

**ПРИМЕНЕНИЕ СКВАЖИННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ
ДЛЯ СБОРА ДАННЫХ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ И
ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН**

А.К.Доронкин *, Р.М.Карабанова *, Н.Ф.Малов *,
А.А.Звегинцев *, Т.Н. Ишуев **

(*ООО «ТНГ-Групп», г. Бугульма, ** ООО «ТНГ-Геосейс», г. Бугульма)

**APPLICATION OF BOREHOLE SEISMIC SURVEY
FOR DATA ACQUISITION WHICH IS NECESSARY ON
DESIGNING OF DIRECTIONAL AND
HORIZONTAL WELLS**

A. Doronkin*, R. Karabanova*, N. Malov*, A. Zvegintsev*, T. Ishuev**
(*«TNG-Group», Bugulma, **«TNG-Geoseis», Bugulma)

Аннотация.

Рассмотрены геологические результаты исследований направленных на оптимизацию процесса разработки залежей нефти в карбонатных коллекторах горизонтальными и наклонно-направленными скважинами. Проведён анализ результатов последующего бурения на данном участке и сделаны выводы о целесообразности проведения подобных исследований на этапах разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

Abstract.

It was studied the geological results of survey directed on process optimization of oil-pool development in carbonate reservoir by horizontal and directional wells. It was carried out the analysis of results due to subsequent drilling on the given site and conclusions are done relating to expediency of similar survey implementation during development and operation of oil deposits.

С целью обеспечения сырьевой базы нефтедобывающих предприятий, действующих на территории Ромашкинского месторождения, все больше внимания уделяется подготовке к разработке месторождений, приуроченных к локально-нефтеносным горизонтам, в первую очередь – к отложениям нижнего и среднего карбона. Поскольку продуктивные отложения турнейского и башкирско-серпуховского комплексов представлены порово-трещинным и трещинным типами коллекторов, изучение трещиноватости и ее преимущественной направленности имеет первоочередное значение при разработке этих залежей горизонтальными скважинами.

При проектировании горизонтальных скважин с целью их оптимального размещения для разработки нефтяных залежей важно иметь сведения о таких особенностях разреза вдоль проектируемых стволов, как: целостность и наклон продуктивных пластов, трещиноватость и фильтрационные свойства коллекторов, преимущественная направленность трещиноватости в горных породах.

Для сбора данных такого характера в ООО «ТНГ-Групп» на протяжении более 20 лет проводятся сейсмокаротажные исследования. Первые работы,

под руководством Амирова А.Н., были выполнены в 1988 году на Куакбашской площади Ромашкинского месторождения [3]. В последующие годы исследования проводились кроме Ромашкинского, на Архангельском, Онбийском, Бавлинском, Ново-Елховском и других месторождениях Республики Татарстан, Оренбургской области, Красноярского края, Республиках Казахстан и Узбекистан.

Рассмотрим результаты сейсмокаротажных исследований в трех глубоких скважинах на Куакбашской площади Ромашкинского месторождения, направленные на повышение эффективности горизонтального бурения путем использования дополнительных данных о структурных особенностях и параметрах трещиноватости разреза.

Результаты работ.

Залежи нефти в серпуховских и башкирских отложениях являются массивными и контролируются вытянутым в субмеридиональном направлении Куакбашским валом, наиболее приподнятая часть которого находится в районе Шугуровского поднятия, где располагался участок сейсмокаротажных исследований. В карбонатном пласте серпуховского яруса наибольшее число пористо-проницаемых пропластков связано с протвинским горизонтом. Башкирские отложения представлены двумя пачками пород, индексируемыми $C_{бш-1}$, $C_{бш-2}$, рассматриваемыми как единый пласт $C_{бш}$. Башкирско-серпуховская толща характеризуется наибольшим развитием трещиноватости и представляет собой единую гидродинамическую систему, с единым ВНК.

Исследования по изучению параметров трещиноватости пород в продуктивных пластах глубоких скважин (рис.1) проведены двумя независимыми способами: способом возбужденной гидроволны и методом, основанном на феномене расщепления поперечной волны [1-3].

В скважине 134 исследованы башкирско-подольские отложения. По результатам исследований анизотропия выявлена в башкирских отложениях. Направление доминирующей трещиноватости в скв.134 в исследованном интервале составляет 110° – 130° .

В скв.135 исследованы окско-каширские отложения. В исследованных интервалах окско-каширских отложений анизотропия незначительна. Направление доминирующей трещиноватости пород равно 130° .

В скв.139 исследованы серпуховско-каширские отложения. Анизотропными являются породы башкирско-серпуховских отложений. По результатам изучения азимутальной подвижности флюида в продуктивных отложениях серпуховского яруса выявлены две системы трещиноватости (рис.1). Направление одной из систем трещиноватости составляет 100° и совпадает с направлением быстрой волны по результатам ПМ ВСП. Направление другой системы трещиноватости равно 170° , по этому направлению подвижность флюида максимальная. Примерно такое же направление трещиноватости (160°) выявлено и в пермских отложениях в мелкой скв.1, находящейся в 150м восточнее от скв.139.

В последствии на участке исследований были пробурены наклонно-направленные и горизонтальные скважины вскрывшие нефтяные пласты в отложениях башкирского или серпуховского ярусов. Погрешности в определения глубин кровли башкирского яруса по данным НВСП в основном составили 1-2 м.

Скв. 37823г и 37845г пробурены непосредственно в пределах участка исследований по отложениям протвинского горизонта. Горизонтальные стволы скважин были проведены в крест (скв. 37823г) и диагонально (скв. 37845г) направлению развития вертикальной трещиноватости определённой в скв. 134. Средние дебиты нефти, за 2006-2008 г.г., составили 18 т/сут и 14.7 т/сут соответственно. В скв. 37840г пробуренной несколько за пределами исследований ВСП положение горизонтального ствола совпадает с направлением развития трещиноватости, что возможно является причиной низких дебитов нефти (1.3 т/сут).

Таким образом, возможности ВСП позволяют проводить сейсмические исследования не только на традиционном для них этапе поиска месторождений, но и при разведке и эксплуатации месторождения. Именно на этих этапах затраты геологоразведочных работ на единицу изучаемого объекта среды наиболее высоки и существенно определяются стоимостью буровых работ. Оптимальное использование буровых работ за счёт широкого применения сейсморазведки позволяет повысить эффективность всего геологоразведочного процесса.



Рис.1 Результаты изучения структурных особенностей и параметров трещиноватости продуктивных отложений среднего карбона

Литература

1. Амиров Г.Н., Гальперин Е.И. Опыт и результаты применения ВСП для оценки фильтрационных свойств коллекторов. Нефтегазовая геология и геофизика. Экспресс информация, 1990. С. 25-31.
2. Амиров А.Н. и др. Исследования методом ВСП глубоких скважин и развитие методики и техники изучения околоскважинного пространства. Отчет опытно-производственной партии 23/89. ПО ТНГФ, г.Бугульма, 1991, 119с.
3. Гальперин Е.И. Вертикальное сейсмическое профилирование. Опыт и результаты. Москва, Наука, 1994.
