

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ ОКОЛОСКВАЖИННОГО ПРОСТРАНСТВА В ПРИПЯТСКОЙ ВПАДИНЕ КОМПЛЕКСОМ МОДИФИКАЦИЙ МЕТОДА ВСП

Г.А. Шехтман*, В.М. Кузнецов*, В.М. Громыко**
*(ГФУП ВНИИГеофизика, ООО «ГСД», Москва),
**(РУП ПО «БЕЛОРУСНЕФТЬ», Гомель)

STUDY OF NEAR-BOREHOLE SPACE IN PRIPJATSKI DEPRESSION BY MEANS OF THE SET OF MODIFICATIONS OF VSP METHOD

G.A.Shekhtman*, V.M.Kuznetsov*, V.M.Gromyko**
*(VNIIGEOFIZIKA, GDS, Moscow), **(BELORUSNEFT')

Аннотация. Впервые полученные в условиях Припятской впадины результаты комплексом модификаций метода ВСП, включающим продольное и не продольное вертикальное сейсмическое профилирование (НВСП), а также ВСП с подвижным источником колебаний (ВСП-ПИ), позволили уточнить местоположения тектонических нарушений в окрестности наклонной скважины, пробуренной на сложно построенном участке с наклонными сейсмическими границами. Получен прирост информации по сравнению с данными наземной сейсморазведки. Показано, что записи и волновые глубинные разрезы ВСП-ПИ отличаются более высокой разрешенностью и регулярностью по сравнению с НВСП.

Abstract. Results first are obtained at conditions of Pripjatskaja depression with a set of VSP modifications, which include zero-offset, offset vertical seismic profiling (OVSP) and moving source VSP (MS-VSP). They allows one to clear up the locations of tectonic faults near the deviated borehole drilled in the complex built area with dip seismic boundaries. Information increasing comparably with the surface seismic was obtained. It is shown that records and wave depth MS-VSP cross sections differ from OVSP ones by much more high resolution and coherence.

Перед работами ВСП на одном из участков Припятской впадины ставились методические и геологические задачи.

Месторождения нефти и газа приурочены здесь к породам-коллекторам, расположенным в вершинах поднятий. В структурном плане кровля коллектора углеводородов представляет собой негоризонтальную поверхность, осложненную тектоническими нарушениями. Основной метод поиска ловушек углеводородов – сейсморазведка.

Основная геологическая задача перед работами ВСП состояла в выявлении и уточнении местоположения тектонических нарушений в окрестности исследуемых скважин. Одна из них отрабатывалась модификациями продольного и не продольного ВСП (НВСП), а также модификацией ВСП с подвижным источником колебаний (ВСП-ПИ). Модификацией ВСП-ПИ отработан один профиль, направление которого совпадает с направлением на один из пунктов возбуждения (ПВ2), из которого проводилось НВСП. Максимальное удаление источника от устья скважины при ВСП-ПИ совпадало с удалением этого ПВ.

В модификации ВСП-ПИ в процессе обработки скважины одновременно перемещают зонд вдоль скважины, а источник колебаний – вдоль земной поверхности в направлении от скважины. Основное преимущество ВСП-ПИ состоит в его возможности

исключить ошибки в интерпретации, возникающие при НВСП из-за больших углов падения волны на отражающую границу (Шехтман и др., 2004).

Исходные записи НВСП и ВСП-ПИ различаются существенно (рис. 1). Отражение от ланского продуктивного горизонта (на рисунке указано стрелкой) на сейсмограмме ВСП-ПИ характеризуется большей разрешенностью и регулярностью. Объясняется это, скорее всего, меньшим диапазоном изменений угла падения волны на отражающую границу, при этом сами углы падения меньше, поэтому амплитуды отражений не изменяются столь резко, как при НВСП. Гораздо большие углы падения волны при НВСП объясняют формирование интенсивных обменных отраженных волн на z-компоненте, затрудняющих разделение волн. Более высокая разрешенность записей ВСП-ПИ обусловлена также и тем, что взрывы всякий раз при подъеме зонда возбуждались из новой скважины.

Глубинные волновые разрезы, полученные путем миграции отраженных продольных волн (рис. 2), также различаются между собой: на разрезах ВСП-ПИ целевые границы более разрешены, выдержаны и допускают более уверенное выделение особенностей геологического разреза.

Сопоставление глубинного разреза, полученного по данным наземной сейсморазведки 3D, с глубинным разрезом ВСП-ПИ (рис. 3) свидетельствует о том, что ВСП-ПИ подтвердило достоверность результатов наземной сейсморазведки и обеспечило улучшение прослеживания целевых горизонтов.

При изучении околоскважинного пространства дополнительные трудности, обусловленные сложным глубинным рельефом сейсмических границ, связаны с тем, что исследуемая скважина была сильно искривленной. В результате этого направления линий бинирования при миграции записей ВСП, полученных различными модификациями метода ВСП, существенно отличались от направлений от устья скважины на ПВ, а также от направления профиля ВСП-ПИ. На рис. 4 показана система наблюдений (слева) и линии бинов (справа), сформированных по точкам отражения, расположенным на целевой сейсмической границе, которые были рассчитаны с учетом геометрии границы и искривления ствола скважины. Можно видеть, насколько существенно различаются направления на ПВ и линии бинов. Эти расчеты использовали при проведении миграции записей ВСП и при интерпретации полученных при этом глубинных разрезов НВСП и ВСП-ПИ.

Литература

1. Шехтман Г.А., Кузнецов В.М., Попов В.В. Модификации метода ВСП: какую предпочесть?: *Технологии сейсморазведки*, 2004, 1, 75-79.

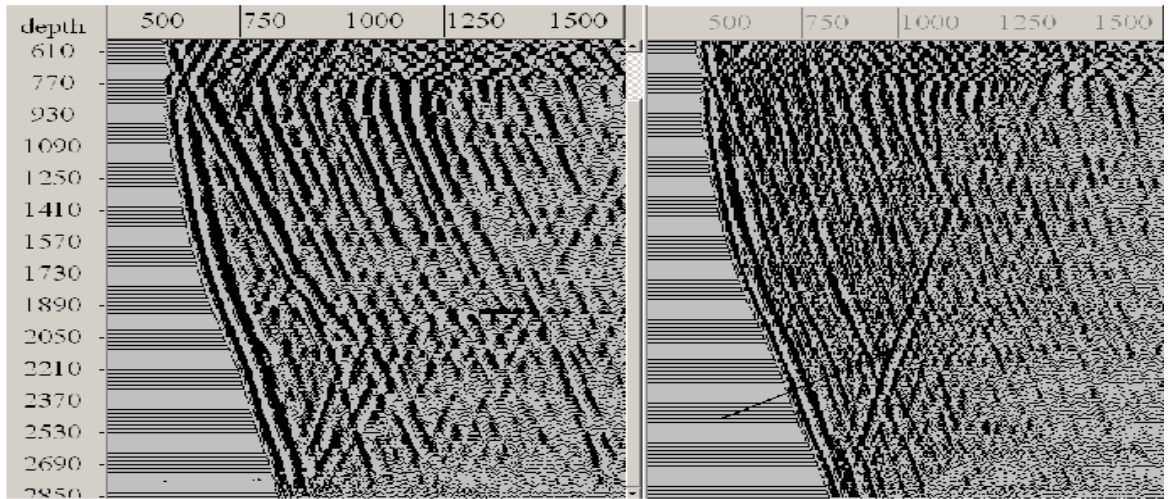


Рис. 1. Сопоставление сейсмограмм НВСП (слева) и ВСП-ПИ (справа). Стрелкой показано целевое отражение, более уверенно прослеживающееся при ВСП-ПИ.

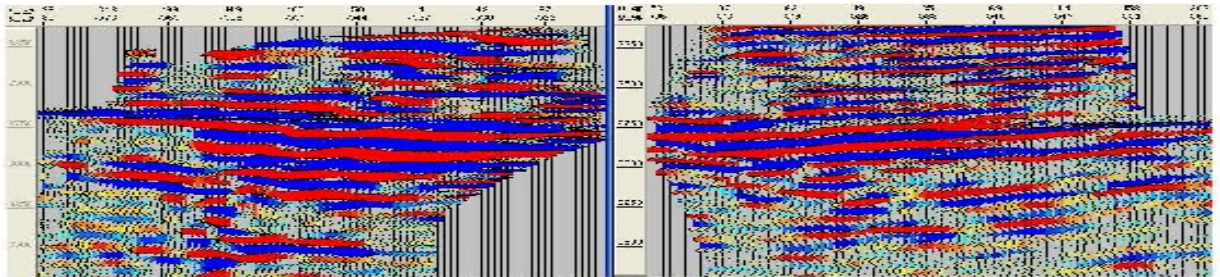


Рис. 2. Сопоставление глубинных разрезов на продольных отраженных волнах, полученных путем миграции записей НВСП (слева) и ВСП-ПИ (справа).

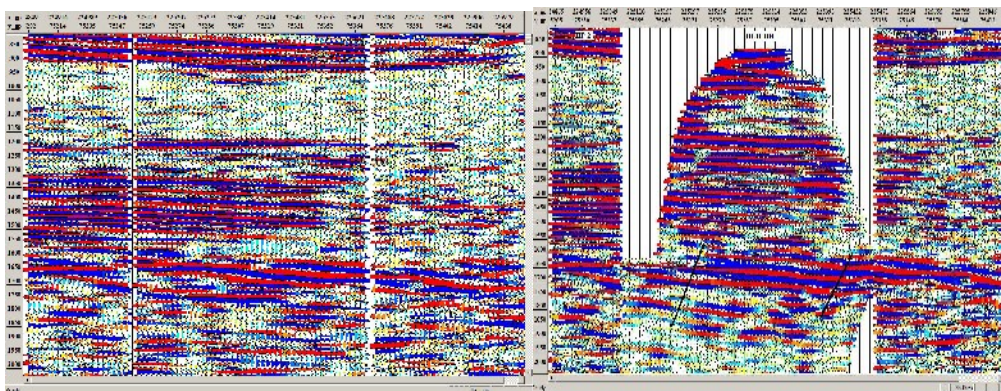


Рис. 3. Разрез по данным наземной сейсморазведки 3D (слева) и результат его стыковки с разрезом ВСП-ПИ (справа). Просветами на разрезе слева выделен интервал для врезки данных ВСП-ПИ.

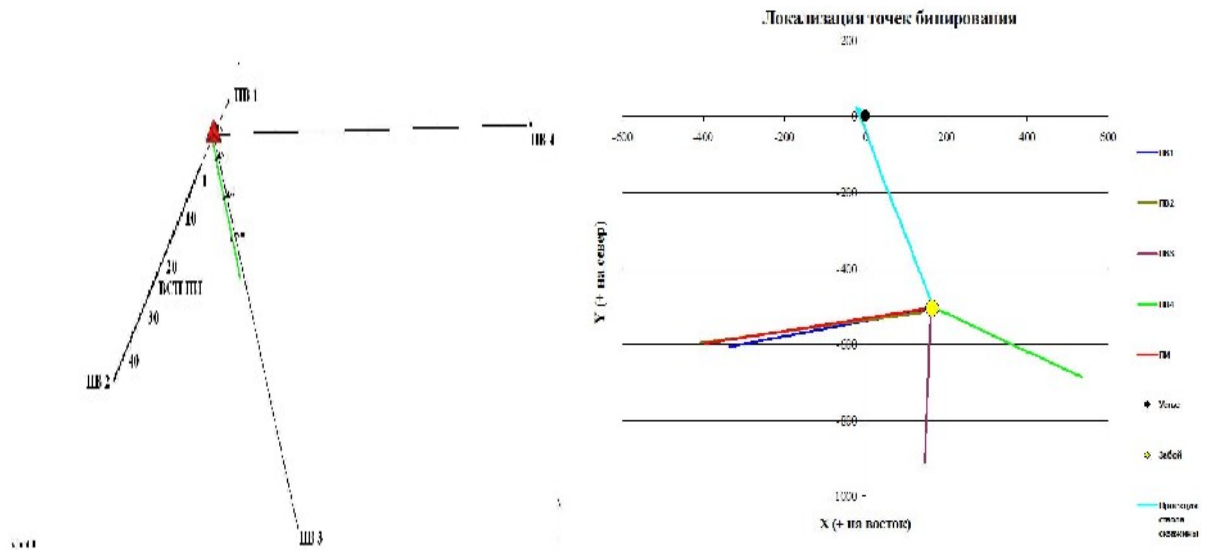


Рис. 4. Система наблюдений на скважине (слева) и линии бинирования (справа), рассчитанные с учетом угла падения ланского горизонта и искривления скважины.