

# СПЕКТРЫ ЭПР БИОКЛАСТОВЫХ ИЗВЕСТНЯКОВ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Р. И. Салимов, В. П. Морозов, Н. М. Низамутдинов, Н. М. Хасанова*

*Казанский Государственный университет*

В настоящее время открыто множество месторождений нефти, где в качестве коллекторов выступают карбонатные породы. Таким из многих месторождений Республики Татарстан является Демкинское, где один из продуктивных пластов находится в Турнейском ярусе Каменноугольной системы. Известняки Турнейского яруса Демкинского месторождения являются коллекторами нефти и газа.

При изучении карбонатов Турнейского яруса был использован метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Спектры ЭПР изучались при комнатной температуре. Наблюдаются спектры ЭПР ион-радикалов  $SO_2^-$ ,  $SO_3^-$  (рис. 1).

В разрезе Турнейского яруса встречаются 3 типа известняков: в верхней части разреза известняки биокластово-зоогенные (ИБЗ) (рис. 2), в нижней части разреза известняки биокластово-фитогенные (ИБФ) (рис. 3), в средней – известняки биокластово-фито-зоогенные (ИБФЗ) [Морозов, Козина, 2008]. Биокластово-зоогенные известняки формируются на большем удалении от береговой линии, биокластово-фитогенные – на меньшем. Их чередование в разрезе отражает динамику изменения во времени морского бассейна.

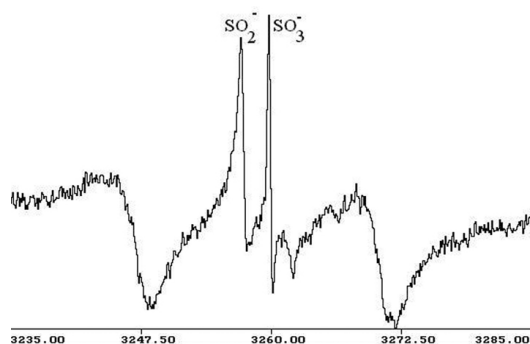


Рис. 1. Образец 113, глубина 1272.5 м. Известняк биокластово-зоогенный, равномерно кавернозный и нефтенасыщенный. Турнейский ярус. Кизеловский горизонт. Демкинское месторождение.

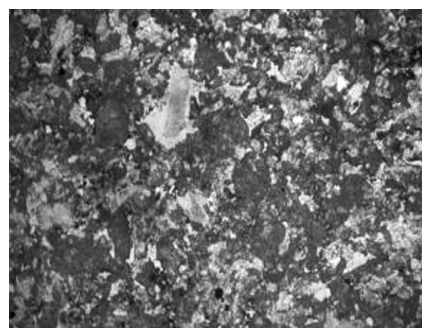


Рис. 2. Фотография шлифа. Образец 113, глубина 1272.5 м. Турнейский ярус. Кизеловский горизонт. Демкинское месторождение. Известняк биокластово-зоогенный.

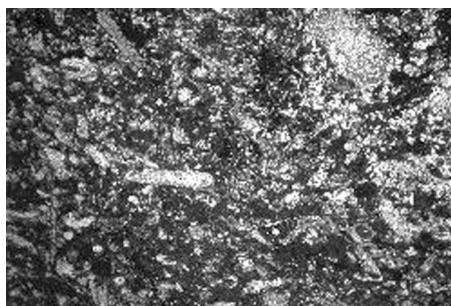


Рис. 3. Фотография шлифа. Образец 170, глубина 1287.2 м. Турнейский ярус. Черепетский горизонт. Демкинское месторождение. Известняк биокластово-фитогенный.

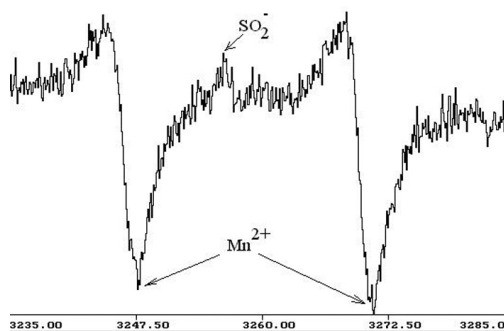


Рис. 4 Спектр ЭПР образца 131, глубина 1277.4 м. Известняк биокластово-зоогенный, равномерно кавернозный и нефтенасыщенный. Кизеловский горизонт. Демкинское месторождение.

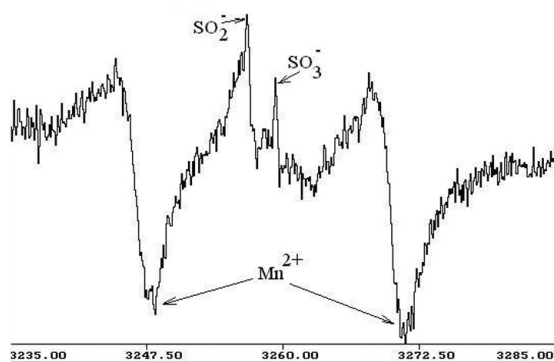


Рис. 5 Спектр ЭПР образца 171, глубина 1287.5 м. Известняк биокластово-фитогенный. Черепетский горизонт. Демкинское месторождение.

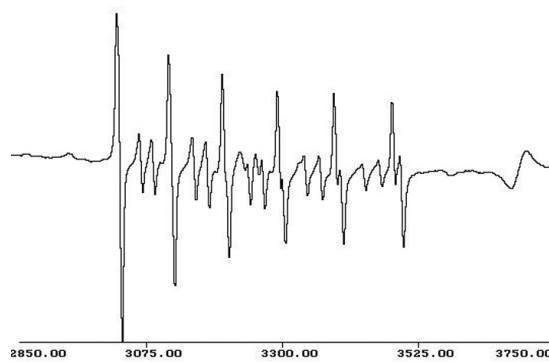


Рис. 6. Спектр ЭПР  $Mn^{2+}$  в известняках. Образец 133, глубина 1277.9 м. Турнейский ярус. Кизеловский горизонт. Демкинское месторождение.

Образцы ИБЗ отличаются от ИБФ слабой интенсивностью спектра ЭПР ион-радикала  $SO_3^-$  либо его отсутствием (рис. 4); в ИБФ сосредоточено большое количество  $SO_3^-$  радикала (рис. 5). В карбонатных минералах ион-радикалы  $SO_3^-$ ,  $SO_2^-$  являются показателями раннего диагенеза карбонатных илов при участии сингенетического органического вещества [Муравьев, 2007]. В ИБФ преобладание  $SO_3^-$  радикала над  $SO_2^-$  радикалом ( $SO_3^- / SO_2^- > 0.5$ ) говорит о том, что формирование карбонатов происходило в окислительной среде осадконакопления. Обратная картина наблюдается при формировании ИБЗ, где  $SO_2^-$  радикал преобладает над  $SO_3^-$  радикалом. Из этого следует, что формирование ИБЗ происходило в восстановительной обстановке осадконакопления.

В изучаемых образцах также регистрируются спектры ЭПР, характерные для ионов  $Mn^{2+}$  в позициях кальция кристаллов кальцита (рис. 6). Как видно из рисунка линии спектра обладают малой шириной, что характерно для известняков сформировавшихся в спокойной геодинамической обстановке. В исследованных образцах не удалось наблюдать спектры ЭПР  $Mn^{2+}$ , характерные для доломита. Можно сделать вывод, что эти известняки не подвергались процессам доломитизации.

### Литература

- Морозов В. П., Козина Е. А. Карбонатные породы турнейского яруса нижнего карбона. Казань: ПФ Гарт, 2007. 201 с.
- Муравьев Ф. А. Литолого-минералогическая характеристика пермских маркирующих карбонатных горизонтов РТ. Казань, 2007.