

Г. Н. ПЕРОЗИО, Н. Т. МАНДРИКОВА

ПРОТОДОЛОМИТЫ СИБИРИ И ИХ ГЕНЕЗИС

(Представлено академиком Н. М. Стрaзовым 17 VI 1970)

Граф и Гольдсмит⁽¹²⁾ назвали протодоломитами синтезированные ими минералы, характерной особенностью которых являлось повышенное количество CaCO_3 в доломитовой структуре. При рентгеновском изучении минералы эти, в отличие от доломитов, не обнаруживали упорядоченных рефлексов и имели размытые базальные рефлексy. Как известно^(14, 15), аналогичную структуру имеют протодоломиты современных осадков.

Поскольку в большинстве осадочных пород встречаются нормальные доломиты, Гольдсмит и Граф⁽¹³⁾ предположили, что доломиты в своем развитии проходят протодоломитовую стадию. Это мнение, очевидно, может быть подтверждено исследованным авторами материалом по Сибири.

Вторичные, сильно обогащенные кальцием доломиты из отложений мезозоя Западно-Сибирской низменности и Вилюйской впадины, имеют структуру, близкую протодоломитам. Избыток кальция в структуре проявляется в увеличении параметров кристаллической решетки, возрастании межплоскостных расстояний на дебаеграммах (d_{100} до 2,90 — 2,92кX). Результатом такого значительного замещения является нарушение порядка в слоях Ca—Mg—Ca—Mg доломитовой структуры, которое проявляется в ослаблении интенсивности упорядоченных (10·1), (10·5) и (20·1) и диффузности базальных (00·6) и (00·12) рефлексов. Протодоломиты слагают тонкие пропластки, секущие жилки, а также входят в состав сложного цемента в песчаниках и алевролитах. Минерал образует лучистые агрегаты, ромбоэдры и неправильные кристаллы размером от 0,003 до 5—6 мм. Количество минерала в зернистых породах колеблется от 2—3 до 20—30%. Нередко в этих породах наблюдаются пятна и прослойки или полосы этого минерала. При травлении последнего выявляются вторичные пустоты, в которых полностью исчезли или сохранились в виде реликтов кислые плагноклазы. Помимо протодоломита, в породах присутствуют вторичные минералы, образующие следующий стадийный ряд: титанистые минералы, каолинит, кварц, протодоломит I (ромбоэдры), кварц, каолинит, кварц, протодоломит II (неправильные кристаллы цемента).

Для суждения о генезисе протодоломита есть следующие данные:

1. Протодоломиты четко приурочены к низам разрезов, залегающих на фундаменте. При этом мощность пород, пронизанных протодоломитом, колеблется от нескольких до 300 м (Западно-Сибирская плита), а в отдельных случаях — до 1280 м (Вилюйская впадина, Неджелинская скважина 2р).

2. Протодоломиты тяготеют к зонам тектонических нарушений.

3. Наиболее ранние генерации протодоломита включены в каемку регенерационного кварца, самые последние фиксируют начало процесса стилолитизации. Поскольку регенерация кварца начинается на глубинах 1200—1500 м⁽⁶⁾, а стилолитизация — на 2200—2300 м, можно полагать, что процесс этот имел место, когда породы находились на глубинах порядка 1700—2300 м, при этом температура его образования могла колебаться от 50—60 до 100—142°⁽⁴⁾.

4. Развиты протодоломиты в районах, для которых характерны аномальное содержание CO_2 в подземных водах (Сургут, Шаим) или выходы

сухого CO_2 (Межовка). Повышенные содержания CO_2 тяготеют к контакту пород с фундаментом и к зонам тектонических нарушений (⁹, ¹⁰).

5. Содержание Mg в подземных водах пород, залегающих непосредственно на фундаменте, подвержено значительным колебаниям — от 0,4 до 651,3 мг/л (¹¹). Нередко повышенные значения Mg приурочиваются к зонам крупных разломов, тектонических нарушений или же близки к ним.

6. Протодоломиты обычно содержат Sr от 0,1 до 0,2%. Этим элементом, вместе с тем, обогащены и подземные воды (³).

Как видно из приведенных данных, существует совершенно определенная связь протодоломитов с зонами тектонических нарушений, с повышенными концентрациями CO_2 в подземных водах или с выходами сухого CO_2 , с повышенными температурами (50—142°), а также с подземными водами.

На основании изложенного мы полагаем, что генерация протодоломита проходила следующим образом. Как отмечает Н. М. Страхов (⁶⁻⁸), для синтеза доломита необходимо высокое парциальное давление CO_2 и высокий щелочной резерв. Такое высокое парциальное давление CO_2 создавалось при выходах CO_2 по разломам в фундаменте. Поскольку трещинки в породах залечены протодоломитом, можно полагать, что перед выходами CO_2 активизировалась тектоническая деятельность, которая омолодила существующие разломы и привела к образованию новых (⁹). Вероятно, что вместе с CO_2 по разломам поступал также и Mg. Поскольку при высоком содержании CO_2 в подземных водах их агрессивность резко возрастает (^{1, 9}), происходит полосчатое растворение кислых плагиоклазов, частично кварца и полное растворение кальцита. Увеличение парциального давления CO_2 приводит к увеличению бикарбонатного иона, повышению щелочного разреза и уменьшению отношения Ca/Mg. Это способствует развитию доломитового насыщения (⁶) и ведет к тому, что из воды выпадает протодоломит, замещающий известняки в пропластках с лучисто-агрегатной структурой. При этом кристаллизация протекала быстро, в то время как в песчаниках и алевролитах, вследствие замедления фильтрации подземных вод, кристаллизация шла медленнее, — при этом образовались мелкие ромбоэдри и более крупные кристаллы цемента.

Поскольку нижние части разрезов изолированы региональными непроницаемыми покрывками глинистых пород, можно полагать, что синтез протодоломита осуществлялся в близкой к закрытой системе с повышенными температурами.

На основании стадийного анализа мы полагаем, что время образования первых модификаций проходило примерно в апт-альбе, а последних — в сеномане, туроне и, возможно, палеогене.

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья
Новосибирск

Поступило
5 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. С. Кабапова, В кн. Кора выветривания, в. 3, М., 1960. ² А. В. Казанков, М. М. Тихомирова, В. И. Плотникова, Тр. Инст. геол. наук, в. 152, геол. сер., № 64 (1957). ³ А. Э. Конторович, Литол. и полезн. ископ., № 2 (1963). ⁴ А. Э. Конторович, Н. М. Бабина и др., Тр. Сиб. н.-и. инст. геол., геофиз. и мин. сырья, сер. нефт. геол., в. 50 (1967). ⁵ Г. Н. Перозно, ДАН, 135, № 5 (1960). ⁶ Н. М. Страхов, Бюлл. МОИП, отд. геол., 22, в. 4 (1947). ⁷ Н. М. Страхов, Тр. Инст. геол. наук АН СССР, в. 124, геол. сер., № 45 (1951). ⁸ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, 3, М., 1962. ⁹ Г. А. Толстикова, Тр. Сиб. н.-и. инст. геол., геофиз. и мин. сырья, в. 32, ч. 1 (1964). ¹⁰ Г. А. Толстикова, Тр. Зап.-Сиб. н.-и. геол.-разв. нефт. инст., в. 1 (1965). ¹¹ В. Б. Торгованова, Н. В. Дуброва и др., Тр. Всесоюз. нефт. н.-и. геол.-разв. инст., в. 159 (1960). ¹² D. L. Graf, J. R. Goldsmith, J. Geol., 64, № 2 (1956). ¹³ Y. R. Goldsmith, D. L. Graf, J. Geol., 66, № 3 (1958). ¹⁴ W. H. Taft, Science, 134, № 3478 (1961). ¹⁵ A. J. Wells, Nature, 194, № 4825 (1962).