоновому, впадающему в р. Толуопку. Вмещающими породами в обоих случаях являются доломитизированные известняки битуминозной свиты, в которую объединяются трудно расчленяемые отложения ленского яруса нижнего кембрия и амгинского яруса среднего кембрия. Мощность битуминозной свиты 50—60 м. Сложена она неметаморфизованными черными и коричневыми горючими сланцами и тонкослоистыми до листоватых битуминозными известняками с прослоями, линзами и конкрециями битуминозных доломитизированных известняков и черных окремненных известняков.

Витерит был встречен в нижней части разреза битуминозной свиты в линзах и конкрециях темно-коричневых и серовато-коричневых доломитизированных известняков, пересекаемых многочисленными доломит-кальцитовыми прожилками. Прожилки содержат незначительное количество барита, редкую вкрапленность мелких кристалликов пирита, а в друзовых пустотах мягкий битум, похожий на озокерит.

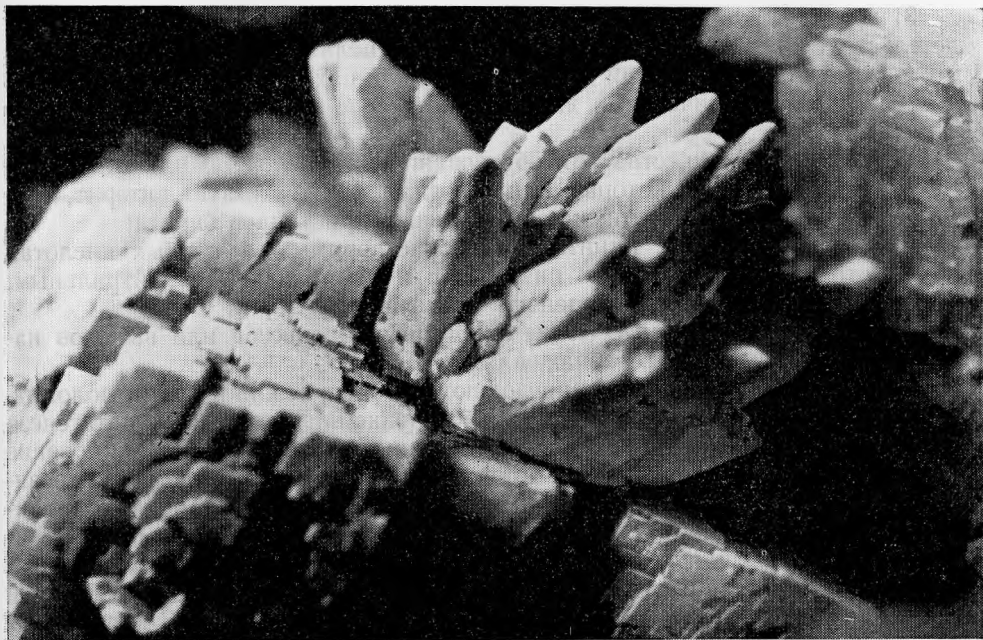
Доломит-кальцитовые прожилки имеют мощность до 2 см и неясно выраженную крустификационную текстуру. Призальбандовая часть прожилков сложена битуминозным кальцитом (антраконитом) темно-бурого у зальбанда до буровато-серого цвета с плохо выраженной друзовой структурой. Местами видны острые ромбоэдры {4041} кальцита. В этом случае отчет-

ливо наблюдается грубошестоватая друзовая структура, а кальцит полупрозрачен и имеет темно-бурый цвет. На друзы кальцита нарастают друзовые корки желтовато-кремового доломита. Часто наблюдалось замещение кальцита мелкозернистым доломитом. Доломит замещал подстилающий кальцит по границам зерен, трещинам спайности и по зальбанду, затушевывая характерные черты друзовой структуры кальцита. Полного замещения кальцита доломитом не обнаружено. Толщина доломитовой корки зависит от мощности прожилков. В тонких прожилках доломит обычно отсутствует, в более мощных достигает толщины 0,8 см. При наличии полостей доломит окристаллизован. Кристаллы доломита в виде простых ромбоздров величиной до 1 см имеют грубую мозаичную блочную поверхность и нередко слабо скручены по тройной оси симметрии. В полостях на доломит нарастают одиночные кристаллы бесцветного кальцита II генерации величиной до 1,5 см, представляющие собой обычную комбинацию тупого ромбоздра $\{01\bar{1}2\}$ и призмы $\{10\bar{1}0\}$ в почти равном развитии. В наружных зонах роста граней кальцита, обращенных вверх, видны «присыпки» тончайших гибких и мягких гексагональных чешуек графита (?) (Григорьев, 1961). Иногда оставшаяся полость заполнена светло-бурым мягким озокеритом (?). В этом случае бесцветный кальцит II генерации сильно корродирован и почти целиком выщелочен. Пирит, часто присутствующий в прожилках в виде кубических кристаллов величиной до 0,5 мм, распределен крайне неравномерно. Он беспорядочно распределен в битуминозном кальците и наиболее темноокрашенных разностях доломита, часто приурочен к трещинкам и индукционным поверхностям между кристаллами кальцита, но его локализация не совпадает с локализацией вторичного доломита, замещающего кальцит I генерации. Пирит явно более поздний. Изредка кристаллики пирита нарастают на доломит, а один раз встречены в кальците II генерации. В одном случае на кристаллах пирита под кальцитом II наблюдались длиннопризматические кристаллы марказита длиной до 1 мм.

Пластинчатые кристаллы барита длиной 2—5 см и толщиной 0,3—0,6 см заключены в доломитовой корке на кальците I и обнаруживают индукционные поверхности разграничения с доломитом, указывающие на синхронный рост обоих минералов. Они представляют собой обычную комбинацию преобладающего пинакоида $\{001\}$ и подчиненной призмы $\{210\}$. На сколах пластинок по спайности видна зональность в распределении оттенков общей белой окраски барита. В части, прилегающей к точке прирастания, барит желтоватый, вероятно, за счет включений битума и иногда содержит очень мелкие кристаллики пирита. Периферическая часть имеет сиреневый оттенок, что соответствует более светлой окраске кристаллов доломита в друзах.

На сколе одного из кристаллов барита желтоватого оттенка была вскрыта изометрическая газовая вакуоля величиной 1,5 мм в форме отрицательного кристалла барита, в сечении по спайности (210) ограниченного гранями призмы (011) . В нижней части вакуоли обнаружена пленка бурого битума, покрывающего только нижнюю половину вакуоли, причем в средней части толщина ее резко увеличена. В верхней же части видны очень мелкие желтоватые кристаллики какого-то органического вещества. Несомненно, здесь мы имеем дело с проявлением природного уровня, указывающим ориентировку образца относительно горизонта во время высыхания вакуоли, вероятно, первоначально выполненной нефтью парафинового ряда.

Местами кристаллы барита сильно корродированы или даже целиком выщелочены. Пустоты выщелачивания иногда почти нацело выполнены необычным перисто-дендритным доломитом, более поздним, чем друзовый доломит. Витерит нарастает только на участки корродированного барита, частично выполняет пустоты выщелачивания или локализуется в непосредственной близости от барита, замещенного поздним дендритным доломитом.



Витерит на кристалле доломита. Увел. 22

Витерит с поверхности большей частью покрыт тонкой пленкой позднего мелкозернистого барита.

Кристаллы витерита представляют собой обычные для этого минерала тройники, несущие слабо выраженную поперечную штриховку. Двойниковые швы на их поверхности незаметны, видимо, из-за коррозии ее поздним баритом. На сколе тройниковое сложение отчетливо видно. Кристаллы имеют необычный сильно удлинённый веретенособразный габитус. Местами правильная кривизна граней вдоль главной кристаллографической оси нарушается, тогда видно, что тройник представляет собой комбинацию псевдогексагональной призмы и очень острой дипирамиды. Грани призмы сложены пинакоидами (010) отдельных составляющих тройник индивидов. Дипирамида, судя по ее крутизне, вероятно, сложена гранями (031) разных индивидов. Одиночные веретенособразные кристаллы витерита наблюдались довольно редко, как правило, они срastaются в расходящиеся пучки или неполные сферолиты (см. рисунок). По плотности и оптическим свойствам якутский витерит ничем не отличается от арпакленского витерита и западноевропейских образцов. По измерениям в тяжелых жидкостях удельный вес его 4,3; $n_g = 1,676$; $n_m = 1,676$; $n_p = 1,528$. Оптически отрицательный, двухосный, дисперсия очень слабая $r > v$. Угол оптических осей очень малый. Визуальное сравнение рентгенограммы порошка с эталонной рентгенограммой арпакленского витерита обнаружило их тождество. Спектральный анализ витерита, произведенный Н. П. Ногаевой в лаборатории Амакинской экспедиции, показал небольшую примесь стронция и кальция, обычную для витерита.

Для выяснения условий образования витерита получены следующие данные:

- 1) минерал заключен в совершенно не метаморфизованной битуминозной свите Сибирской платформы (не изменены даже горючие сланцы);
- 2) прожилки, вмещающие витерит, локализованы в пределах незначительных по объему известковых конкреций, линз и прослоев доломитизированных известняков;

3) крустификационная текстура доломит-кальцитовых прожилок свидетельствует о выполнении зияющих трещин, целиком заполненных раствором, возможных только при очень малых глубинах образования (подтверждается геоморфологическими данными по северо-востоку Сибирской платформы);

4) источником вещества для образования витерита служили отдельные кристаллы барита, на которых они и возникли. Отсутствует витерит, возникший вне связи с локализацией отдельных кристаллов барита;

5) наличие битумов, пирита и легкорастворимых в слабых кислотах карбонатов свидетельствует о низких Eh и pH, близких к нейтральным, и вероятном содержании суспензии парафиновой нефти;

6) отсутствуют видимые следы эндогенных процессов или выходов напорных вод в изученных обнажениях.

Все эти данные надежно определяют условия возникновения доломит-кальцитовых прожилок с баритом в обстановке платформенного катагенеза битуминозных пород за счет местного источника материала. Возникновение зияющих трещин, выполненных прожилками, частично связано синерезисом известковых конкреций, частично с другими причинами, не установленными достоверно. Вероятна роль кливажных трещин отрыва. Кристаллизация в этих трещинах происходила в условиях застойных или малоподвижных растворов, возникших в местных источниках воды, содержащей суспензию парафиновой нефти или других сходных веществ. В оставшихся не заполненными кристаллическим веществом друзовых пустотах за счет очень локальных транспортных реакций шла коррозия барита и кристаллизация витерита. Перенос бария, вероятно, осуществлялся в виде бикарбонатов в застойных водах. Такие процессы возможны при очень низких концентрациях вещества носителя, т. е. HCO_3^- — иона. Транспортные реакции с участием бикарбонатных ионов имели место только в отдельных местах и ограниченное время, что привело к восстановлению первоначальных условий и замещению витерита баритом.

Авторы благодарят З. М. Протодьяконову за образец арпакленского витерита.

Литература

Григорьев Д. П. Онтогенез минералов. Изд-во Львов. ун-та, 1961.

Пилипенко П. П. Минералогия Западного Алтая. — Изв. Томск. ун-та, 1915, кн. 62.

Сидоренко А. В. Генезис витеритов Западного Копет-Дага. — Докл. АН СССР, 1947, 55, № 2.

Франк-Каменецкий В. А. Барит и витерит из Архыза и Джаланкола на Северном Кавказе. — Записки Всес. мин. об-ва, 1946, ч. 75, вып. 3.

Pelletier B. Analyse du carbonate de baryte native des mines de Zmeof dans les monts Altai en Sibirie. — Annal. Chem., 10, July — sept., 1791, p. 186—189.