

Добыча первичных природных ресурсов

УДК 550.362

Е.В. Коророва, А.А. Липаев

К ВОПРОСУ ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ГРЕМИХИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ УДМУРТИИ

Аннотация. Гремихинское нефтяное месторождение разрабатывается с 1991 года, оно явилось полигоном для внедрения оригинальных тепловых методов разработки, созданных под руководством академика РАЕН В.И. Кудинова. В этой связи представляет интерес литолого-петрографическое исследование горных пород этого месторождения. Основным объектом разработки является башкирский ярус среднего карбона. В статье приведено литологическое описание коллекции керн биокластовых известняков башкирского яруса из интервала глубин 1117,81-1239,7 метров. Минералого-петрографическое описание проведено в шлифах, за основу взята работа Мизенца Г.А. Для определения структуры использована классификация известняков по структуре (Dunham, 1962; Embry & Klovan, 1971; в интерпретации Кузнецова В.Г., 1992). Результаты исследования могут быть полезны при регулировании разработки этого месторождения.

Ключевые слова: горные породы, литолого-петрографические исследования, текстура, минеральный состав, карбонатные минералы, башкирский ярус, шлифы.

Для цитирования: Коророва Е.В., Липаев А.А. К вопросу литолого-петрографических исследований горных пород Гремихинского нефтяного месторождения Удмуртии // Управление техносферой: электрон. журнал, 2024. Т.7. Вып.1. URL: <http://f-ing.udsu.ru/technosphere>. С.146 – 153.

Введение

Гремихинское нефтяное месторождение (Волго-Уральская нефтегазоносная провинция) разрабатывается с 1981 г. и находится на четвёртой стадии разработки. Геологический разрез месторождения вскрыт до глубины 2332 м и представлен чередующимися карбонатными и обломочными отложениями протерозойского, палеозойского и кайнозойского возрастов. Промышленно-нефтеносными являются отложения нижнего и среднего карбона [1]. Основным объектом разработки является башкирский ярус среднего

карбона. В его составе содержатся коллекторы карбонатного типа, которые имеют трещиновато-поровую и кавернозно-поровую структуру.

Литологическое описание исследованной коллекции образцов горных пород.

В 2023 г. нами была изучена небольшая коллекция керн биокластовых известняков башкирского яруса из интервала глубин 1117,81-1239,70 м. Данные по образцам керн представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1

Данные по исследованным образцам керн.

№ п/п	№ скв.	№ обр.	Глубина залегания	К _п , д.ед.	Проницаемость, мD	Первичная литологическая характеристика
1	79R	16993	1236,01	0,078	1,80	Раковинно-известковый песчаник
2	79R	16999	1239,7	0,212	313,00	Раковинно-известковый песчаник
3	1549	17119	1117,81	0,055	0,02	Раковинно-известковый песчаник
4	1549	17236	1159,41	0,178	89,50	Раковинно-известковый песчаник
5	1549	17245	1164,08	0,176	32,20	Раковинно-известковый песчаник
6	1549	17249	1165,18	0,164	21,20	Раковинно-известковый песчаник

Минералого-петрографическое описание проведено в шлифах, за основу взята работа Мизенса Г.А. [3]. Для определения структуры использована классификация известняков по структуре (Dunham, 1962; Embry & Klovan, 1971; в интерпретации Кузнецова В.Г., 1992 [4]).

Изученные образцы представлены зернистыми биокластовыми известняками, обладающими слоевой, неоднородно-пятнистой, пористо-кавернозной текстурой.

Пример описания одного из образцов.

Шлиф 16993 (скв. 79R)

Глубина отбора, м. 1236,012.

Стратиграфический уровень. Башкирский ярус С2.

Название породы. Известняк органогенно-детритовый доломитизированный и окремнённый.

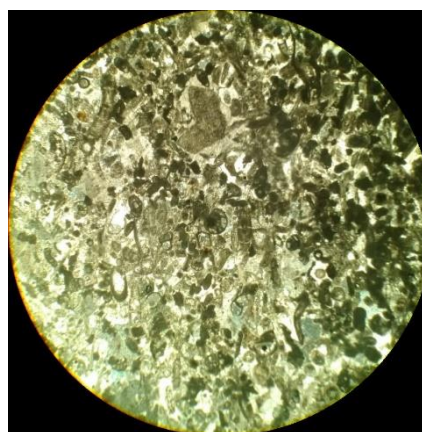
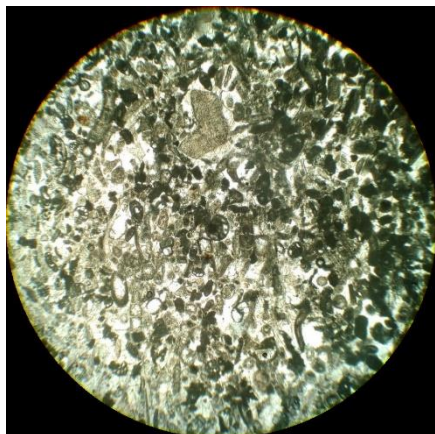


Рис. 1. Фото шлифа 16993 (слева-без анализатора, справа-с анализатором). Ширина поля зрения 5 мм.

Литологическое описание. Известняк криноидный неравномерно перекристаллизованный, доломитизированный, участками окремнённый, с единичными стяжениями ангидрита.

Определение породы в международной номенклатуре. Преобразованный криноидный пакстоун.

Текстура. Неоднородная, пятнистая, подчёркнута распределением вторичных минералов (доломита, халцедона, ангидрита).

Минеральный состав. Кальцит 60-65 %, доломита до 35 %, сульфатов – доли процента, кремнистых минералов (кварца) 3 %.

Особенности карбонатных минералов. Порода представлена неравномерно перекристаллизованной и доломитизированной основной массой

(суммарно около 50 %), с реликтами форменных элементов (около 30 %) и микрозернистого матрикса (около 20 %).

Особенности некарбонатных минералов. Характерны пятна окремнения (размером до 1×4 мм), представленные тонко-микрористаллическим кварцем (халцедоном), часто в виде сферолитов (размером до 0,7 мм) с радиально-лучистым строением; в среднем 3 % от площади шлифа. Для отдельных участков (до 2,5 мм длиной) характерны вытянутые кристаллы ангидрита (в среднем доли процента от площади шлифа).

Органическое вещество и битумы. Не наблюдаются.

Структуры компакций. Отсутствуют.

Типы карбонатных зерен. Форменные элементы преимущественно являются биокластами, представленными в основном члениками криноидей, иногда угадываются реликты раковин фораминифер и обломков раковин брахиопод и остракод.

Размер зерен, мм. Членики криноидей в основном крупной и средней размерности (до 2,5 мм), остальные форменные элементы плохой сохранности как правило более мелкие.

Содержание зёрен. В среднем около 30 % от площади шлифа.

Вторичные изменения. Перекристаллизация, доломитизация, окремнение, сульфатизация, образование каверн.

Терригенная составляющая. Отсутствует.

Пустотное пространство (Choquette, Pray, 1970). Встречаются каверны, чаще всего приуроченные к окремнённым участкам, реже – к доломитизированным. Размеры пустот до 0,25 мм, содержание пустот в среднем более 1 %.

Трещинная пористость. Не наблюдается.

Матрикс. Неоднородный микрозернистый, в виде реликтов, около 20 %.

Описание цемента. Лапчатые кристаллы кальцита в межзерновом пространстве или в виде синаксиальных нарастаний по членикам, часто в ассоциации с доломитом. Вторичный цемент представлен коррозионным доломитом – в виде субидиоморфных (ромбоэдрических), реже ксеноморфных кристаллов, слагающих мозаичные массы. Кристаллы кальцита до 1,5 мм, ромбоэдры доломита до 1 мм. Содержание цемента: кальцита до 15 %, доломита до 35 %.

Выводы

Описывая форменные элементы известняков, обобщённо, можно констатировать, что они представлены биокластами (порядка 35 % от общего числа зёрен), реже пелоидами и интракластами (суммарно до 20 %). Биокласты представлены цельными раковинами многокамерных фораминифер, обломками раковин и игл брахиопод, фрагментами иглокожих (преимущественно члениками криноидей), существенно реже обломками таллитов известковых водорослей и обломками раковин остракод и моллюсков.

Органическое вещество тонко дисперсное, рассеянное в матрице и в отдельных форменных элементах, но совершенно не наблюдается на некоторых изученных интервалах скважин, указанных выше.

Характер пустотного пространства в целом однороден. Это внутризерновые поры (скелетные у фораминифер) и каверны, часто существующие независимо от компонентов породы. Размер пор и каверн от 0,1 мм до 0,5 мм. Содержание пустот варьирует от доли % до 18 % от площади шлифа.

Спаритовый цемент (от микро- до среднекристаллического) – в межзерновом пространстве, нередко корродирует основную массу и форменные элементы. В ассоциации с кальцитом встречаются также ромбоэдрические кристаллы доломита.

Вторичные минеральные изменения наблюдаются на глубине более 1236 м и выражаются в доломитизации, окремнении и появлении стяжений ангидрита.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даутова Э.М., Кочнева О.Е. Влияние динамики пластового давления на текущее состояние разработки залежи Гремихинского месторождения. Вестник Пермского университета. Пермь, 2018. Том 17. № 1. С. 75-83.
2. Липаев А.А., Миронычев В.Г., Липаев С.А. и др. Исследование тепловых и коллекторских характеристик горных пород Гремихинского нефтяного месторождения Удмуртии. Управление техносферой: электронный журнал, 2023. Т.6. Вып.1. URL: <https://technosphere-ing.ru>. С. 28 – 39.
3. Мизенс Г.А. Изучение осадочных пород в прозрачных шлифах: Учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 86 с
4. Зорина С.О., Афанасьева Н.И. Секвенс-стратиграфия карбонатных комплексов. (Материалы к лекциям. Практические задания). Казань, 2020. 34 с.

Поступила в редакцию 04.03.2024

Сведения об авторах

Коророва Елена Васильевна

старший преподаватель кафедры геологии и геофизики нефти и газа, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет». г.Екатеринбург, ул. Хохрякова, 85.

E-mail: e.korogova@mail.ru

Липаев Александр Анатольевич

доктор технических наук, профессор кафедры геологии и геофизики нефти и газа, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 85.

E-mail: lipaevagni@yandex.ru

E.V. Kororova, A.A. Lipaev

ON THE ISSUE OF LITHOLOGICAL AND PETROGRAPHIC STUDIES OF ROCKS OF THE GREMIKHINSKOYE OIL FIELD OF UDMURTIA

Annotation. The Gremikhinskoye oil field has been developed since 1991, it has become a testing ground for the introduction of original thermal development methods created under the leadership of Academician of the Russian Academy of Natural Sciences V.I. Kudinov. In this regard, lithological and petrographic study of the rocks of this deposit is of interest. The main object of development is the Bashkirian stage of the Middle Carboniferous. The article provides a lithological description of a core collection of bioclastic limestones of the Bashkirian stage from the depth interval of 1117,81-1239,7 meters. The mineralogical and petrographic description was carried out in thin sections, based on the work of Mizenets G.A. To determine the structure, the classification of limestones by structure was used (Dunham, 1962; Embry & Klovan, 1971; as interpreted by V.G. Kuznetsov, 1992). The results of the study may be useful in regulating the development of this field.

Keywords: rocks, lithological and petrographic studies, texture, mineral composition, carbonate minerals, bashkirian stage, thin sections.

For citation: Kororova E.V., Lipaev A.A. [On the issue of lithological and petrographic studies of rocks of the Gremikhinskoye oil field of Udmurtia] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2024, vol. 7, issue 1. (In Russ.) Available at: <https://technosphere-ing.ru/>. pp.146 –153.

REFERENCES

1. Dautova E.M., Kochneva O.E. *Vliyanie dinamiki plastovogo davleniya na tekushchee sostoyanie razrabotki zalezhi Gremikhinskogo mestorozhdeniya* [The influence of reservoir pressure dynamics on the current state of development of the Gremikhinskoye field]. *Vestnik Permskogo universiteta* [Bulletin of Perm University]. Perm, 2018, vol. 17, no. 1. pp. 75 – 83. (in Russ.).
2. Lipaev A.A., Mironychev V.G., Lipaev S.A. (ets). *Issledovanie teplovykh i kollektorskiykh kharakteristik gornykh porod Gremikhinskogo neftyanogo mestorozhdeniya Udmurtii* [Study of thermal and reservoir characteristics of rocks of the Gremikhinskoye oil field in Udmurtia]. *Upravlenie tekhnosferoi: electr. journal*, 2023, vol. 6, issue 1. URL: <https://technosphere-ing.ru>. pp. 28 – 39. (in Russ.).
3. Misens G.A. *Izuchenie osadochnykh porod v prozrachnykh shlifakh: Uchebno-metodicheskoe posobie* [Study of sedimentary rocks in transparent thin sections: Educational and methodological manual]. Ekaterinburg: UGGU Publ., 2006. 86 p. (in Russ.).
4. Zorina S.O., Afanasyeva N.I. *Sekvens-stratigrafiya karbonatnykh kompleksov* [Sequence stratigraphy of carbonate complexes]. (Materials for lectures. Practical tasks). Kazan, 2020, 34 p. (in Russ.).

Received 04.03.2024

About the Authors*Kororova Elena Vasilievna*

senior Lecturer, Department of Geology and Geophysics of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Mining University». Yekaterinburg, Khokhryakova str., 85, Russia.

E-mail: e.kororova@mail.ru

Lipaev Alexander Anatolyevich

doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Geology and Geophysics of Oil and Gas, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Mining University», Yekaterinburg, Khokhryakova str., 85, Russia.

E-mail: lipaevagni@yandex.ru