НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВСП ПРИ ОКОНТУРИВАНИИ МАЛОАМПЛИТУДНЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ СТРУКТУР

А.А. Табаков*, В.П. Бандов**, Г.Г. Сафиуллин***,
Н.М. Ахметшин***, В.Г.Божедомов****
(ОАО «ЦГЭ»,** ОАО «Геотехсервис», г.Москва,*
****ЗАО НПФ «СейсмоСетСервис», г.Октябрьский,*
*****ООО «Специальные геофизические системы», г.Саратов)*

С момента изобретения Е.И. Гальпериным вертикального сейсмического профилирования метод ВСП прошел 40-летний путь развития. Современная аппаратурно-методическая и программная база сделала метод производственным инструментом для изучения строения геологического разреза в околоскважинном пространстве на этапах поиска и разведки нефтегазовых месторождений.

Объединение новых разработок группы предприятий в области аппаратуры и оборудования, методики скважинных работ, обработки и интерпретации данных ВСП позволило создать единую технологию, обеспечивающую высокую достоверность результатов, оперативность работ и экономическую привлекательность для производства.

Новая технология предусматривает использование аппаратуры с цифровыми трехкомпонентными телеметрическими многомодульными зондами, отличающейся низким уровнем собственных шумов (не более 0,1 мкВ), широким частотным (5-250 Гц) и динамическим (не хуже 150 дБ) диапазонами.

Рекомендуется схема непродольного профилирования с рациональным расположением пунктов возбуждения преимущественно в трех направлениях и с применением дополнительных пунктов возбуждения в непосредственной близости от основных для повышения кратности наблюдений. Такая методика наилучшим образом реализуется при использовании погружных пневматических источников, обеспечивающих необходимое качество получаемых данных и автоматизацию работ. Для повышения их производительности при большом числе пунктов возбуждения рекомендуется

применение технологической схемы, построенной на отстреле одной расстановки зонда из нескольких пунктов. Особые приемы контроля характеристик возбуждения и регистрируемых данных позволяют существенно повысить достоверность результатов.

Важнейшей составляющей технологии являются программные средства для обработки и интерпретации комплексных данных ВСП, ГИС и наземной сейсморазведки. Предлагаемая обрабатывающая система «ЮНИВЕРС» обеспечивает обработку сейсмических данных в частотном диапазоне 5-250 Гц и позволяет получить высокоразрешенные изображения околоскважинного и подзабойного пространства на монотипных и обменных волнах в истинных амплитудах и с миграцией в масштабе глубин по трехмерной модели.

Новые подходы к развитию технологии ВСП позволили минимизировать или исключить влияние факторов, связанных с известными недостатками метода и используемых ранее приемов работ и обработки данных. Они предусматривают учет закономерностей распространения волн разных типов в трехмерных анизотропных средах, использование векторных характеристик волновых полей и схем, повышающих кратность наблюдений.

Применение такой технологии обеспечивает:

- однозначность увязки сейсмических скважинных и каротажных данных путем прямого сопоставления акустических импедансов по ВСП и ГИС, определенных в частотном диапазоне 5-250 Гц;
- однозначность увязки ВСП и ОГТ с оценкой формы сигнала ОГТ, приведением данных ОГТ к нулевой фазе и повышением разрешенности данных путем расширения спектра;
- прогнозирование разреза ниже забоя скважины;
- создание моделей сред с использованием данных продольных и поперечных волн с учетом анизотропии;
- получение динамически представленных временных и глубинных сейсмических разрезов с использованием продольных и поперечных волн.

В условиях резкой изменчивости ВЧР, например, за счет вариации толщины слоя вечной мерзлоты, что имеет место в условиях севера, по данным ВСП из удаленных пунктов возбуждения с применением перечисленных выше усовершенствований метода достигаются высокие (до первых единиц метров) точности оценки глубин до отражающих горизонтов.

****

ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗЕРВУАРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ В ГЕТЕРОГЕННОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЕ ПО ДАННЫМ ПМ ВСП И ГИС

А.П. Сорокин*, Г.В. Мегедь**.

(концерн "НАДРА"; ** УкрГГРИ г.Киев)*

Используются амплитудно-фазовые характеристики полного вектора сейсмических колебаний упругих волн для прогнозирования петрофизических и емкостных свойств резервуаров – пористости, проницаемости, песчанистости, трещиноватости, характера насыщения, напряженного состояния среды и оптимизации решения задач разработки месторождений.

Скважинные сейсмические исследования ПМ ВСП выполняются в обсаженных и необсаженных скважинах на изучаемой площади с использованием многоточечной аппаратуры АПМ ВСПУ-3-12, АПМ 4-3, или аналогичной, имеющей электромеханическое прижимное устройство. При этом соотношение сигнал/помеха должно быть не меньше 5.

Волновые поля продольных и поперечных волн с источниками направленного и ненаправленного действия отрабатываются по шести лучам, азимутальный угол между которыми составляет 60^0. На каждом луче отрабатывается 3-5 пунктов возбуждения с шагом ΔX= 300-500 м. По оси скважины шаг наблюдений составляет 10-20 м, для детализации продуктивных интервалов используется шаг 2-5 м, что позволяет уточнять корреляционные зависимости "керн-геофизика" и "геофизика-геофизика". Данные зависимости строятся по