УДК 629.782.519.711

Е.В.ЕФИМОВА
Тюменский государственный нефтегазовый университет

ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ ЗАЛЕЖЕЙ С ПРОМЫШЛЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕВОДОРОДОВ В ВУЛКАНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ТРИАСОВОГО ВОЗРАСТА ПО КОМПЛЕКСУ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Рассмотрена проблема выделения геолого-геофизических параметров, которые позволили бы выявлять в пределах залежей вулканогенного триаса участки с низкими и высокими показателями разработки углеводородов. При этом используются данные ГИС, содержание редкоземельных элементов в породе и результаты сейсмических наблюдений.

The work considers determination of geological and geophysical features that would allow determining areas with low and high development indices within deposits of volcanogenic trias. GIS data, data on contents of rare-earth elements in the rock and 3D seismic interpretation were used in the research.

Рассматриваемая в работе залежь располагается в пределах Тюменской области и приурочена к вулканогенной толще триаса. Этот объект разработки абсолютно не типичен для Западной Сибири.

Характерной особенностью вулканогенных отложений является высокая степень неоднородности литологического состава вулканогенных пород, наличие вторичных минералов с аномальными свойствами, сложный тип коллектора. Эффективная емкость коллекторов представлена межзерновыми порами, трещинами и кавернами, а также их сочетанием.

В связи с этим существуют проблемы, связанные с получением качественных геолого-промысловых, геолого-геофизических данных, их интерпретацией. Одной из особенностей данной залежи также является то, что при испытании разведочных скважин притока воды не было получено, а при эксплуатационном разбуривании опытно-промышленного участка из 20 скважин, пробуренных на данный момент, в 10 получен приток с высокой обводненностью (до 90 %) продукции. Так как причины обводнения не ясны и залежь имеет сложное строение, возможности качественного проектирования существенно снижаются.

Целью настоящей работы является выявление геолого-геофизических параметров, которые позволили бы определить на залежах вулканогенного триаса участки с низкими и высокими показателями разработки.

Под геометризацией залежей, в данном случае, понимается разделение залежей на участки, благоприятные и неблагоприятные для эксплуатации.

В качестве основных материалов для геометризации используются данные геофизических исследований скважин, содержание редкоземельных элементов в породе, данные, полученные в результате сейсмического изучения разреза, в частности карта когерентности.

Особенности залежи триасового возраста затрудняют интерпретацию материалов геофизических исследований скважин, поэтому задача оценки литологического состава и коллекторских свойств вулканогенных пород решается на основе комплексирования различных геофизических методов, так как отдельные методы имеют существенную погрешность определения, что связано со свойствами вулканогенных пород.

Перспективным комплексом в этом случае является гамма-каротаж, гамма-

гамма-плотностной каротаж, акустический и нейтронный каротаж.

Существует точка зрения, что на основе распространения редкоземельных элементов по площади можно определить положение жерла вулкана и провести дифференциацию извержений. В связи с этим изменение содержания редкоземельных элементов (другое название – лантаноиды) в породе представляет интерес для изучения.

В настоящее время широкое распространение получило сейсмическое изучение разрезов пластов, что связано с возможностью проведения 3*D*-сейсмики. Результатом работ является построение кубов различных параметров. По результатам площадных наблюдений построен куб когерентности, который представляет собой объемное изображение коэффициентов подобия (когерентности), отображающих сходство волновых полей по продольному и поперечному направлениям. В основе анализа куба когерентности лежит предположение о том, что характер сейсмических трасс, пересекаемых нарушениями, отличен от соседних. В результате наблюдается резкое нарушение когерентности волновых полей от трассы к трассе, что находит свое отображение на временных срезах. Снижение когерентности наблюдается вдоль нарушений и других особенностей разреза, таких как подземные каналы, рифы, соляные штоки, палеорусла и т.д.

В данной работе используется карта когерентности, построенная на триасовое время.

Совокупность имеющейся информации позволяет рассмотреть взаимосвязи обводненности и дебита нефти с рядом параметров:

- содержанием лантаноидов в породе в пределах пласта в каждой отдельной скважине;
- величиной когерентности, снятой с карты данного сейсмического параметра;
- с совокупностью этих данных.

Анализ взаимосвязи изменения обводненности с указанными параметрами позволяет считать, что в пределах рассматриваемой площади в меньшей степени связаны между собой обводненность и величина когерентности. Коэффициент корреляции $r = 0{,}3$. Связь можно характеризовать как слабую. Обводненность и комплексный параметр связаны линейной зависимостью. Коэффициент корреляции $r = 0{,}798$, связь тесная.

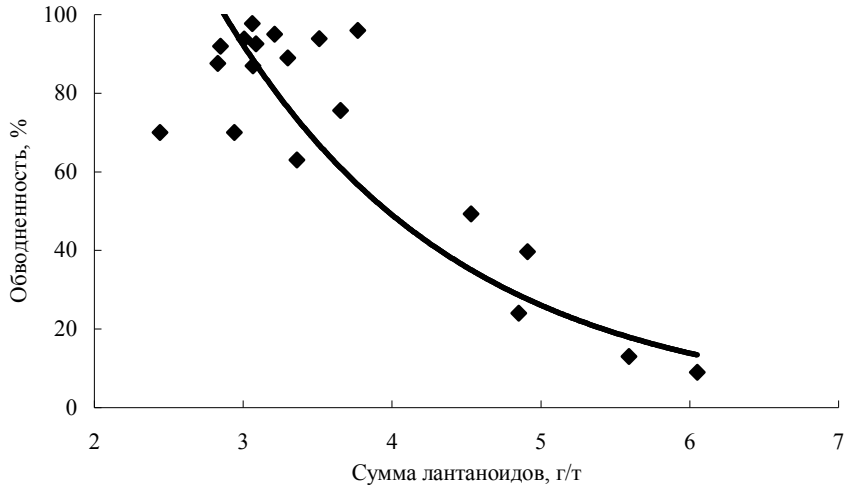


Рис.1. Зависимость обводненности от содержания лантаноидов в породе

Наиболее тесной парной связью характеризуется зависимость между обводненностью и содержанием лантаноидов в породе (рис.1). Коэффициент корреляции $r = 0{,}906$, связь между параметрами экспоненциальная: $y = 614{,}31\exp(-0{,}6319x)$.

При анализе связей суточных дебитов нефти с аналогичными литологическими и

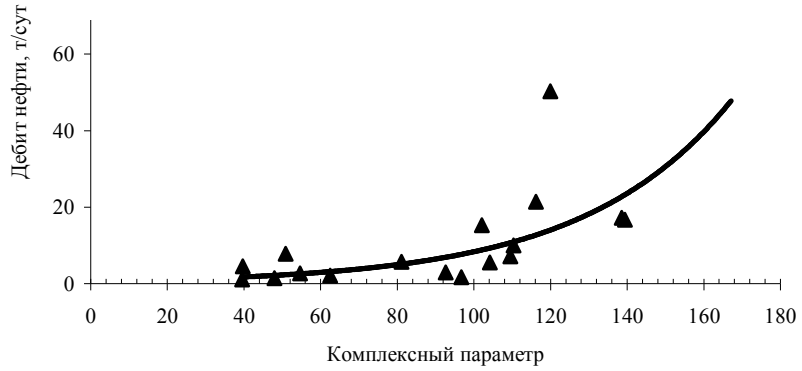


Рис.2. Зависимость дебита нефти от комплексного параметра

сейсмическими параметрами, важно учесть, что связи здесь не столь тесные, что может отразиться на достоверности полученных результатов. Наименьшей теснотой связи характеризуется зависимость дебита нефти от параметра когерентности, коэффициент корреляции $r \cong 0{,}48$. Содержание лантаноидов в породе связано с дебитом нефти экспоненциальной зависимостью с коэффициентом корреляции $r = 0{,}68$, связь можно охарактеризовать как весьма тесную. Наиболее тесно связаны между собой экспоненциальной зависимостью суточный дебит нефти и комплексный параметр, отражающий совокупность величины когерентности и содержания редкоземельных элементов в породе (рис.2). Коэффициент корреляции $r \cong 0{,}8$, связь тесная, зависимость $y = 0{,}6191\exp(0{,}026x)$.

На основании полученных зависимостей и имея карты когерентности и распространения лантаноидов по площади, можно построить прогнозные карты обводненности и дебитов нефти, т.е. прогнозировать изменения этих параметров по площади залежи.

В результате построения карт решается вопрос геометризации вулканогенных образований триасового возраста, т.е. появляется возможность выявить зоны с наиболее благоприятными параметрами для эксплуатации.

Научный руководитель проф. *А.А.Дорошенко*