

УДК 550.834.05

Способ повышения достоверности стратификации отражающих границ кайнозойских отложений Ферганской межгорной впадины по данным геофизических исследований

■ Урмонов А.Х., АО «Узбекгеофизика», г. Ташкент.

■ Кострыгин Ю.П., ООО «Новоросморгео», г. Новороссийск.

Аннотация. Статья посвящена анализу сейсмических отражений от границ в нижне-неогеновых и палеогеновых отложениях Центральной части Ферганской впадины по материалам сейсморазведки 3D. Составлены одномерные сейсмические модели, проведена стратиграфическая привязка отражающих границ и изучены их петрографические параметры.

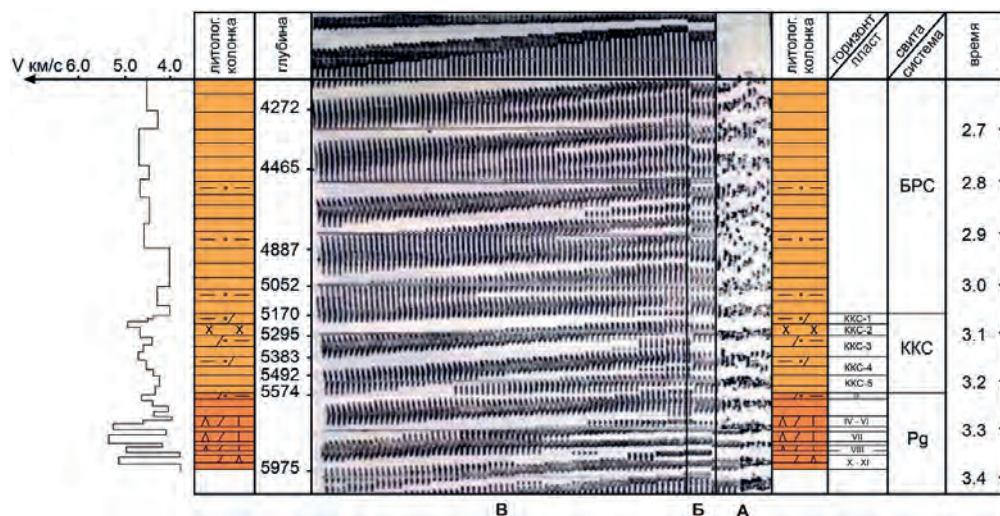
Ключевые слова: сейсморазведка 3D, Ферганская впадина, неоген, палеоген, акустический каротаж, моделирование.

Одним из основных вопросов интерпретации данных съемки 3D в Ферганской межгорной впадине (ФМВ) является детальная привязка отражающих границ (ОГ) с определением петрографических параметров изучаемых отложений. Кайнозойские отложения ФМВ, и особенно её нижне-неогеновая часть, представлена геологической средой, состоящей из тонкослоистого разреза, литологически весьма изменчивого, как по вертикали, так и по горизонтали [1]. В таких, достаточно сложных условиях, обеспечить более высокое качество привязки ОГ можно путем комплексного использования результатов геофизических исследований скважин (ГИС), а также материалов вертикального сейсмического профилирования (ВСП) и результатов моделирования волнового поля [2].

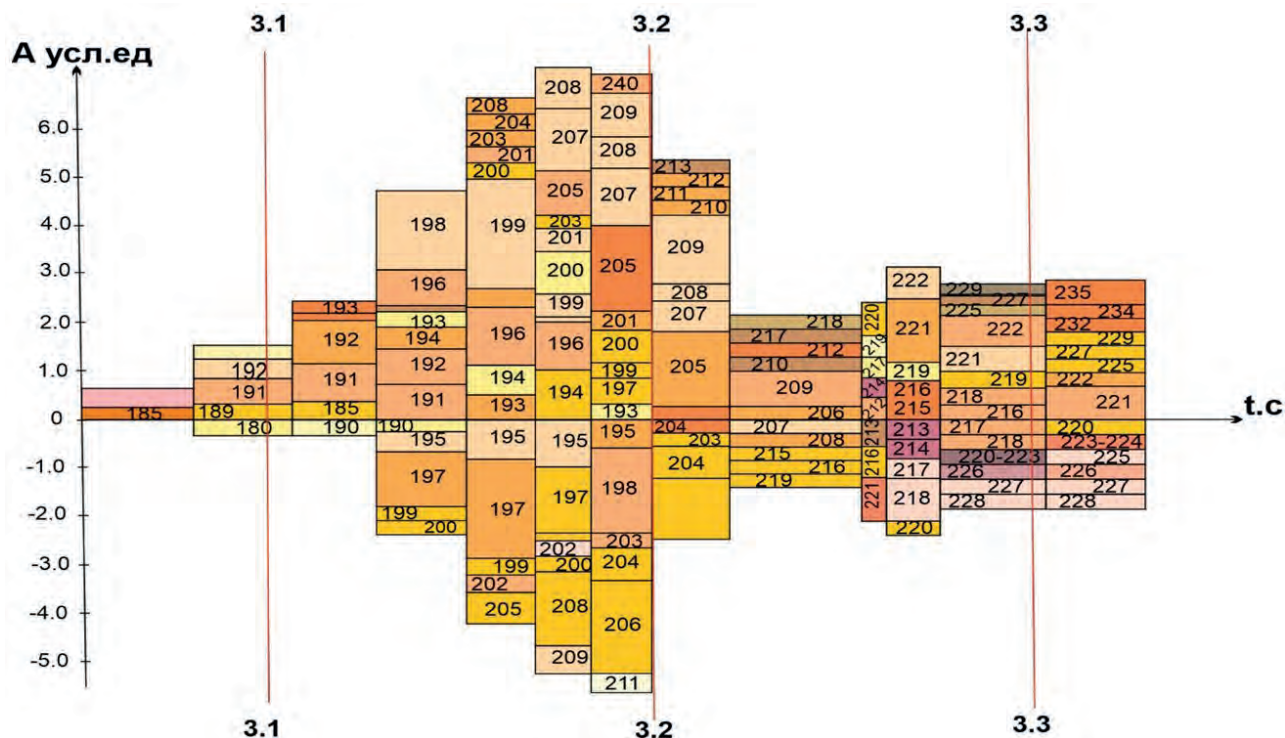
Методика исследований

Для детальной привязки отражающих границ использовались одномерные сейсмические модели (ОСМ), полученные путем свертки импульсной реакции геологической среды, т.е. временной последовательности коэффициентов отражения, с базовыми импульсами с колокольной огибающей. При этом импульсная реакция среды определялась по материалам акустического каротажа, а преобладающая частота базовых импульсов изменялась от 12 до 30 Гц.

Полученные таким образом варианты моделей, характеризующиеся различными спектральными характеристиками, сопоставлялись с соответствующими интервалами временного разреза ОГТ. И с целью проведения дальнейших исследо-



▲ Рис. 1. Волновая палетка. Площадь Ташбулак, скважина №6. А) фрагмент временного разреза, Б и В) модельные трассы при использовании базовых импульсов с различными преобладающими частотами.



▲ Рис. 2. Оценка вклада отдельных границ и тонких пластов в волновое поле для условий площади Ташбулак, по материалам скважины №6.

ваний для каждого из выбранных интервалов временного разреза ОГТ (ККС-1, ККС-2, ККС-3, ККС-4 и ККС-5) использовался именно тот вариант сейсмической модели, который в большей степени соответствовал динамике анализируемого участка разреза (рис. 1).

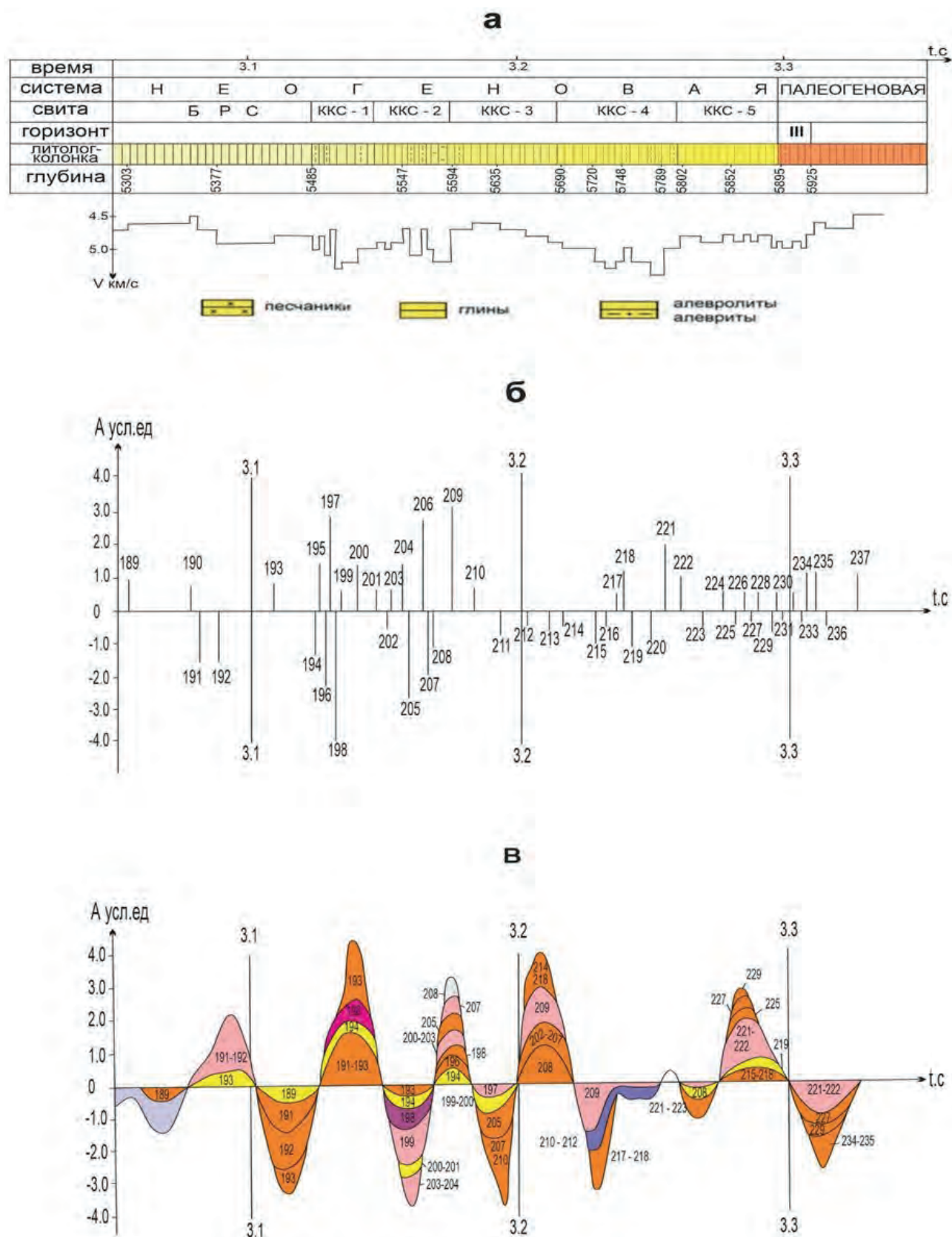
Далее изучался вклад отдельных границ и тонких пластов в волновое поле. Вычислялась и строилась диаграмма вклада, с указанием номеров акустических границ (рис. 2). С этой целью рассчитывались модельные сейсмограммы при условии обнуления импульсных реакций, формируемых одной или несколькими границами, наблюдаемыми по материалам акустического каротажа. Полученные таким образом модельные трассы, сопоставлялись с основной модельной трассой, построенной с учётом всех отражающих границ в исследуемом интервале разреза. При этом сравнительный анализ амплитудных значений сопоставляемых трасс позволял оценивать вклад, вносимый в суммарное поле той или иной границей. Если присутствие

конкретной границы приводило к повышению амплитуды основной сейсмической модели, то величина ее вклада на диаграмме (рис. 2) графически изображалась выше нулевой линии, если же в следствие присутствия данной граница амплитуда основной модели уменьшалась, то величина ее вклада откладывалась ниже нулевой линии.

Приведем описание строения и анализ эффективных сейсмических моделей для интервалов ККС-1, ККС-2, ККС-3 и ККС-4 по скважине №6 площади Ташбулак Центральной Ферганы.

Эффективная сейсмическая модель свиты ККС-1 представляет собой чередование тонких пластов песчаников, алевролитов и глин мощностью от 3 до 25м, количество пластов-15, скорости продольных волн изменяются от 4,7 до 5,3 км/с, значения плотностей - от 2,64 до 2,68 г/см³ (рис. 3,а).

Основной вклад в скважине Ташбулак 6 в видимую фазу на временах от 3,106 до 3,146 (Рис. 2) вносят границы, находящиеся вблизи кровли свиты ККС 1: 191,



▲ Рис. 3. Расчет модельных трасс ОГТ с указанием вклада последовательности акустических границ в различные фазы отраженного сигнала, площади Ташбулак, по материалам скважины №6:

а – литологическая колонка с графиком пластовых скоростей по разрезу;
 б – последовательность коэффициентов отражения с указанием номеров границ;
 в – модель трассы ОГТ.

192, 193, 194, 196, 198, а границы 195, 197, 199, 200 уменьшают амплитуду. В видимые фазы на временах от 3,146 до 3,166 основной вклад вносят границы от кровли – подошвы ККС1: 194, 196, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 207, 208 а границы 195, 197, 202 уменьшают амплитуду (Рис. 2).

Эффективная сейсмическая модель свиты ККС-2, -3, -4 и -5 представлена, в основном, пластами глин с включением пластов алевролитов и песчаников. При этом отражения, соответствующие временному интервалу 3,060-3,160 с (см. рис.3) и характеризующиеся доминирующей частотой колебаний около 30 Гц, в основном, формируются за счёт границ в кровле и подошве ККС-1, а также в кровле ККС-2. С уменьшением преобладающей частоты колебаний от $f = 30$ до $f = 13$ Гц интерференция отражений от пластов ККС-1, ККС-2, ККС-3 становится более тесной, что в свою очередь приводит к увеличению амплитуды сигнала в $\approx 1,5$ раза (см. рис. 3).

Отмечено также, что с уменьшением доминирующей частоты сигнала от $f = 20$ до $f = 12$ Гц наряду с более тесной интерференцией отражений от пластов в ККС-1, ККС-2, ККС-3 в ряде случаев меняется и форма волны (число фаз, соотношение амплитуд фаз) и уменьшается общая интенсивность отражений.

Заключение

- отражения от нижней части неогеновых и от палеогеновых отложений формируются несколькими маломощными пластами, имеющими близкие акустические параметры, таких как плотность и коэффициент отражения;

- вклад каждой границы в сигнал зависит от литологического состава пласта, при этом положительный вклад, как правило, вносят песчаные пласты, а глинистые в большинстве случаев уменьшают амплитуду сигнала;

- одна видимая фаза сигнала в отложениях ККС охватывает часть разреза мощностью 50-120м, где присутствует множество тонкослоистых пластов разных литологических отложений. Этот фактор усложняет решение прогнозных задач с использованием динамических параметров сигнала;

- установленная геологическая природа неогеновых отражений позволяет выполнить сейсмостратиграфические интерпретации временных разрезов и дает возможность предварительно прогнозировать ожидаемый литологический состав нижнеогеновых отложений;

- результаты выполненных исследований позволяют повысить достоверность интерпретации данных сейсморазведки 3D в условиях Ферганской впадины.

Литература

1. Гриднев Н.И., 1971, Кайнозойские молассы Ферганской депрессии, Ташкент, «ФАН», 17-66.
2. Урманов А.Х., 1988, Возможности сейсморазведки при картировании стратиграфических несогласий Юго-Восточной Ферганы для обнаружения неантиклинальных ловушек углеводородов // Сб. науч. тр. «Прогнозирование перспективных объектов в нефтегазоносных областях Востока Средней Азии». - М.: «ВНИИОЭНГ», 70-74.

Подробнее об авторах



Урманов
Аскарали Хайдаралиевич

д. г-м. н,
ведущий геолог
АО «Узбекгеофизика».



Кострыгин
Юрий Петрович

д.т.н., заместитель
генерального директора
по научной работе
ООО «Новоросморгео»