

В. Н. ДУБИНИНА

**К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ СИЛЬВИНА**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 15 VI 1951)

На первых порах изучения Соликамского месторождения, лишь по материалам кернов, Е. Э. Разумовская<sup>(4)</sup> пришла к выводу о вторичном генезисе всех сильвинсодержащих пород. В те годы господствовали теории немецких ученых в объяснении генезиса калийных солей, главным образом, на основе изучения Стассфуртского месторождения.

Большинство теорий утверждало вторичное образование сильвинсодержащих пород, но бесспорным считался первичный генезис сильвинитов в случае залегания их стратиграфически ниже карналлитовых пластов. Сильвиниты Верхнекамского месторождения по стратиграфическому разрезу представляют, в основном, нижние горизонты калийных солей, а перекрывают их карналлитовые породы. Лишь местами встречается незначительной мощности пласт сильвинитов поверх последних. Однако Е. Э. Разумовская приняла теорию вторичного образования даже для сильвинитов, подстилающих карналлитовые породы, оговаривая, что этот вывод предварительный и что она придает универсальное значение тектоническим факторам в формировании месторождения.

Нужно отметить, что эта точка зрения на некоторое время укоренилась и задержала правильное понимание генезиса месторождения в целом. Е. Э. Разумовская дифференцировала соликамские сильвиниты на нижние, образовавшиеся в результате динамометаморфического воздействия на карналлиты, и верхние, лежащие на карналлитовых пластах, возникшие в процессе выщелачивания карналлитовых пород поверхностными водами.

Несколько позднее подземные горные работы позволили выявить чрезвычайно четкую стратификацию сильвинитов нижних горизонтов (кроме пласта Б — пестрых сильвинитов), и это обстоятельство дало возможность А. А. Иванову утверждать, что они представляют собою, несомненно, первично-седиментационные отложения<sup>(2)</sup>. Пласт пестрого сильвинита Б имеет резко отличные структурные особенности и в отдельных случаях неясно слоистую, почти массивную текстуру. Поэтому толкование происхождения сильвинитов данного пласта как вторичного сохранилось на более длительное время, и генезис до сих пор считается невыясненным.

Необходимо отметить, что наиболее детальные петрографические наблюдения были сделаны В. А. Вахрамеевой в 1941—1945 гг. как по продуктивной толще, так и по подстилающей каменной соли Верхнекамского месторождения. Она проводила макроскопическое изучение разрезов нередко с зарисовкой их в натуральную величину по горным выработкам 1-го и 2-го рудников (Соликамского и Березниковского). Ею же сделаны сопоставления отдельных разрезов как в пределах одного

из рудников, так и между этими рудниками; она пришла к выводу о полной аналогии разрезов Березниковского и Соликамского рудников нередко с точностью до полумиллиметровых прослоев, но вместе с тем указала и на некоторые различия в них. В отношении интересующей нас части разреза данные ее следующие.

В. А. Вахрамеева отмечает, что контакт между пластами А и Б согласный. Пласт А представляет чрезвычайно частое чередование тонких слоев, несомненно представляющих результат седиментационных условий образования. В пределах горных выработок Березниковского рудника пласт Б обладает также достаточно отчетливой слоистостью, так что, по ее мнению, нет оснований искать для пласта Б иного объяснения генезиса, чем для пласта А. Очевидно, что условия формирования пласта Б были несколько отличны от условий отложения пласта А. Если для последнего характерна очень частая смена концентрации рапы с ее разбавлением, то для пласта Б свойственно значительное постоянство физико-химических условий и спокойные условия кристаллизации.

Независимо от работ В. А. Вахрамеевой, нами в 1949 г. был собран богатый материал, характеризующий отдельные участки нижних красных сильвинитов и непрерывный разрез по сильвинитовым пластам: полосчатому А и пестрому Б. Микроскопическое детальное изучение шлифов привело и нас к выводу о первичном образовании пестрых сильвинитов пласта Б с последующей собирательной кристаллизацией как сильвинитовых зерен в крупные зерна-блоки молочно-белого сильвина, так и галитовых лодочек в более крупные зерна, внутри которых нередко можно видеть 2—3 кристалла — зародыша зонального строения.

В пользу первичного генезиса пестрых сильвинитов пласта Б высказывается П. Н. Чирвинский<sup>(6)</sup>, а также М. В. Березин, считающие их фациальными аналогами карналлитовых пород, нередко встречающихся по простиранию пласта. Изученные нами под микроскопом карналлитовые породы пласта Б, также в виде сплошного разреза на всю мощность пласта, показали нередкое присутствие в них зерен сильвина. При этом ни в одном случае не наблюдалось явных следов замещения сильвином карналлитовых зерен. Напротив, чаще всего можно было видеть, что отдельные зерна сильвина окутаны, как чехлом, соляной глиной. Вероятнее всего, что первоначально выпавшие и упавшие в ил зерна сильвина не реагировали с раствором хлористого магния, так как последний не имел к ним доступа.

Попутно следует отметить, что зональные кристаллы галита как в пестром сильвините, так и в карналлитовой породе имеют одинаковую сохранность. Последнее вряд ли могло бы иметь место, если бы пестрые сильвиниты возникли в результате динамометаморфического воздействия на карналлит.

Вся прочая геологическая обстановка месторождения в известной мере свидетельствует о значительной сохранности первоначальных черг условий его образования<sup>(1)</sup>. В этом месторождении сохранились первично-зональные скелетные кристаллы галита. В ряде работ<sup>(1, 3, 5)</sup> в той или иной степени уже отмечалось значение скелетно-зональных форм минералов — галита и каинита — при расшифровке процессов накопления продуктивных пластов галогенных месторождений.

При камеральной обработке керновых материалов Белорусского месторождения в шлифах из сильвинитовых прослоев были встречены в большом количестве зерна сильвина отчетливого зонального строения\* (см. рис. 1). Вместе с зональным сильвином в шлифах присутствуют и лодочки галита, но не всегда достаточно выраженные. В некоторых

\* Впервые на зональные зерна сильвина в шлифах обратила внимание в 1950 г. М. Л. Воронова.

шлифах (сравнительно реже) галит имеет такое же ясное строение зон, как и сильвин (см. рис. 2).

Характерно, что зональность сильвиновых зерен обусловлена наличием в них отрицательных пустот, выполненных рапой с пузырьком газа и расположенных по элементам роста (границ куба) сильвинового зерна. Значительное присутствие пузырьков газа, несомненно, свидетельствует о том, что рост сильвина происходил из раствора, обогащенного газом, или, скорее всего, в контакте с атмосферой (т. е. на поверхности соляного бассейна).

Факт совместного нахождения зональных зерен сильвина и галита также возможно трактовать как одновременную их кристаллизацию при определенных условиях, а именно, на поверхности рапы (аналогично зарождению лодочек галита на поверхности рапы современных соляных озер). Несомненно, что прослой сильвинита, так же как и каменная соль, являются результатом летней садки.

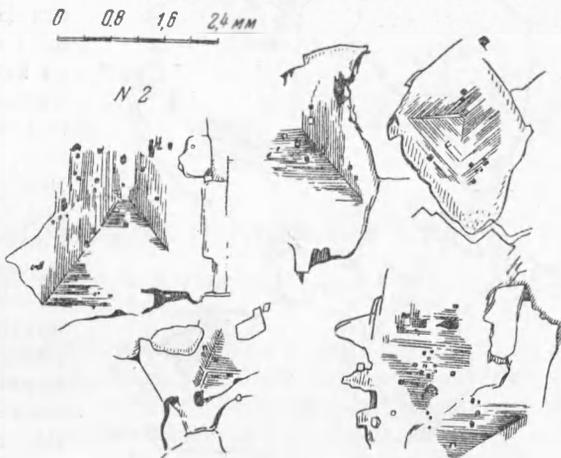


Рис. 1. Зональные зерна сильвина. Белорусское месторождение, шлиф № 1870 (71), без анализатора

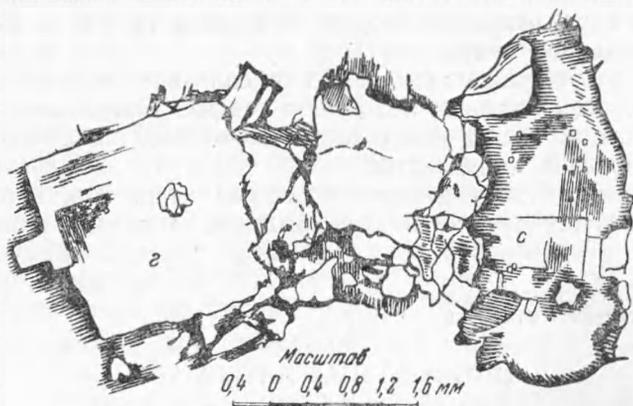


Рис. 2. Совместная кристаллизация зональных лодочек галита (г) и зонального сильвина (с). Белорусское месторождение, шлиф № 1939 (140), без анализатора

Возвращаясь к условиям формирования Верхнекамского месторождения, можно отметить, что геологи нередко параллелизуют обстановку накопления сильвинитовых прослоев с прослоями шпатовой соли<sup>(5)</sup>; и те и другие, по мнению М. П. Фивега, были отложены в течение холодного времени года — осенне-зимнего периода.

Как уже было указано нами в статье<sup>(1)</sup>, шпатовая соль является результатом перекристаллизации мелкозернистой скелетно-кристаллической каменной соли летнего периода кристаллизации. С другой стороны, при микроскопическом изучении материалов сбора 1950 г. по Березниковскому руднику в шлифе из пестрого сильвинита, слагающего второй слой пласта В, в некоторых из зерен сильвина нами замечены следы

зонального строения (см. рис. 3). Этот факт прежде всего свидетельствует о том, что зональные зерна сильвина, встреченные в керне белорусских скважин, не представляют исключения.

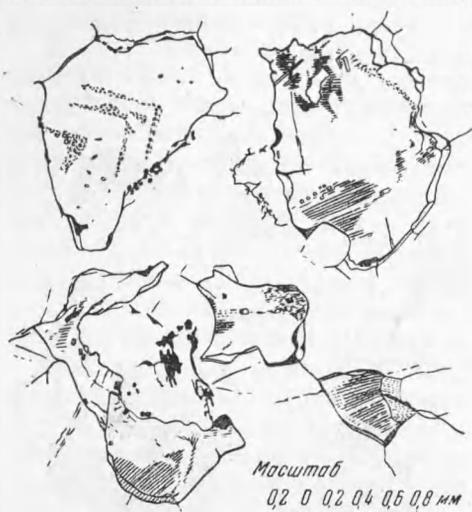


Рис. 3. Следы зонального строения в зернах сильвина. Березниковский рудник, шлиф 469-а, без анализатора

Кроме того, прежнее толкование генезиса сильвинитов Верхнекамского месторождения пласта В (подобно пестрым сильвинитам пласта Б), образовавшихся якобы за счет динамометаморфизма карналлитовых пород, не подтверждается. Наоборот, наличие зональных зерен сильвина может свидетельствовать лишь о его первичной кристаллизации на поверхности рапы. В указанном шлифе имеется галит в виде правильных кубических вrostков внутри сильвина, в которых нередко заметны следы зон роста кристаллов. В других шлифах очень часто наблюдается тесный парагенезис сильвина с галитовыми лодочками, сохранившими первичную структуру. Последнее явление характерно и для сильвинитов Соликамского рудника (см. рис. 4 на вклейке к стр. 213).

Наличие сильвина со следами зонального строения в сильвинитах Березниковского рудника и отсутствие его в Соликамске возможно объяснить более четкой стратификацией пород на первом из них и менее интенсивным проявлением тектоники.

Частое одновременное присутствие в сильвинитовых прослоях сильвина и типичных галитовых лодочек, а также отмеченные следы зон роста в зернах сильвина с несомненностью свидетельствуют о летнем периоде накопления сильвинитов.

Критериев петрографо-минералогического характера, которые могли бы подтвердить осенне-зимнюю кристаллизацию сильвинитов, мы пока не имеем.

Всесоюзный научно-исследовательский институт галургии

Поступило  
11 V 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Н. Дубинина, ДАН, 79, № 5 (1951). <sup>2</sup> А. А. Иванов, Зап. Всеросс. мин. об-ва, ч. 61, № 2 (1932). <sup>3</sup> В. В. Лобанова, ДАН, 66, № 6 (1949). <sup>4</sup> Е. Э. Разумовская, Тр. Главн. геол.-разв. упр. ВСНХ СССР, в. 54 (1931). <sup>5</sup> М. П. Фивег, ДАН, 61, № 6 (1948). <sup>6</sup> П. Н. Чирвинский, Зап. Всеросс. мин. об-ва, ч. 72, № 2 (1943).