ВЫЯВЛЕНИЕ ПОГРЕБЕННОГО РИФА РАЗЛИЧНЫМИ МОДИФИКАЦИЯМИ МЕТОДА ВСП (ПО ДАННЫМ МОДЕЛИРОВАНИЯ)

Шехтман Г.А. *, Череповский А.В. **
(*ВНИИГеофизика, **Input/Output)

Резюме. Модельные волновые сейсмические поля, регистрируемые внутри среды, содержащей погребенную рифовую структуру, и разрезы, полученные путем миграции синтетических записей, изучались авторами для двух модификаций метода ВСП – непердольного ВСП (НВСП) и ВСП с подвижным источником колебаний (ВСП-ПИ). В волновых полях, полученных путем лучевого и полноволнового моделирования, присутствие рифа при вертикальном профиле проявляется аномально высокими значениями кажущихся скоростей отражений от его поверхности. Показано, что на временных и глубинных разрезах ВСП-ПИ на продольных и обменных отраженных волнах риф изображается более надежно, чем на разрезах НВСП.

Двумерное моделирование записей для различных модификаций метода ВСП выполнено для скважины, пересекающей рифоподобный объект.

Системы наблюдений, заданные при моделировании. Шаг между точками приема в скважине был принят равным 10 м. Для расчетов синтетических сейсмограмм при лучевом моделировании модификацией НВСП было задано 10 пунктов взрыва (ПВ), по 5 с каждой стороны скважины с шагом 500 м. Система наблюдений модификацией ВСП-ПИ состояла в следующем. Трехточечный зонд с шагом 10 м между соседними приборами зонда перемещался с шагом 30 м с глубины верхнего прибора зонда, равной 2400 м, до земной поверхности. Источник колебаний перемещался в направлении влево и вправо от скважины с шагом 30 м, начиная с выноса 100 м и заканчивая удалением 2500 м.

Проведение расчетов для системы наблюдений ВСП-ПИ наряду с расчетами для традиционной модификации метода - НВСП – было оправдано, учитывая ряд известных преимуществ ВСП-ПИ при изучении сложно построенных объектов в условиях скудной априорной информации об их структуре (Шехтман Г.А., 1994).

Особенности волновых полей. Присутствие рифа в разрезе проявляется в аномальном поведении осей синфазности отраженных волн над рифом: регистрируемые на больших временах отражения отличаются более высокими кажущимися скоростями по сравнению с отражениями от вышележащих границ. Сложная форма поверхности рифа проявляется в том, что оси синфазности отражений от его кровли приобретают фрагментарный характер. Высокое значение кажущейся скорости отражений от кровли рифа обусловлено тем, что углы подхода отраженных волн к вертикальному профилю могут приближаться к горизонтали. Это приводит также и к тому, что интенсивность отражений от кровли рифа становится соизмеримой на обеих компонентах – вертикальной и горизонтальной, причем для волн обоих типов.

Особенности глубинных разрезов. На разрезах НВСП поверхность рифа отображается в виде кулисообразно расположенных участков, соответ-

ствующих фрагментарным участкам осей синфазности отражений от рифа, наблюдаемых на сейсмограммах НВСП. Кроме того, на разрезах наблюдаются субгоризонтальные участки отражающих границ, расположенных внутри рифа, а также фрагменты его подошвы. Непрерывному прослеживанию подошвы рифа препятствует рассеяние волн сложно построенной поверхностью рифа. На обменных отраженных волнах кровля рифа вместе с прилегающей к нему границей, расположенной в вышележащих отложениях, а также подошва рифа прослеживаются более уверенно, чем на продольных волнах. Объясняется это более высокой плотностью точек отражений на обменных отраженных волнах. Разрезы ВСП-ПИ на продольных и обменных отраженных волнах отличаются хорошей стыковкой между собой обеих частей, полученных при перемещении источника влево и вправо от скважины. Поверхность рифа, прилегающих к нему границ, границ внутри него, а также подошва рифа отображаются достаточно уверенно. Кроме того, отчетливо прослеживаются глубокие границы, расположенные справа от рифа. Прослеживание их прекращается в области контакта с правой стенкой рифа. Сопоставление с глубинными разрезами НВСП свидетельствует в пользу более достоверного изображения рифа и окружающих его пород при наблюдениях модификацией ВСП-ПИ.

При **полноволновом моделировании** сейсмограмм НВСП, выполненном для выноса 1000 м, наблюдаются фрагменты осей синфазности с аномально высокими значениями кажущейся скорости, приуроченные к поверхности рифа. Кроме обменных отраженных волн типа PS с обменом на отражающей границе, наблюдается множество обменных волн с обменом на промежуточных границах раздела.

Выводы. При лучевом и полноволновом моделировании присутствие рифа в волновом поле проявляется в виде отражений с аномально высокими значениями кажущихся скоростей и соизмеримой между собой интенсивностью горизонтальной и вертикальной компонент. Форма поверхности рифа и глубже расположенных границ более уверенно отображается на разрезах ВСП-ПИ, полученных путем миграции обменных отраженных волн, по сравнению с разрезами НВСП.