

Направление 1

ГЕОЛОГИЯ, БУРЕНИЕ И РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ; МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ

УДК 552.52

ОСОБЕННОСТИ ДИАГЕНЕТИЧЕСКИХ И КАТАГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ГАЛОПЕЛИТОВ

А. Г. ИВАНОВ

Пермский государственный технический университет

Одной из характерных особенностей галогенных пород является наличие в их составе сложных гетерогенных образований, называемых галопелитами. Галопелиты представляют собой тонкодисперсные породы, главными компонентами которых являются: силикаты, карбонаты, сульфаты, поровые растворы и органическое вещество. Они содержат до 20 % растворимых в воде соляных минералов. Состав и генезис этих пород до настоящего времени изучены недостаточно, что объясняется трудностью исследования тонкодисперсных многофазовых систем.

Большинство исследователей относят карбонаты и сульфаты к хемогенным минералам, а основную массу силикатов – к продуктам терригенного сноса, в соответствии с чем считают галопелиты хемогенно-терригенными породами (1, 2).

Нами были детально изучены прослои галопелитов Верхнекамского, Старобинского и Стебникского месторождений калийных солей, а также ряд проб галопелитов Индерского, Эльзасского месторождений, бишофитовых отложений Приволжской моноклинали, пласта Стассфурт. В ходе исследований применялись следующие анализы: гранулометрический, фазовый химический, рентгенофазовый, дифференциальный термический и электронная микроскопия.

Гранулометрический анализ показал, что основная часть нерастворимых в воде остатков галопелитов (н. о.) сложена фракциями меньше 0,05 мм, причем гранулометрический состав галопелитов краевых частей бассейнов аналогичен их составу из центральных участков. Оптическое изучение состава крупных фракций показало, что они представлены главным образом зернами карбонатов и сульфатов, а также агрегатами зерен различного состава. Силикаты явно обломочного происхождения: слюды, полевые шпаты, кварц и акцессорные минералы – составляют ничтожную часть.

Содержание водорастворимых солей и поровых растворов, по данным фазового химического анализа галопелитов различных месторождений, составляет в среднем 20–30 %. Растворы высоко минерализованы (до 330 г/кг) и имеют слабокислую реакцию (рН – 5–6). Обращает на себя внимание высокое содержание растворенного кремнезема. Поровые растворы Верхнекамского, Старобинского и Эльзасского месторождений относятся к хлоридному типу, а поровые растворы Стебникского, Индерского месторождений и пласта Стассфурт относятся как к сульфатному типу, так и к хлоридному.

Карбонатные минералы представлены доломитом, магнезитом и кальцитом. Они присутствуют во всех фракциях, вплоть до самых тонких. Для н. о. галопелитов месторождений хлоридного типа характерно более высокое содержание карбонатов (20–25 %), по сравнению с месторождениями сульфатного типа (5–15 %). Под электронным микроскопом крупные кристаллы карбонатов имеют формы основных ромбоэдров. Главная масса карбонатов представлена сростками пластинчатых зерен, размером 0,1–10 мкм. Кристаллы достигают размеров 0,1 мм.

Сульфаты представлены главным образом ангидритом. Его количество колеблется в широких пределах (1,5–30 % н. о.). Значительная часть ангидрита слагает шаровидные и линзовидные микрозернистые агрегаты размером 0,1–5 мм.

Силикаты являются преобладающими компонентами н. о. галопелитов. В месторождениях сульфатного типа они составляют 80–90 % н. о., а в месторождениях хлоридного типа – 50–60 %. Силикатная часть галопелитов всех исследованных месторождений представлена следующими основными минералами: гидрослюдой, калиевым полевым шпатом (Кпш), кварцем и хлоритом. Гидрослюда является одним из самых распространенных минералов и фиксируется во всех изученных пробах. Однако ее количество в нерастворимых остатках после солянокислой обработки для различных месторождений неодинаково. Наибольшее количество гидрослюды обнаружено в галопелитах нижних горизонтов Эльзасского и Старобинского месторождений, где она является основным силикатным минералом. В галопелитах Верхнекамского месторождения и Приволжской моноклинали гидрослюда составляет небольшую часть. Под электронным микроскопом она наблюдается в виде сгустков частиц коллоидальных размеров. Большинство чешуек имеет размытые контуры, но иногда фиксируются ограненные частицы. Кпш также широко распространен. Силикатная часть галопелитов Верхнекамского месторождения почти целиком сложена этим минералом. Значительные количества Кпш присутствуют в галопелитах верхних горизонтов Старобинского, Индерского месторождений и пласта Стассфурт. Используя методы определения состава и степени упорядоченности полевых шпатов, удалось установить, что тонкие фракции галопелитов содержат только Кпш (степень триклинности равна нулю), который по степени моноклинной упорядоченности (0,29–0,44) занимает промежуточное положение между ортоклазом и санидином. Электронно-микроскопическое изучение показало, что Кпш образует агрегаты мелких столбчатых, часто хорошо ограненных кристаллов размером 1–10 мкм. Кварц является постоянным компо-

нением силикатной части галопелитов. Наибольшее количество его наблюдается в галопелитах Приволжской моноклинали и Стебникского месторождения, где он является основным силикатным минералом. Под электронным микроскопом часто наблюдаются розетковидные скопления кварца и одиночные кристаллы с развитыми гранями главных ромбоэдров. Иногда наблюдаются псевдоморфозы кварца по слоистым силикатам. Хлорит, как и гидрослюда, образует агрегаты чешуйчатых частиц коллоидальных размеров. Наибольшее количество этого минерала установлено в галопелитах Стебникского и Индерского месторождений. Хлорит относится к железистой разновидности (слабые отражения нечетных порядков). Количественные его определения затруднены, так как он легко разрушается при обработке соляной кислотой.

Проведенное исследование выявило ассоциации основных породообразующих минералов н. о. галопелитов. Полученный фактический материал дает основание предположить, что в ходе прогрессирующего процесса галогенеза в бассейнах с нормальной или в различной степени метаморфизованной морской рапой наблюдается смена минеральных ассоциаций не только соляных пород, но и сопутствующих им галопелитов. Отмечается тенденция к увеличению магнезиальности карбонатов, которая проявляется в последовательной смене ассоциаций (кальцит + доломит – доломит – доломит + магнезит – магнезит). Одновременно с повышением магнезиальности карбонатов, в галопелитах увеличивается количество ангидрита. Кроме того, происходит качественное и количественное изменение в составе силикатных минералов. Особенно хорошо эти тенденции прослеживаются в месторождениях хлоридного типа. Так, ассоциация гидрослюда + доломит + кальцит + ангидрит, характерная для нижних горизонтов Старобинского и Эльзасского месторождений, в верхних горизонтах сменяется ассоциацией гидрослюда + Кпш + доломит + ангидрит. В галопелитах Верхнекамского месторождения, где карбонаты обладают значительно большей степенью магнезиальности, распространена ассоциация Кпш + доломит + ангидрит. Качественный состав ассоциаций не зависит от мощности прослоев. В галопелитах эвтонической стадии галогенеза (Приволжская моноклинали) преимущественно развита ассоциация ангидрит + магнезит + кварц.

Установленные тенденции в смене минеральных ассоциаций галопелитов, ограниченный набор слагающих их минералов, идентичность гранулометрического состава, а также морфологические особенности отдельных кристаллов дают основание считать все основные минералы галопелитов (включая силикаты) аутигенными, т. е. образовавшимися под непосредственным влиянием рапы солеродных бассейнов при диагенезе и катагенезе.

Литература

- Кудряшов А. И. «Верхнекамское месторождение солей», Российская академия наук, Уральское отделение, Горный институт.– Пермь, 2001.
- Третьяков Ю. А. «Труды Всесоюзного НИИ галургии» / Вып. 68, 1974.– С. 86.