

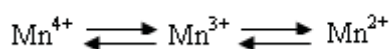
ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАМАГНИТНЫХ ФОРМ МАРГАНЦА И ВАНАДИЯ В ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ ДЛЯ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Аннотация. Методом ЭПР при изучении пород (кернов) геологического разреза поисковых скважин месторождений Прикаспийского региона установлено, что помимо двухвалентного марганца в качестве индикатора нефтеносности может служить интенсивность сигналов ЭПР ванадия (IV) и органических свободных радикалов (СР) в экстрактах пород.

Ключевые слова: геохимия нефти и газа, метод ЭПР, ванадий.

Геохимия *d*-элементов периодической системы Д.И. Менделеева имеет важнейшее значение в поиске месторождений нефти и газа. В последние годы установлено, что в отложениях перекрывающих углеводородов, происходит формирование различного рода геохимических аномалий, обусловленных изменением соотношений и появлением аномалий в распределении отдельных форм ряда химических элементов. Была получена ценная информация с помощью отдельных форм таких переходных металлов, как уран [1], железо [2], марганец [3] как на поисковом этапе при выявлении объектов, потенциально перспективных на нефть и газ, так и на разведочном – при выявлении продуктивной части разреза нефтегазовых скважин.

В работах [3,4] были исследованы типы спектров электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) высокоспиновых ионов Mn^{2+} , регистрируемые в терригенных породах кернов, полученных из разных нефтегазовых скважин Прикаспийского региона с различной глубины. Обнаружено, что в близко расположенных к продуктивным горизонтам пластах пород резко увеличивается содержание Mn^{2+} , находящегося в решетках минералов кубической симметрии. Можно полагать, что такое явление связано с восстановительным действием углеводородной среды на окислительно-восстановительное равновесие между различными ионами марганца:



Это предположение подтверждается сопоставлением данных рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) об общем содержании марганца с данными ЭПР о двухвалентном марганце. Наблюдение за общим содержанием марганца не выявляет никаких закономерностей, которые бы можно было связать с нефтеносностью горизонтов. В последующих работах [5,6] установлено, что в качестве показателей прогноза нефтенасыщенных и битуминозных пластов в разрезе нефтегазовых скважин могут быть использованы также СР органической природы, присутствующие в пластах наряду с ионами Mn^{2+} .

В настоящей работе на основании исследований парамагнитных свойств органических веществ (ОВ) пород терригенных отложений месторождения Сазанкурак (Прикаспийская впадина) методом ЭПР установлено, что помимо двухвалентного марганца в качестве индикатора нефтеносности может быть использована интенсивность сигналов ЭПР СР и ванадия (IV) содержащиеся в экстрактах пород. В разрезе скважины 2 ОВ породы находящиеся ниже глинистой покрышки от 440 м до 492 м характеризуются ано-

мально высоким содержанием V^{4+} и СР (рис.1).

Действительно, из глубины 481 – 492 м разреза данной скважины получен промышленный приток нефти с содержанием ванадия 51,3 г/т. Установленная зональность в количественном распределении V^{4+} и СР и прослеживаемая тенденция взаимосвязи зон высокой концентрации этих парамагнитных центров с нефтенасыщенными пластами подтверждается при исследовании разрезов других нефтегазовых скважин месторождений Сазанкурак, Котыртас и Кемерколь (Казахстанская часть Прикаспийской впадины) и Астраханское (Россия). Для оценки концентрации СР и V^{4+} в исходных породах нами разработана комплексная методика, состоящая из двух последовательных этапов: выделение битумов из исследуемых пород [7] и определении иона ванадила и СР при температуре жидкого азота [8].

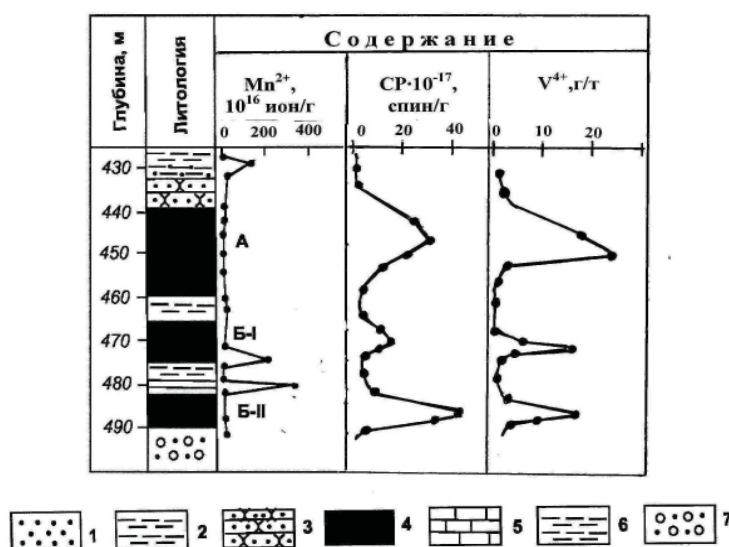


Рис.1. Диаграмма изменения содержания Mn^{2+} в породах и СР (R•) и V^{4+} в выделенных из них экстрактах по разрезу скв. 2 месторождения Сазанкурак. 1-песок, 2-глина, 3-известняк, 4-нефть, 5-песчаник, 6-песчанистая глина, 7 – водонасыщенный песок.

Показано, что результаты комплексного изучения парамагнитных свойств пород и хлороформных экстрактов из этих пород методом ЭПР дают возможность выявлять нефтенасыщенные и битуминозные пласты в геологическом разрезе нефтегазовых скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Столбов Ю. М., Фомин Ю. А., Бадретдинов Т. Х., Столбова Н. Ф. Геохимия урана залежей углеводородов. В сб. Нетрадиционные методы геохимических исследований на нефть и газ.- М., ВНИИ-И Геоинформсистем. 1989. С. 61-73.
2. Зверева О. В. Прогнозирование нефтегазоносности разреза методом порошковой феррометрии. В сб. Нетрадиционные методы геохимических исследований на нефть и газ.-М., ВНИИ Геоинформсистем. 1989. С. 73-78.
3. Насиров Р. Н. Прогноз продуктивности пласта по распределению ионов двухвалентного марганца в породах // Экспресс информация. Серия Разработка нефтяных месторождений и методы повышения нефтеотдачи. ВНИИОЭНГ. 1992. №9. С.14-17.
4. Насиров Р., Солодовников С. П. Двухвалентный марганец – спутник нефтеносных горизонтов. // Нефтяное хозяйство. 1992. №11. – С. 31-32.
5. Патент РФ №2068188. Способ прогнозирования нефтеносности терригенных разрезов скважин // Насиров Р.Н., Солодовников С.П., Стрельченко В.В., Тавризов В.Е.; опубл. 20.10.96, Бюл. №29.
6. Патент РФ № 2068190 Способ прогнозирования залежей нефти в разрезах скважин / Насиров Р.Н., Солодовников С.П., Стрельченко В.В., Тавризов В.Е.; опубл. 20.10.96, Бюл. №29.

7. Те Л. А., Насиров Р., Джакиев К. Е., Тавризов В. Е., Джексенов М. Способ для экстракции углеводородного вещества из образцов горных пород // Предварительный патент РК, № 16208, Бюл. №9, 2005.
8. *Nasirov R., Nasirov Aizat R.* Investigation of Vanadium in Crude Oils of the Caspian Region by Electronic Paramagnetic Resonance (EPR) Method //Abstract of 48th Rocky mountain conference on analytical chemistry, Breckenridge, Colorado. 2006. P. 65.

R. Nasirov, G. Sultangaliev

APPLICATION OF PARAMAGNETIC FORMS OF MANGANESE AND VANADIUM IN THE ROCKS FOR SEARCH OF OIL AND GAS DEPOSITS

Abstract. By the EPR method was studied geological section of wells of Pricaspian region oil deposits. Using of EPR method shows, that in the capacity indicators of prognosis oil and gas bearing rocks – layers may be used also vanadium (IV) and organic free radicals (FR), which are presented in layers together with ions Mn (II).

Keywords: geochemistry of oil and gas, the method of ESR, vanadium.