ОЦЕНКА ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДЫ ПО КОМБИНАЦИИ PP- И PS-ВОЛН ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ПУНКТОВ ВЗРЫВА

К.В. Баранов*, А.А. Табаков*, А.В. Баев**,
Л.В. Севастьянов***, А.В. Беленова***

(*ОАО «ЦГЭ», г. Москва, **МГУ, г. Москва,***ООО «ГЕОВЕРС», г. Москва)

REFLECTIVITY CHARACTERISTICS ESTIMATION USING COMBINATION OF PP- AND PS-WAVES FROM SEVERAL SHOT POINTS

K.V. Baranov*, A.A. Tabakov*, A.V. Baev**,
L.V. Sevastyanov***, A.V. Belenova***

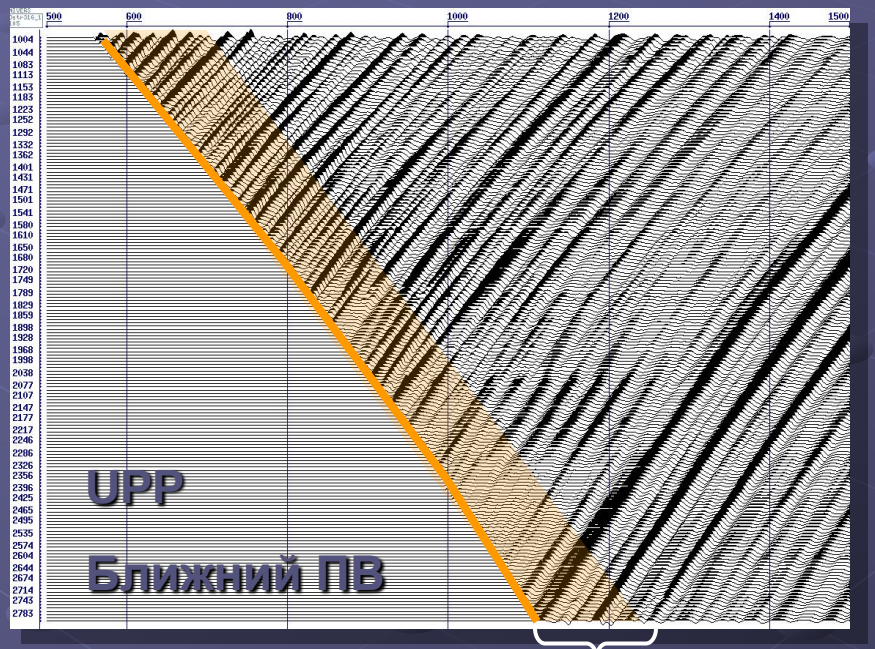
(*CGE, Moscow, **Moscow State University, ***Geovers, Ltd., Moscow)

Цели и задачи

В стандартной методике обработки для привязки данных ВСП к данным ОГТ используется трасса однократных отражений (ТОО) и акустический импеданс, полученные в результате обработки данных ближнего ПВ ВСП.

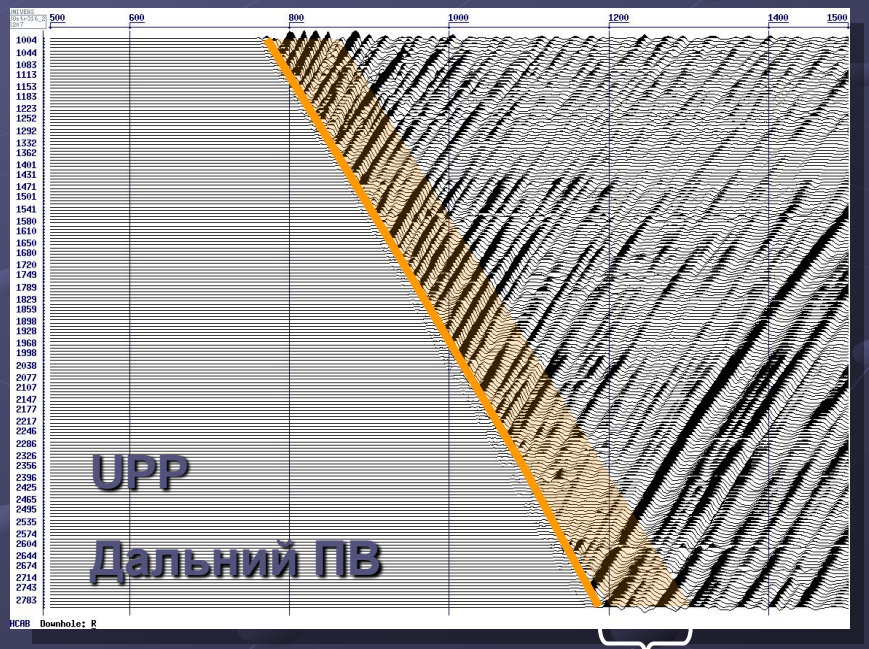
В тоже время геологическим заданием на работы обычно предусматривается и решение задач изучения околоскважинного пространства по данным удаленных пунктов возбуждения, волновые поля которых также содержат информацию о распределении акустического импеданса.

Повышение качества привязки данных ВСП к данным ОГТ можно получить путем суммирования трасс однократных отражений из нескольких пунктов взрыва.



а)

Область накопления ТОО



б)

Область накопления ТОО

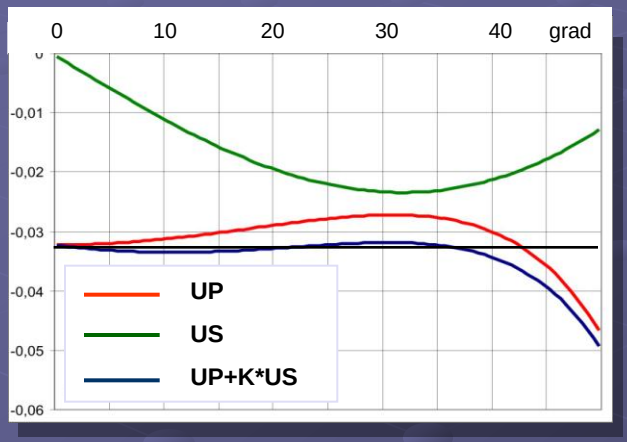
Рис.1. Поле отраженных продольных волн: а) ближний ПВ б) дальний ПВ

Построение метода

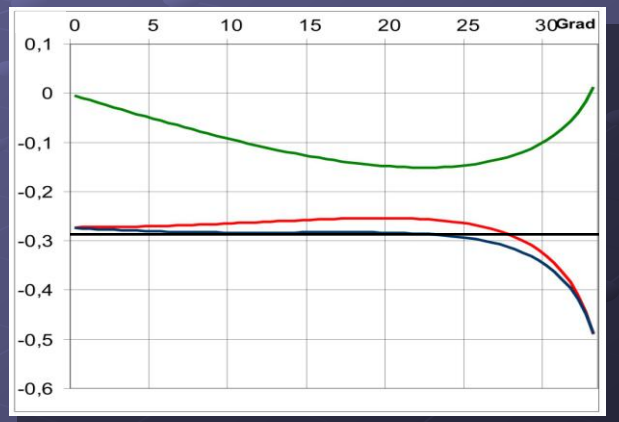
Сложение ТОО различных типов волн: UPP + K*UPS

Как показано на графиках, суммарный коэффицент отражения значительно менее чувствиетлен к углу падения волны при K = 0.2.

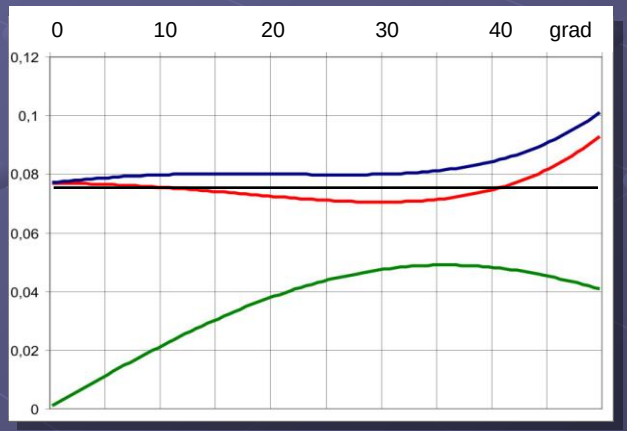
Это особенно выражено до 30-35 градусов.



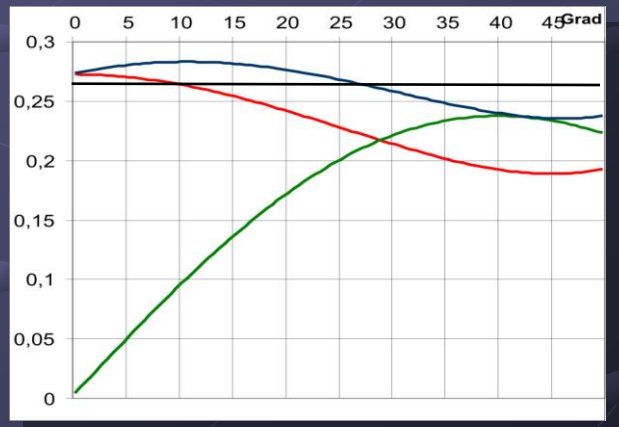
Vp1 = 3000 m/s;
Vp2 = 3200 m/s;
Vs1 = 1600 m/s;
Vs2 = 1700 ms;



Vp1 = 2000 m/s;
Vp2 = 3500 m/s;
Vs1 = 1000 m/s;
Vs2 = 1750 m/s;



Vp1 = 3500 m/s;
Vp2 = 3000 m/s;
Vs1 = 1700 m/s;
Vs2 = 1500 m/s;



Vp1 = 3500 m/s;
Vp2 = 2000 m/s;
Vs1 = 1750 m/s;
Vs2 = 1000 m/s;

Рис.3. Графики зависимости коэффициентов отражения от угла падения продольной волны на гарницу раздела сред. (индекс 1–верхний пласт, 2-нижний пласт, карсн. – kUP, зел. – kUS, син. – суммарный коэффициент с весом K)

Модельный эксперимент

Для модельного эксперимента использовалась скоростная модель среды, полученная в результате обработки реальных данных ВСП. По модели рассчитаны волновые поля для удаления ПВ 300 метров, 1000 метров: UPP, UPS, DP, DPS.

Цель эксперимента: оценка эффективности метода использования отражательных характеристик с нескольких ПВ.

1. Суммирование трасс однократных отражений продольных и поперечных волн.

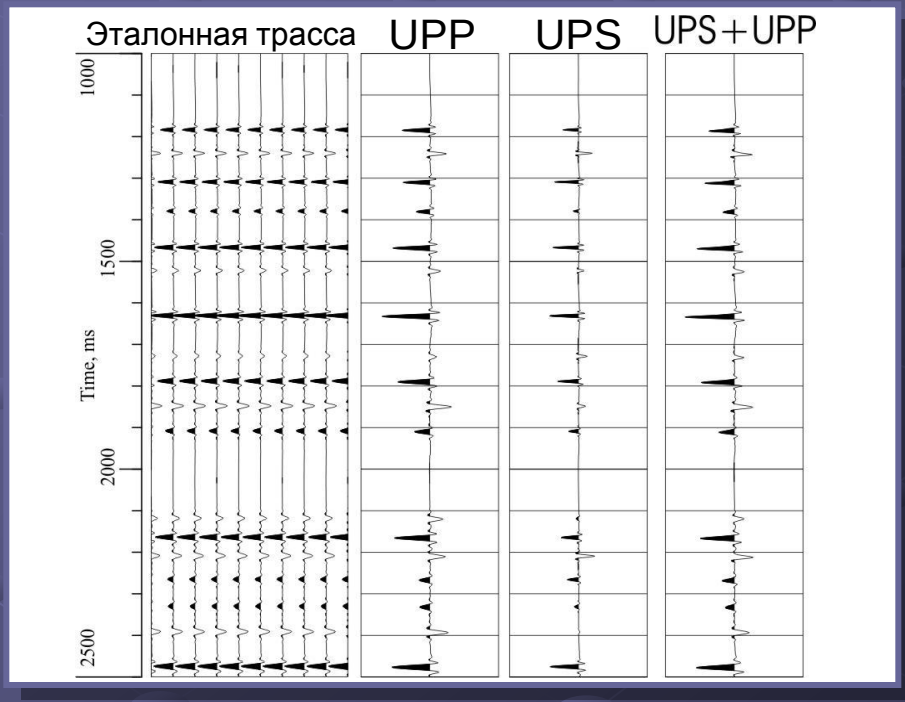


Рис.4. Трассы однократных отражений модельного эксперимента

Коэффициент корреляции		
	ПВ1 (300м)	ПВ2 (1000м)
Эталон- UPP	0,88	0,73
Эталон- UPP+K*UPS	0,98	0,93

Модельный эксперимент

2. Добавление белого шума в трассы однократных отражений.

Для ПВ1 и ПВ2 были получены ТОО с добавлением белого шума с уровнем интенсивности **10%** от максимальной энергии сигнала.

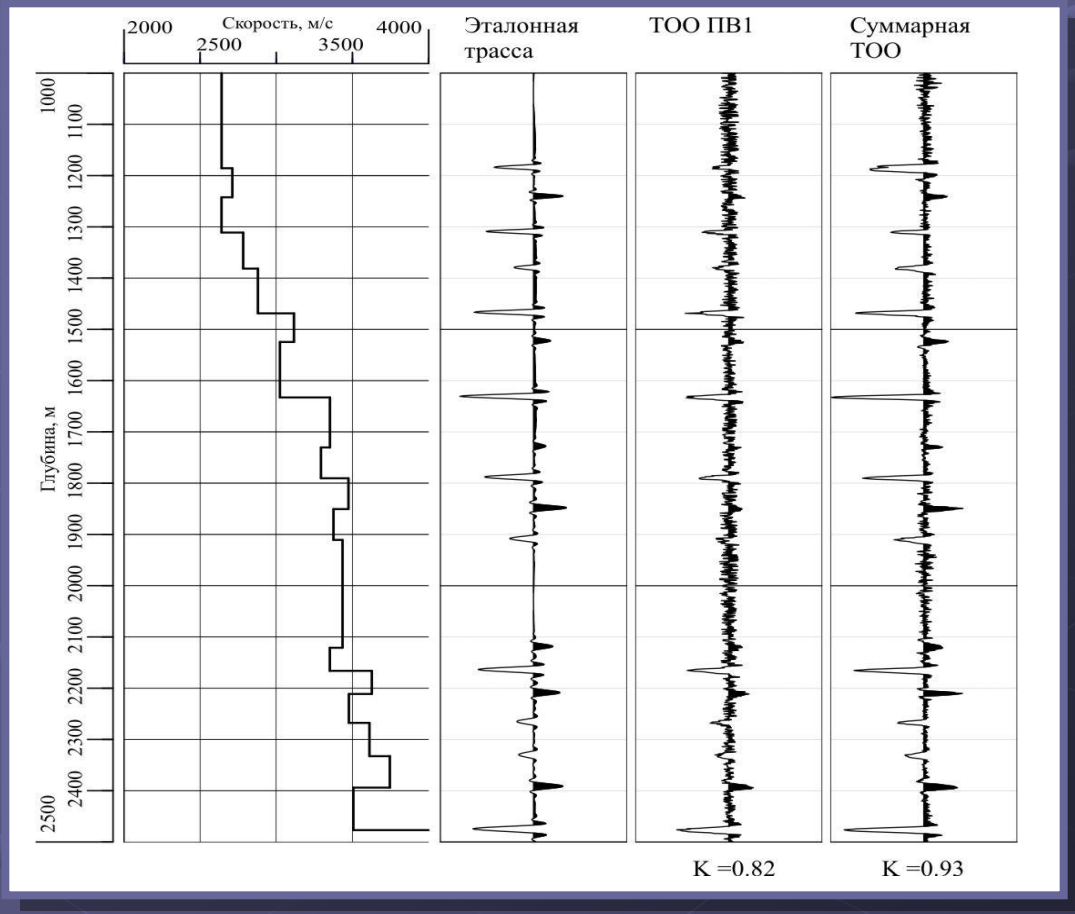


Рис.5. Соответствие скоростной модели среды трассам однократных отражений, полученных в результате модельного эксперимента

Проведенный эксперимент показывает, что данная методика позволяет повысить отношение сигнал/шум в трассе однократных отражений

Применение методики к реальным данным

1. Суммирование трасс однократных отражений продольных и поперечных волн.
2. Расчет ВКФ между скорректированными трассами однократных отражений
3. Определение весов и взаимных сдвигов трасс
4. Коррекция кабельных глубин для каждого ПВ
5. Весовое суммирование трасс всех ПВ

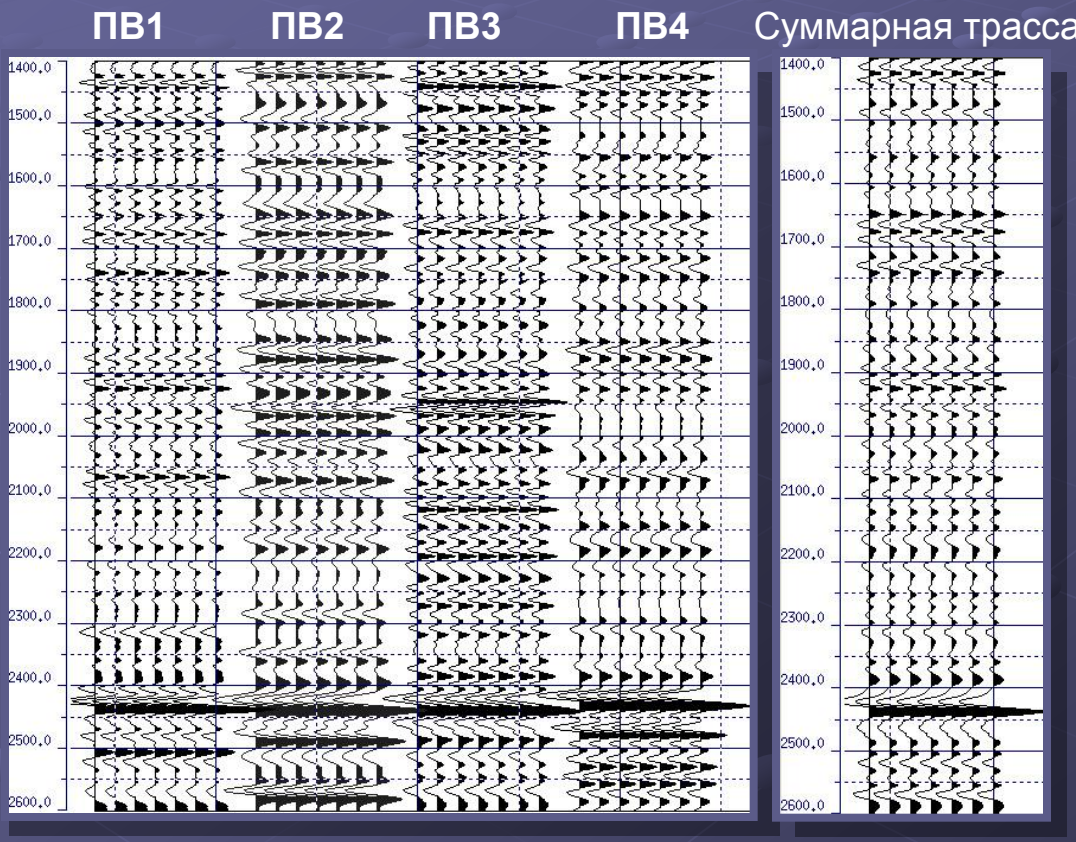


Рис. 6. Трассы однократных отражений по всем ПВ и суммарная трасса

Таблица коэффициентов корреляций между ТОО различных ПВ

ПВ №	2	3	4
1	0.48 (-1 м)	0.38 (1 м)	0.42 (5 м)
2	-	0.54 (1 м)	0.47 (3 м)
3		-	0.3 (4 м)

Применение методики к реальным данным

6. Увязка с данными ОГТ

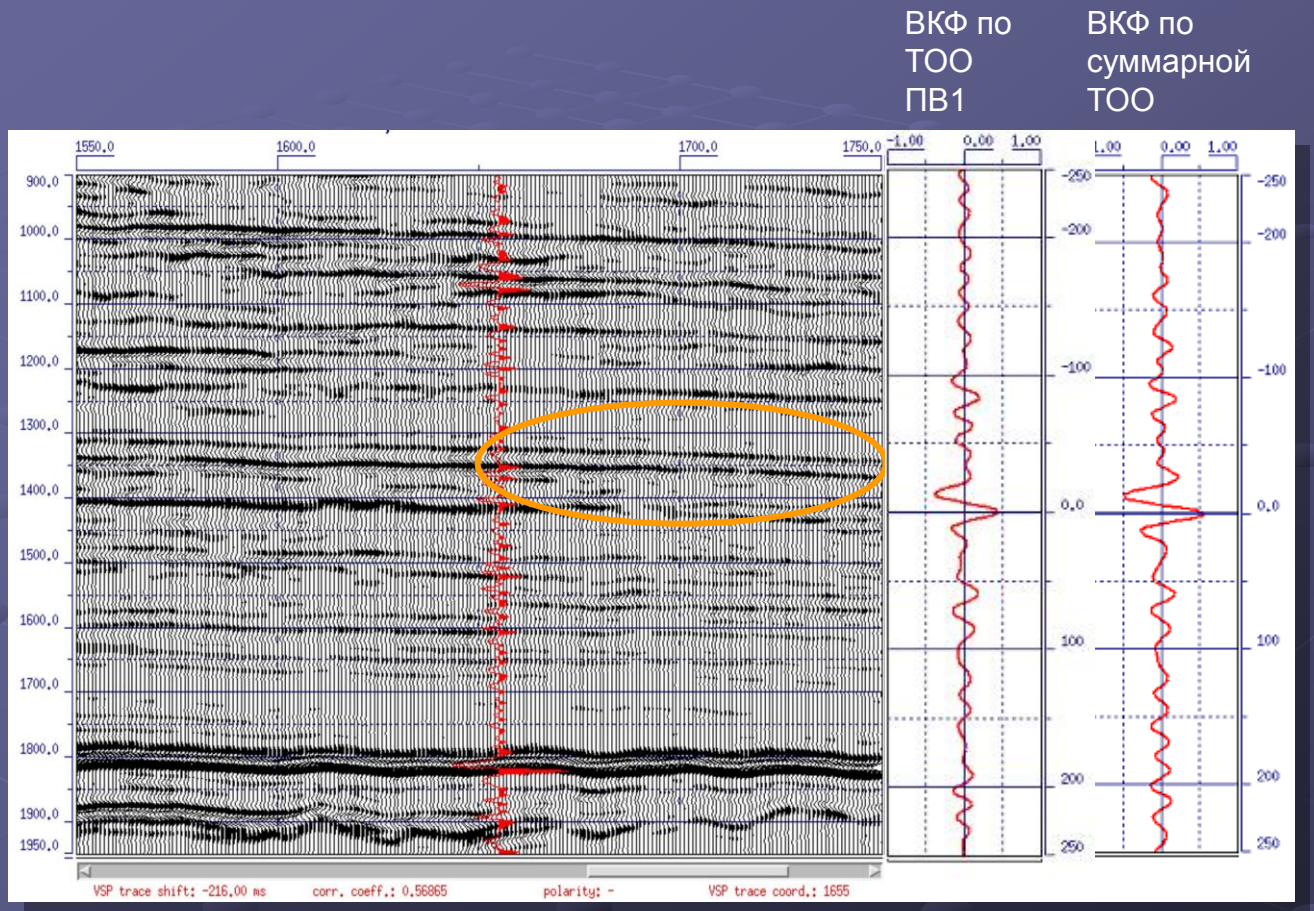


рис. 7. Разрез ОГТ (на изображение ОГТ наложена суммарная ТОО, в правой части – соответствующая ВКФ).

- Суммарная трасса однократных отражений имеет высокий коэффициент корреляции с трассой разреза ОГТ – 0.57, против 0.44 по трассе однократных отражений продольной волны с ближнего ПВ.

Применение методики к реальным данным

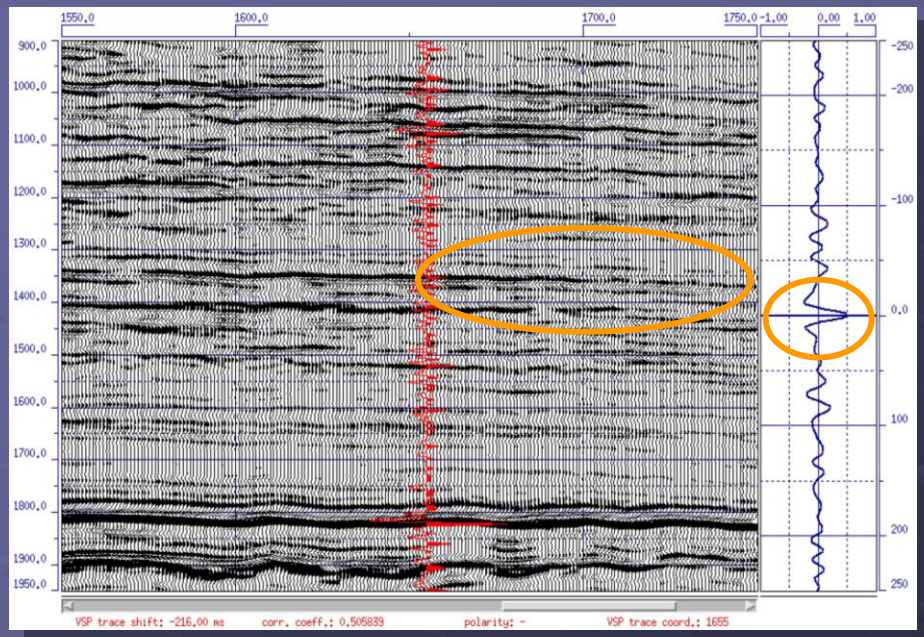


Рис. 8 .Разрез ОГТ после деконволюции по трассе однократных отражений ближнего ПВ

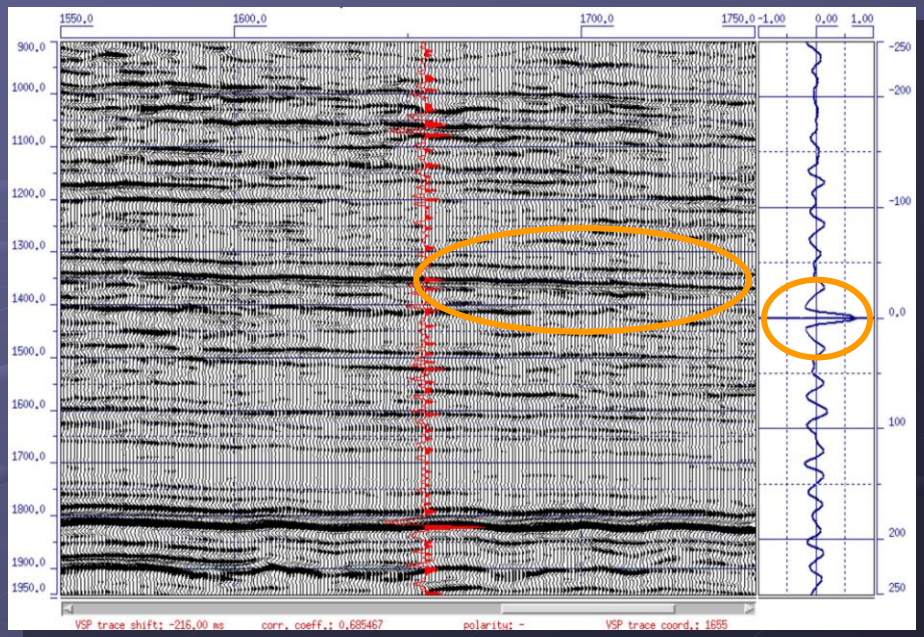


Рис. 9. Разрез ОГТ после деконволюции по суммарной трассе однократных отражений

- На разрезе ОГТ до деконволюции хорошо виден пласт в районе 1500 мс (в овале). После деконволюции по ТОО Р-волы данный пласт прослеживается значительно хуже (рис. 8.), чем после деконволюции по суммарной ТОО (рис. 9.)

- Коэффициент корреляции поля ОГТ по ТОО суммарной и Р-волны ближнего ПВ составляет 0,69 и 0,51 соответственно

-форма сигнала стала нуль-фазовой, а разрешенность увеличилась без заметного усиления уровня помех

Методика использования характеристик рассеяния из нескольких ПВ:

- Получение трасс однократных отражений продольных и обменных волн по всем ПВ в масштабе глубин
- Суммирование трасс однократных отражений продольных и обменных волн индивидуально для каждого ПВ – коррекция коэффициентов отражения за угол падения
- Расчет ВКФ между скорректированными трассами однократных отражений
- Определение весов и взаимных сдвигов трасс
- Коррекция кабельных глубин для каждого ПВ (если необходимо)
- Весовое суммирование трасс всех ПВ
- Увязка с данными ГИС и ОГТ.