

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАРБОНАТНО-КАВЕРНОЗНОГО КОЛЛЕКТОРА ПО ДАННЫМ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 3Д

В.А. Поздняков, Д.В. Сафонов, В.В. Шиликов, А.И. Ледяев
ЗАО «Красноярскгеофизика» г. Красноярск

3D SEISMIC DATA BASED ANALYSIS OF CAVERNOUS CARBONATE RESERVOIR

V.A. Pozdnyakov, D.V. Safonov, V.V. Shilikov, A.I. Ledjaev
ZAO "Krasnoyarskgeofizika", Krasnoyarsk

Аннотация. В данной работе впервые описываются результаты применения фокусирующего преобразования к данным сейсморазведки 3Д объёмом свыше 1360 км² для условий Восточной Сибири в комплексе с данными ВСП по более чем 20 скважинам и другими методами анализа.

Abstract. The results of the focusing transformation use for 1360 sq. km. of 3D seismics in Eastern Siberia were described. The focusing transformation was complexed with VSP survey data for more than 20 wells together with other analysis and interpretation methods.

Необходимым этапом интерпретации данных 3Д является привязка отражений на временном разрезе куба данных к границам изменения акустических свойств. При этом важную роль играет пересчет скважинных данных в шкалу времен по годографу ВСП. На рисунке 1 приведены результаты привязки сейсмических отражений к скважине, вскрывшей терригенную толщу среднего рифея, в сопоставлении с разрезом ВСП.

Коллектор трещиновато-кавернозного типа на данном месторождении связан с карбонатными отложениями вблизи эрозионной поверхности рифея [3]. Для его изучения использовались различные методики анализа волнового поля отраженных и рассеянных волн вдоль горизонта, связанного с эрозионной поверхностью рифея, и непосредственно под этим горизонтом. На рис. 2 показан горизонтальный срез временного куба сейсмических данных после выравнивания по этому горизонту. По южному краю съёмки видны тела овражного типа, расположение которых напоминает береговую линию моря. На севере съёмки выделяется субширотное нарушение (линия I-I). На север от этого нарушения значения сейсмических амплитуд в целом отличаются от значений южнее этой линии. В центральной части съёмки от линии I-I на юго-запад практически до южного края съёмки прослеживается палеорусло II-II. С востока к палеоруслу II-II примыкают нарушения субширотного простирания.

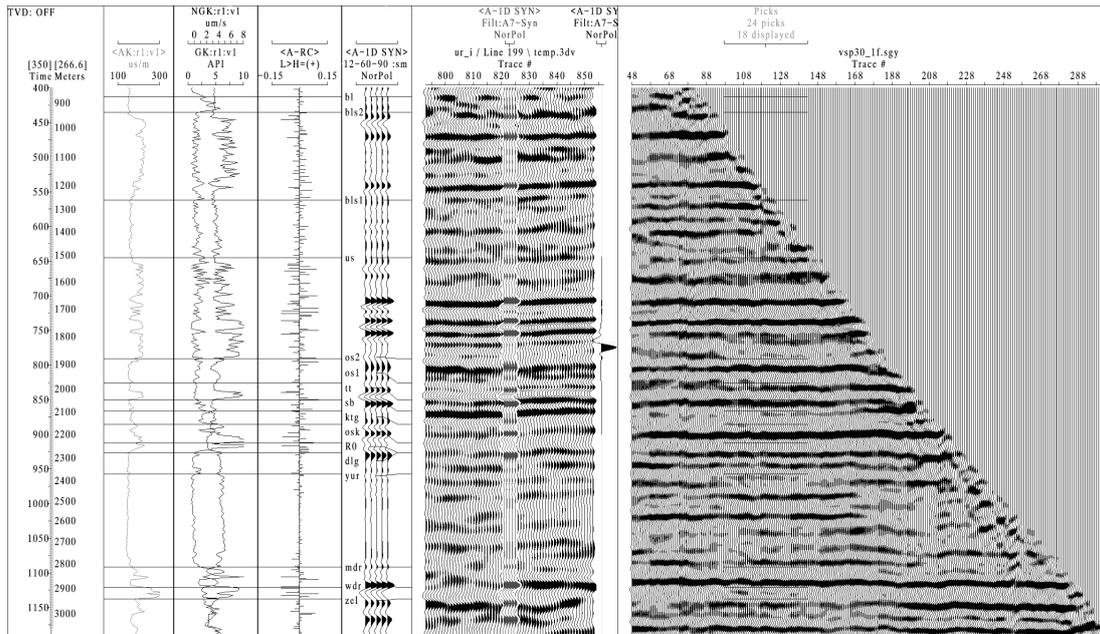


Рис. 1 Сопоставление разреза ОГТ 3Д с разрезом ВСП

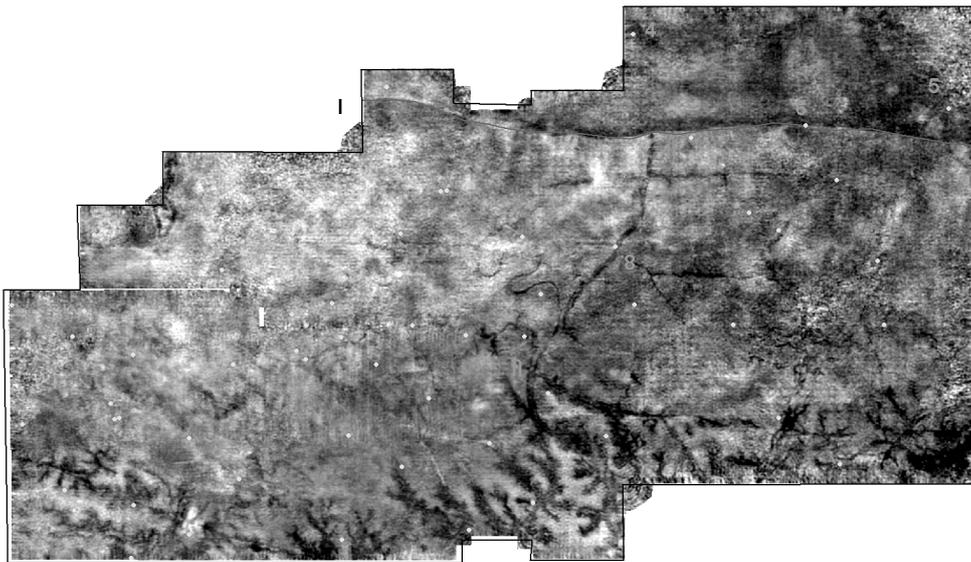


Рис. 2 Срез куба 3Д по эрозионной поверхности рифея

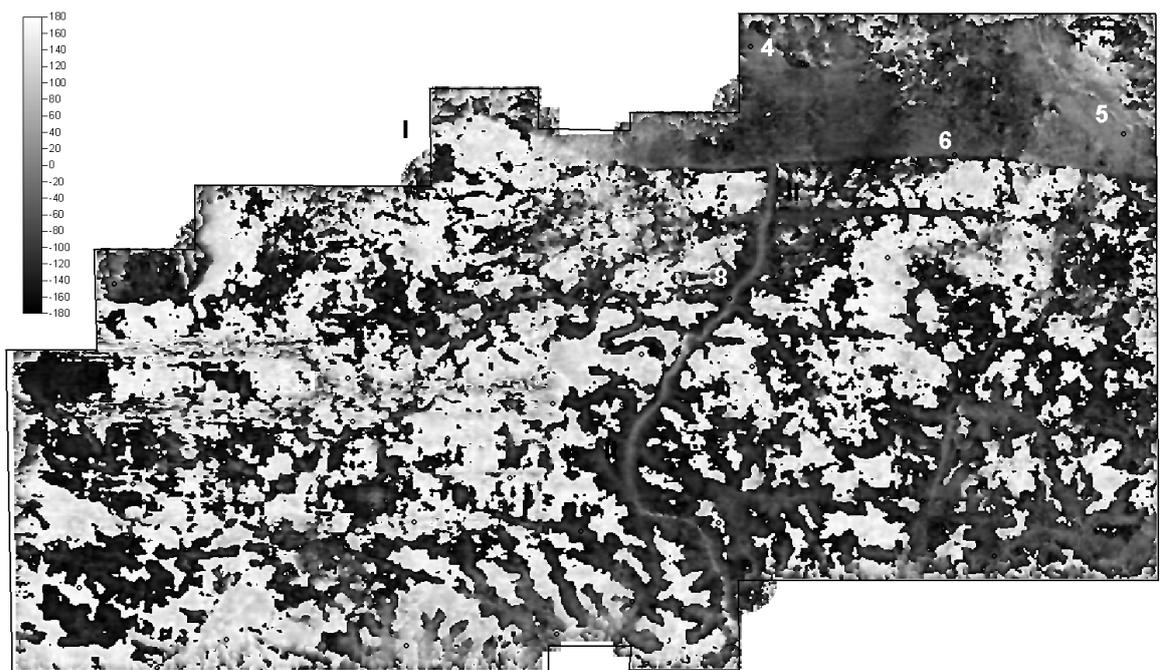


Рис. 3 Значение фазы гармоники 20 Гц сигнала в окне под эрозионной поверхностью

На рисунке 3 показано распределение значений фазы гармоники 20 Гц сейсмического сигнала непосредственно под эрозионной поверхностью рифея. Для расчета использовался пакет программ спектрального разложения SDI от компании Landmark [5]. На общем фоне положительных значений фазы выделяются несколько участков с отрицательными значениями. К северу от разломного нарушения I-I также выделяется крупный участок, который может быть интерпретирован, как выход на эрозионную поверхность терригенных отложений нижнего рифея, встреченных в скважинах 6, 4 и 5. Восточная и юго-восточная часть съёмки покрыта протяженными линейными телами, которые интерпретируются как эрозионные врезы, заполненные терригенными отложениями, что подтверждается результатами бурения в скважине 8.

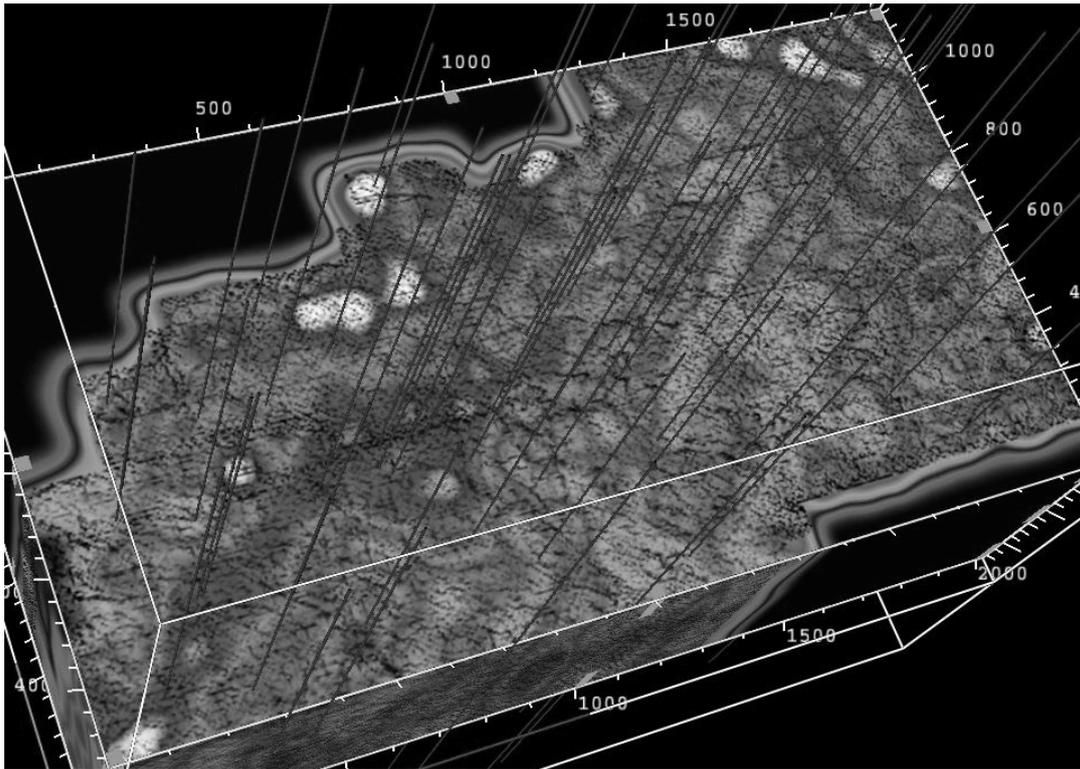


Рис. 4 Изображение значений рассеянной энергии, наложенное на горизонтальный срез сейсмического куба данных

На рисунке 4 показаны результаты фокусирующего преобразования данных 3Д. Для расчета значений рассеянной компоненты волнового поля использовался пакет программ F-преобразования, являющийся оригинальной авторской разработкой [1, 2, 4]. Можно выделить обширные зоны как с высокими, так и с низкими значениями рассеянной энергии. Высокие значения рассеянной энергии здесь связаны с дезинтеграцией или разуплотнением пород, что обусловлено аномальной трещиноватостью последних. Выявлена прямая корреляционная связь между повышенными значениями рассеянной энергии и улучшением фильтрационно-емкостных свойств рифейских отложений.

Выводы. Для изучения строения карбонатно-кавернозных коллекторов в месторождениях Восточной Сибири необходимо использовать как можно более широкий набор методов анализа динамических параметров волнового поля сейсмических данных 3Д.

Метод спектрального разложения SDI позволяет выделить на кровле карбонатной толщи рифея эрозионные врезы и зоны распространения терригенных отложений.

Поле значений энергии рассеянных волн, полученное в результате фокусирующего F-преобразования по данным 3Д, позволяет прогнозировать местоположение зон с улучшенными фильтрационно-

емкостными свойствами. Также можно получать изображение на некотором удалении от внешних границ съёмки 3Д, так как в основе метода лежит использование интерференционной системы, принципиально отличающейся от системы суммирования по общей глубинной точке.

Литература

1 Поздняков В.А., Сафонов Д.В., Чеверда В.А., 2000, Оптимизация параметров фокусирующих преобразований с использованием численного моделирования: Геология и геофизика, 41, 6, 930-938.

2 Поздняков В.А., Чеверда В.А., Ефимов А.С., Ледяев А.И. 2003, Построение сейсмических изображений с помощью многокомпонентных фокусирующих преобразований: Геофизика, Специальный выпуск «Технологии сейсморазведки – II», 173-176.

3 Мухаметзянов Р.Н., Соколов Е.П., Шлёнкин С.И. и др., 2003, Строение рифейских природных резервуаров Куюмбинского и Терско-Камовского участков Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления: Геология нефти и газа, №4, 39-46.

4 Поздняков В. А., 2005, Интенсивность рассеянных волн – новый сейсмический атрибут для прогноза фильтрационно-емкостных свойств нефтенасыщенного коллектора: Доклады РАН, сер. Геофизика, т.404, 2005, с. 34-40.

5 Partyka, G., Gridley, J. and Lopez, J., 1999, Interpretational application of spectral decomposition in reservoir characterization: The Leading Edge, 353-360.