

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИПСОНОСНОЙ ТОЛЩИ НОВОМОСКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

О. Н. Кобылина

Воронежский государственный университет

Поступила в редакцию 16 сентября 2013 г.

Аннотация. На основе изучения особенностей литологии и залегания гипсоносных толщ Новомосковского месторождения делаются выводы о палеогеографических условиях осадконакопления. Обычно отложения гипсоносных толщ связываются с аридным климатом, при этом степень аридизации может определяться минералами-примесями. Встреченный палеогорский в отложениях свидетельствует об семиаридном климате, контролирующем такие отложения.

Ключевые слова: литология, гипс, осадок, палеогеография.

Abstract. On the basis of studying of features of a lithology and a bedding of gypsiferous thicknesses of the Novomoskovsk field conclusions about paleogeographic conditions of an osadkonakopleniye are drawn. Usually deposits of gypsiferous thicknesses contact arid climate degree of an aridization can be defined by minerals impurity. Met палеогорским in deposits testifies to the seven-arid climate supervising such deposits.

Key words: lithology, plaster, deposit, paleogeography

Введение

Гипсоносная толща изучена с помощью поисковых и разведочных скважин в ряде районов Тульской области в Кимовском, Новомосковском, Щекинском, Узловском, Ленинском, Суворовском, Дубенском, Заокском, Ясногорском, Веневском и Алексинском районах. В настоящее время выявлено 4 крупных месторождения гипса. Новомосковское месторождение гипса является наиболее изученным, оно занимает значительную площадь и характеризуется залежью пластово-линзовидной формой. Протяженность месторождения в меридиональном направлении 4,5 км, в широтном – 6,5 км. Формирование месторождения связано с изометричным отмирающим морским бассейном. Пластообразные залежи гипса образовались путем химического осаждения из природных концентрированных растворов в прибрежно-морских условиях – в усыхающих лагунах с ограниченным водообменом. [1–4] Собственно гипсовая толща представлена довольно чистым гипсом, содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ преимущественно составляет 86–92 %. Перекрывается гипсоносная толща карбонатными породами представленными преимущественно известняками мощностью 30–35 м. Подстилающими породами являются сульфатно-карбонатные породы представленные гипсом и доломитом об-

щей мощностью 30–40 м. Несмотря на достаточную изученность Новомосковского месторождения гипса, вопросы по палеогеографическим условиям осадконакопления до сих пор остаются не раскрыты. Прежде всего это касается пород, дающих ограниченный источник сноса в солеродный бассейн. Важным инструментом для установления состава примесной составляющей является рентгеновский метод интегральных интенсивностей по высоте рефлексов.

Характер распределения гипсов в разрезе и по площади месторождения

Территория области месторождения приурочена к северо-восточной окраине Средне-Русской возвышенности (рис. 1).

Толща гипса сложена переслаиванием нескольких разновидностей, из которых основными являются гипсы пятнистые светло-серые, часто с желтоватым оттенком, крупнокристаллические, сахаровидные. Мощность пятнистого гипса колеблется от 3,0 до 7,0 м. Отложения такого гипса характерны для верхней части разреза. Для центральной части разреза характерен гипс темно-серый, крупнокристаллический, часто звездчатого строения, доломитизированный, с тонкими прослоями углистых глин. Мощность звездчатого гипса колеблется от 2,0 до 3,0 м. В самых нижних частях разреза отмечается гипс белый, молочно-белый мелкокристал-



Рис. 1. Геологическая карта района: 1 – контуры Новомосковского месторождения гипса, 2 – контуры северо-восточного участка Новомосковского месторождения гипса

лический с вкраплениями в виде пятен темно-серого сахаровидного гипса. Повсеместно на всей территории встречается разновидность гипса – селенит белого цвета, отличается ярко выраженной волокнистой структурой, сложен вытянутыми кристаллами гипса. В незначительном количестве присутствует глинисто-доломитовый материал в виде мелких линзочек и тонких прерывающихся прослоек, ориентированных перпендикулярно волокнам гипса. Мощность слоев селенита колеблется от 0,8 см до 20 см.

По содержанию нерастворимого остатка распределяется по зонам, в южной части участка его значения достигают максимума значения нерастворимого остатка в этой зоне колеблется в диапазоне от 8,2 до 13,5 %. Также выделяется зона приуроченная к юго-западной части района и зона на северо-востоке, где значения нерастворимого остатка уменьшаются и составляют от 3,75 % до 5,3 %. В центральной части участка нерастворимый остаток распределен равномерно, и его значения не превышают 4,7-5,5 %. По содержанию СаО, выделяются зоны юго-восточной части участка и составляют более 45 %, в центральной и северо-восточной частях содержания СаО колеблется от 33 до 35 %, в западной и северо-западной частях содержания не превышают 30 %. В северной, центральной и юго-западной областях распределения

содержаний СаО достаточно равномерны по площади месторождения, и их колебания не превышают 2-3 %. На юго-востоке месторождения содержания СаО начинают резко возрастать и на участке размером около 2 км их колебания составляют 8 % (от 35 % до 43 %). Таким образом на участке новомосковского месторождения гипса можно выделить линзовидную залежь гипсов наиболее высокого качества [4].

В контуре участка выделяются зоны как повышенного, так и пониженного значения гидратной воды. Для центральной и северной части участка характерны равномерные по площади распределения, в западном и восточном направлении значения уменьшаются, таким образом можно выделить две зоны пониженного содержания гидратной воды: 1 – северо-восточная зона, где содержания уменьшаются всего на 2-3 %, от 16,5 до 13,5 % и 2 – западная зона, где значения гидратной воды резко уменьшаются, а у самого контура месторождения составляют всего 9 %, что в два раза меньше среднего содержания по месторождению [5–7].

Литология гипсоносной толщи

Литологические разности были изучены по 56 шлифам и в результате чего выделены несколько групп пород, описание которых приводится ниже.

Гипсы массивной текстуры, в шлифах породы бесцветные, с реликтами зерен, выделяющимися по спайности, подчеркиваемой серыми тонами. Структура породы яснозернистая, характеризуется однородным мономинеральным гипсовым составом. По соотношению размера слагающих зерен породы среднесортированная. Мелко-среднезернистой составляющей (0,1-0,5 мм) – 12 %, крупнозернистой (0,5-1,0 мм) – 10 %, грубозернистой (1,0-2,0 мм) – 50 %, мелкодресвяной (2,0-5,0 мм) – 25 %.

Гипсы трещиноватые. По взаимоотношению зерен структура конформнозернистая, гипидиоморфно-гранобластовая. Мелкозернистые зерна изометричной формы. Крупно-грубозернистые имеют удлиненную идиоморфную форму. В породах отмечаются трещины, шириной до 3 мм, в центральной части выполненные изометричными среднезернистыми зернами, в периферийной части сложены зернами уплощенной и удлиненной формы. Направление ориентировки оси кристаллов перпендикулярно простиранию трещин.

В породах в незначительном количестве (до 3 %) присутствует микрозернистая масса, которая распределена неравномерно, и слагает вытянутые сгустки витиеватой формы, протягивающиеся вдоль трещин шириной до 3 мм. Микрозернистая масса сложена скоплениями зерен доломита размером 0,01-0,003 мм (рис. 3, 4, 5).

Внутри гипсоносной толщи помимо чисто гипсовых отложений встречаются известняки и доломиты в различной степени гипсоносности.

Доломиты слабоалевритистые. В шлифах породы серого цвета. Текстура пород массивная. Структура пород микрозернисто-пелитово-алевритовая. По взаимоотношению зерен структура конформнозернистая, гипидиобластовая. Основная микрозернистая масса, количество которой составляет около 80 %, представлена зернами доломита, размером менее 0,01 мм. Иногда размер кристаллов доломита может достигать 0,015 мм. Кристаллы имеют угловатую форму. Пелитоморфная масса, количество которой составляет около 13 %, тонко-распыленна по породе и, по всей видимости, имеет доломитовый состав (рис. 2). Алевритового компонента в породах около 7 %. Представлен алевритовый компонент кварцем полуокатанной формы, иногда отмечаются угловатые зерна [8–10].

Доломитогипсовые породы. Основная масса пород такого типа – светло-серая. Структура конформнозернистая, гипидиоморфная, крупно-грубозернистая, местами гранобластовая. Породы сложены на 75 % гипсом и на 25 % пелитоморфным доломитом. В основной массе отмечаются редкие

вытянутые кристаллы гипса размером до 1,5 мм. Фиксируется перпендикулярная ориентировка кристаллов гипса к зонам доломита. Микротекстура породы в целом массивная, местами слабо-полосчатая микрофибровая.

Гипсы доломитистые. Отличаются от доломитогипсовых пород цветом и текстурой. В шлифах породы бесцветные, с реликтами зерен, выделяющимися по спайности, подчеркиваемой серыми тонами. Текстура пород массивная.

Структура пород преимущественно яснозернистая. По соотношению размера слагающих породу зерен – от плохо до среднесортированной. Мелкозернистой составляющей (0,1-0,25 мм) – 40 %, среднезернистой (0,25-0,5 мм) – 20 %, крупнозернистой (0,5-1,0 мм) – 15 %, грубозернистой (1,0-2,0 мм) – 10 %.

По взаимоотношению зерен структура гранобластово-гипидиоморфная. Мелкие различия имеют удлиненную и идиоморфную форму, а все остальные зерна характеризуются преимущественно идиоморфной. Отмечается градация по размеру зерен, так мелко-среднезернистая распределена в виде обширных площадей, а крупно-грубозернисто-мелкодресвяная занимает островное положение в первой.

Микрозернистая масса, количество которой достигает 15 %, распределена неравномерно, образуя вытянутые в одном направлении сгустки кристаллитов, шириной около 0,25 мм и более. Иногда микрозернистая масса тонко-распылена по породе и представлена мелкими зернами доломита размером 0,01–0,003 мм.

Известняки доломитизированные. Основная масса пород темно-серая. Структура конформнозернистая, пелитоморфная. Порода представляет примерно равную смесь доломита и кальцита. Крупнокристаллический гипс выполняет редкие гнезда во вмещающей породе. Микротекстура породы в целом массивная.

Количественные определения минералов производились методом интегральных интенсивностей по высоте рефлексов. Исследования проводились по порошкам с размером частиц менее 0,05 мм. И выглядят следующим образом:

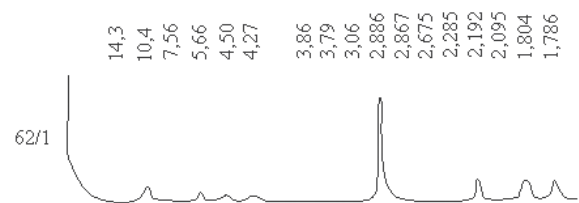


Рис. 2. Рентгенограмма доломита, проба 62/1

Исследования доломита методом интегральных интенсивностей по высоте рефлексов показывает, что он состоит из доломита – 95 % с незначительной примесью палыгорскита – 5,0 %, и кварца около 1 %. Наличие палыгорскита является очень важным, так как для него характерны особые условия осадконакопления.

Доломит идентифицируется рефлексами на дифрактограмме со значениями $d = 4,02; 3,70; 2,889; 2,675; 2,544; 2,405; 2,192; 2,064; 2,017; 1,849; 1,804; 1,788; 1,566 \text{ \AA}$. Палыгорскит характеризуется рефлексами $10,4; 5,66; 4,47; 4,27; 4,13; 3,24; 3,19 \text{ \AA}$. Кварц определяется по присутствию на дифрактограмме рефлекса $3,339 \text{ \AA}$.

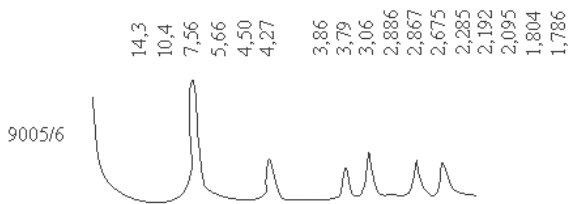


Рис. 3. Рентгенограмма гипса, проба 9005/6

Исследования гипса по высоте рефлексов показывают, что его состав мономинеральный. Примесь кварца составляет менее 1 %.

Гипс определяется рефлексами на дифрактограмме со значениями $d = 7,56; 4,27; 3,78; 3,17; 3,05; 2,866; 2,778; 2,675; 2,592; 2,527; 2,486; 2,448; 2,40; 2,214; 2,134; 2,079; 2,031; 1,985; 1,894; 1,88; 1,809; 1,78; 1,66; 1,641; 1,620 \text{ \AA}$.

На наличие кварца указывает рефлекс $3,37 \text{ \AA}$.

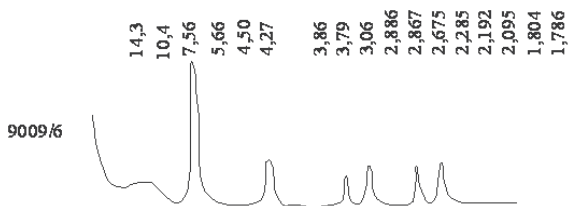


Рис. 4. Рентгенограмма гипса с примесью монтмориллонита, проба 9009/6

Минеральный состав гипса с монтмориллонитом характеризуется следующим составом: доминирует гипс, приближаясь по содержанию к 100,0%, присутствие монтмориллонита можно выделить по широкому рефлексу – $14,3 \text{ \AA}$.

Гипс идентифицируется рефлексами со значениями $d = 7,56; 4,27; 3,79; 3,16; 3,06; 2,866; 2,785; 2,682; 2,592; 2,527; 2,492; 2,448; 2,40; 2,214; 2,134; 2,079; 2,042; 1,989; 1,897; 1,876; 1,809; 1,78; 1,66; 1,644; 1,620 \text{ \AA}$.

Монтмориллонит рефлекс $14,3 \text{ \AA}$

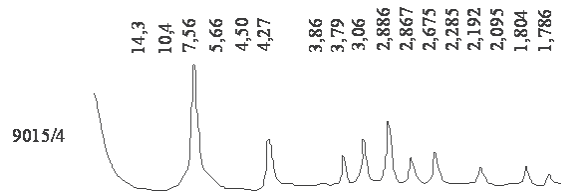


Рис. 5. Рентгенограмма гипсо-доломитовой породы, проба 9015/4

Гипсо-доломитовая порода характеризуется следующей минеральной ассоциацией, в которую входят гипс, доломит, кварц, иллит.

Гипс характеризуется рефлексами на дифрактограмме со значениями $d = 7,56; 4,25; 3,779; 3,14; 3,05; 2,874; 2,77; 2,675; 2,592; 2,532; 2,486; 2,442; 2,400; 2,214; 2,134; 2,075; 2,013; 1,989; 1,894; 1,876; 1,807; 1,78; 1,661; 1,644; 1,618 \text{ \AA}$. Его содержание составляет около 80,0 %.

Количество доломита находится на уровне 20,0 %. Этот минерал определяется рефлексами $4,01; 3,71; 2,874; 2,675; 2,532; 2,400; 2,188; 2,075; 2,013; 1,807; 1,780; 1,543; 1,433 \text{ \AA}$.

Совместное содержание кварца и иллита не превышает первых процентов.

Таким образом, среди пород гипсового комплекса отмечаются минеральные примеси палыгорскита, приуроченные к доломитовым породам. Наличие палыгорскита, возникновение которого обычно связывается с гумидными условиями за счет выветривания магнезиальных силикатов, позволяет предположить, что на фоне аридного климата контролирующего формирование гипсоносных толщ периодически возникали гумидные условия, что маловероятно.

Другой вариант, объясняющий этот парадокс, возможно, связан с поступлением в бассейн, формирующий гипсоносные толщи, ограниченного речного стока, приносившего терригенный материал из области с гумидным типом климата. Такое сочетание соответствует ближе семиаридному климату, а не собственно ариднему.

Выводы

Исходя из полученных результатов исследований можно сделать вывод, что литологический состав гипсов Новомосковского месторождения характеризуется в основном наличием таких минералов как гипс содержание которого достигает в некоторых пробах 100 %, доломит содержание которого 40–50 % и кальцит (первые проценты), а так же в незначительных количествах присутствуют глинистые минералы такие как палыгорскит и монтмориллонит, что говорит о различных палеогеографических условиях осадконакопления гипс-

сов. Монтмориллонит – минерал образуется в морской среде в процессе диагенеза в осадках лагунных бассейнов.

Наличие в разрезе тонких глинистых прослоев и глинистых минералов в пробах говорит о смене климатических условий осадконакопления, с периодической аридизацией климата, где в осадок выпадает чистый гипс, без каких либо примесей и его содержание достигает 100%, что подтверждается проведенными исследованиями.

Таким образом, можно сделать вывод, что палеоклиматические условия накопление гипсоносных толщ в целом соответствовали семиаридному климату.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жабин А. Г.* Морфология и генезис параллельношестоватых агрегатов минералов / А. Г. Жабин // Зап. Всесоюзн. минерал. об-ва. – 1958. – Ч. 85, вып. 5. – С. 57–64.
2. *Малеев М. Н.* Свойства и генезис природных нитевидных кристаллов и их агрегатов / М. Н. Малеев. – М. : Наука, 1971. – 199 с.
3. *Логвиненко Н. В.* Образование и изменение осадочных пород на континенте и в океане / Н. В. Логвиненко, Л. В. Орлова. – Л. : Недра, 1987. – 237 с.
4. *Белая Н. И.* Геологическое строение Московского региона / Н. И. Белая, Е. П. Дубинин, С. А. Ушаков. – М. : Изд-во МГУ, 2001. – 52 с.
5. *Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы* / Г. Д. Родионова [и др.]. – М. : Недра, 1995. – 265 с.
6. *Девонские отложения центральных областей Русской платформы* / М. Ф. Филиппова [и др.]. – М. : Недра, 1958. – 404 с.
7. *Андреева Н. К.* Палеогеография и фации Центральной и Северо-Восточной части Московской синеклизы в Девоне / Н. К. Андреева, Н. А. Каграманян, Т. Н. Хераскова. – М. : Недра, 2000. – 439 с.
8. *Герасимов П. А.* Южная часть Московской синеклизы / П. А. Герасимов // Стратиграфия СССР. – М. : Недра, 1972. – С. 21–50.
9. *Тихомиров С. В.* Этапы осадконакопления девона Русской платформы и общие вопросы развития и строения стратисферы / С. В. Тихомиров. – М. : Недра, 1995. – 445 с.
10. *Фокин П. Л.* Раннегерцинский этап развития Восточно-Европейской платформы: палеогеография и палеотектоника / П. Л. Фокин. – М. : Недра, 1998. – 332 с.

Воронежский государственный университет

О. Н. Кобылина, преподаватель кафедры общей геологии и геодинамики

Тел. 8 (473) 273-38-64

ollyabuh@mail.ru

Voronezh State University

O. N. Kobylina, teacher General Geology and Geodynamics

Tel. 8 (473) 273-38-64

ollyabuh@mail.ru