



Я.И. Гриценко
МИЭПП Академии МНЭПУ
заведующий отделением геоэкологии
и рационального природопользования
ekouslugi@yandex.ru

Приоритетные гидрогеологические критерии нефтегазоносности олигоценовых отложений Центрального и Восточного Предкавказья

Статья посвящена выявлению с помощью статистических методов исследований наиболее приоритетных гидрогеологических критериев нефтегазоносности олигоценовых отложений Центрального и платформенной части Восточного Предкавказья с указанием пределов изменения этих параметров для благоприятных и неблагоприятных условий нефтегазоносности

The article is devoted to identifying with the help of statistical research methods the most priority hydrogeological criteria of presence of oil and gas in Oligocene sediments of Central and platform part of the Eastern Ciscaucasia with indication limits of change of these parameters for favorable and unfavorable conditions of presence of oil and gas

Ключевые слова: пластовые воды, нефтегазоносность, гидрогеологические критерии, статистические методы исследований

Keywords: formation water, presence of oil and gas, hydrogeological criteria, statistical research methods

Пластовые воды нефтегазоносных комплексов, связанные с УВ-скоплениями, имеют специфический солевой и газовый состав, что позволяет использовать гидрогеологические показатели как поисковые критерии в общем массиве ГРП на нефть и газ. Для каждого нефтегазоносного бассейна необходимо разрабатывать свой набор показателей, что требует надежной методики их выявления. Наиболее важные аспекты – определение граничных условий использования показателей для отдельных гидрогеологических комплексов и выявление аномальных участков, в пределах которых обосновывается наличие скоплений УВ.

Выявление и обоснование гидрогеологических показателей актуально и для «старых» нефтегазодобывающих районов, в том числе – Центрального и платформенной части Восточного Предкавказья. Большую часть майкопского газонефтеносного комплекса, одного из объектов их промышленной разработки, составляют отложения олигоценового возраста, представленные глинами и мергелями

с пропластками аргиллитов и песчаников. В Центральном Предкавказье (главным образом в пределах Ставропольского свода) отложения олигоценового возраста представлены чередованием алевролитов и песчаников. Наибольшее число залежей газа в этом районе приурочено к песчано-алевролитовым отложениям хадумского горизонта. В Центральном Предкавказье в олигоценовых отложениях водоносны подчиненные прослои песков и аргиллитов, залегающих в разрезе на разных стратиграфических уровнях. В Восточном Предкавказье водовмещающими породами являются песчаники, трещиноватые глины, мергели, а также прослои глинистых алевролитов, представленные по разрезу сравнительно небольшой мощностью.

Были исследованы гидрогеохимические ($M, J, Br, Cl/Br, rNa/rCl, rSO_4 \cdot 100/rCl, SO_4/HCO_3, M \cdot 100/H, Br/Ca, (rNa+rMg)/rCa, J \cdot Br/Cl \cdot 1000$), газогидрогеохимические ($K_p, CH_4, CO_2, N+P, C_2H_6+в, CH_4/C_2H_6, УВ/N_2, CH_4/N_2, He$) и гидрогеодинамические ($P_{пл}, P_{пл}/P_{ур}$) показатели нефтегазоносности,

которые оценивались отдельно для структур Центрального и Восточного Предкавказья, что обусловлено различной геолого-структурной и гидрогеологической обстановкой этих районов [1]. За основу брались химические анализы пластовых вод нефтяных и газовых месторождений Ставропольского края, выполненные в разные годы в лабораториях СФ ГрозНИИ, СКГУ, ВНИИгаз, СФ СевКавНИИ, СФ СевКавНИПИнефть, СевКавНИПИгаз и др. Для обработки отбирались пробы, взятые до разработки месторождения, что более полно и точно отражает химический состав и обстановку их распространения.

Для выявления наиболее благоприятных условий нефтегазоносности олигоценового комплекса и выделения границ зон с благоприятствующими гидрогеологическими условиями, исходные данные были разделены на две группы. В первую вошли показатели нефтегазоносности, основанные на анализе пластовых вод структур, содержащих залежи углеводородов промышленного или непромышленного значения (1034 и 392 определений для Центрального и Восточного Предкавказья соответственно). Во вторую группу вошли аналогичные показатели, характеризующие гидрогеологическую обстановку непродуктивных структур (230 и 117 определений для Центрального и Восточного Предкавказья соответственно). В результате были сформированы две независимые совокупности, для каждого параметра которых были проведены расчеты основных статистических данных и установлены типы эмпирического распределения (нормальное, логнормальное).

Чтобы оценить вероятность существования разных совокупностей по тому или иному показателю, были сравнены их средние значения. Принадлежность к одной совокупности определяется исключительно за счет равенства средних значений. Неравенство средних значений свидетельствует о существовании двух самостоятельных совокупностей.

Для дальнейшего анализа были отобраны 10 показателей (отдельно для Центрального и Восточного Предкавказья) с наиболее

Пределы изменения гидрогеологических параметров для различных условий сохранности залежей УВ в олигоценовых отложениях Центрального и Восточного Предкавказья

Таблица 1

Гидрогеологический параметр	Наиболее благоприятные	Благоприятные	Неблагоприятные	Наиболее неблагоприятные
Центральное Предкавказье				
Метан-азотный коэффициент CH_4/N_2	> 87,78	52,49 – 87,78	27,41 – 52,49	< 27,41
Содержание углекислого газа CO_2 , %	< 0,04	0,04 - 0,62	0,62 - 2,40	> 2,40
Восточное Предкавказье				
Пластовое давление $P_{пл}$, МПа	> 37,52	26,53 – 37,52	15,59 – 26,53	< 15,59
Минерализация, г/дм ³	> 38,02	19,83 – 38,02	16,41 – 19,83	< 16,41

высоким коэффициентом вариации средних значений сравниваемых совокупностей.

Для выделения из выбранных совокупностей наиболее приоритетных параметров использовался критерий Фишера, позволивший определить принадлежность двух выборок к разным совокупностям и основанный на предположении о нормальности распределения обеих выборок.

Установлено, что наиболее приоритетными гидрогеологическими критериями являются метан-азотный коэффициент и содержание углекислого газа для Центрального Предкавказья, а также пластовое давление и минерализация вод для Восточного Предкавказья. Для средних значений этих параметров двух выборок X_1 и X_2 (продуктивные и непродуктивные отложения) рассчитаны доверительные интервалы ΔX , позволившие определить пределы изменения этих параметров ($X \pm \Delta X$) для наиболее благоприятных, благоприятных, неблагоприятных и наиболее неблагоприятных условий нефтегазоносности (табл. 1).

Обоснованные таким образом приоритетные показатели нахождения УВ-скоплений с учетом гидродинамической и гидрогеохимической зональности исследуемого горизонта могут быть использованы при текущем и перспективном планировании ГРП на нефть и газ. ■

Литература

1. Грищенко Я.И. Общая гидрогеохимическая зональность пластовых вод хадумского водоносного горизонта на территории Предкавказья (Ставропольский край) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2008. № 10.
2. Зингер А.С., Клычев И.В. и др. Гидрогеологические критерии прогноза залежей углеводородов. М., Недра. 1985.
3. Зорькин Л.М., Стадник Е.В., Сотников В.К., Юрин Г.А. Гидрогеохимические показатели оценки перспектив нефтегазоносности локальных структур. М., Недра. 1974.
4. Орел В.Е., Располов Ю.В., Скрипкин А.П. и др. Геология и нефтегазоносность Предкавказья. М., ГЕОС. 2001.
5. Резников А.Н., Сианисян Э.С., Волков В.Н. Новые гидрогеохимические критерии нефтегазоносности глубокопогруженных горизонтов // Актуальные проблемы нефтяной гидрогеологии. М., изд-во РАН. 1993.