РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 3D/3C С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ VECTORSEIS В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Харисов Р.Г.¹, Архипов А.А.², Екименко В.А.¹, Зелезняк Ф.Ф.¹, Морозов Ю.В.³

(¹ООО «ТНГ-Групп», ²ООО «Геошельф-С», ³ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»)

ООО «ТНГ-Групп» осуществлены сейсмические исследования 3D/3C с использованием технологии VectorSeis на одном из лицензионных участков Западной Сибири с целью оценки возможностей изучения строения месторождений нефти методами многоволновой сейсморазведки в производственном режиме.

Полевые работы были проведены в зимний период 2005-2006 годов, с применением современной телеметрической системы INPUT/OUTPUT System FOUR VECTORSEIS и трёхкомпонентных цифровых акселерометров VECTORSEIS SVSM. Площадь съемки составила 126,8 км², количество активных каналов - 960 (120 * 8), шаг по линиям ПВ, ПП - 300м, шаг по ПВ-100м, шаг по ПП-50м, размер бина - 25х50м., номинальная кратность наблюдений - 40, длительность сейсмической записи - 6 с, шаг дискретизации - 1 мс. Обработка сейсмического материала осуществлена в Центре «Геоинформ» ООО «ТНГ-Групп» с использованием обрабатывающего комплекса «Focus-5.3» фирмы Paradigm Geophysical. Полученные полевые данные характеризуются довольно высоким уровнем помех, особенно X и Y –компоненты, который в процессе обработки удалось достаточно успешно подавить. Граф обработки по всем трем компонентам был направлен на достижение максимальной временной разрешенности записи и повышение соотношения сигнал-помеха. Обработка X и Y компонент была начата после получения окончательных статических и кинематических поправок по Z-компоненте, послуживших в качестве априорных данных, причем статические поправки для ПВ были взяты без изменения, а для ПП с учетом γ (V_p/V_s) равным 2. Коррекция статических и кинематических поправок представляла собой многоитерационный процесс с контролем по суммарным разрезам ОПП и ОПВ после каждой итерации. На рис.1 приведено сопоставление окончательных временных разрезов по всем трем компонентам, свидетельствующее об эффективности проведенной обработки, позволившей получить разрезы хорошего качества с высоким соотношением сигнал-помеха и хорошей прослеживаемостью отражающих границ. Для привязки волновых полей по продольным и обменным волнам были использованы данные многокомпонентного ВСП и МАК по скважине, расположенной в 4 км от исследуемой площади, для чего был отработан профиль 2D/3C с выходом на эту скважину. В результате интерпретации после привязки были прокоррелированы все указанные в геологическом задании горизонты и кровли продуктивных пластов по всем трем компонентам, построены структурные карты, прогнозные карты эффективных и нефтенасыщенных толщин. Интерпретация обменных волн проведена совместно с ООО «Геошельф-Сервис» (Архипов А.А.) с использованием технологий «Литоскан» и «Литоскан-П» в двух направлениях: кинематическом и динамическом. В ходе кинематической ин-

терпретации были получены числовые поля значений скоростей продольных и поперечных волн, а также значений плотности пород исследуемого интервала и проведена калибровка полученных данных по опорной скважине с данными МАК. К сожалению, МАК проведен в обсаженном стволе скважины, поэтому значимость поисковых критериев, которые традиционно применялись при решении аналогичных задач, становится неопределенной и снижает качество прогноза насыщения и литологии геологического разреза. В ходе динамической интерпретации в качестве основной динамической характеристики продольных и обменных отраженных волн была выбрана энергия нормированной на максимум сейсмической записи (E - квадрат амплитуды), рассчитаны кубы значений E_{pp} и E_{ps} , сняты карты по кровлям целевых интервалов. В дальнейшем поля энергий рассматривались уже в двухмерном варианте и анализировались их отношения или разности. На карте значений отношения E_{pp}/E_{ps} по кровле пласта БВ₈ практически все продуктивные скважины расположены в пределах контрастной АТЗ, обусловленной существенной разницей амплитуд отражений продольных и обменных волн, что является поисковым критерием залежи углеводородов (рис.2).

С нашей точки зрения, полученные результаты дают основание надеяться на целесообразность использования многоволновой сейсморазведки для прогнозирования УВ-насыщенности геологического разреза. При этом выбор регионов, где МВС может дать положительный результат, должен осуществляться на основе результатов тщательного изучения материалов предыдущих сейсмических исследований (включая скважинную сейсморазведку).

ООО «ТНГ-Групп» выражает свою глубокую благодарность ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» за возможность представления результатов многокомпонентных исследований на конференции Геомодель 2007.

Рис.1. Сопоставление окончательных разрезов по Z, X и Y компонентам

● – продуктивные скважины
○ – непродуктивные по отложению БВ₈

Рис.2. Поле значений отношения (E_{pp}/E_{ps}) по кровле отложений БВ₈ на фоне карты геодрон