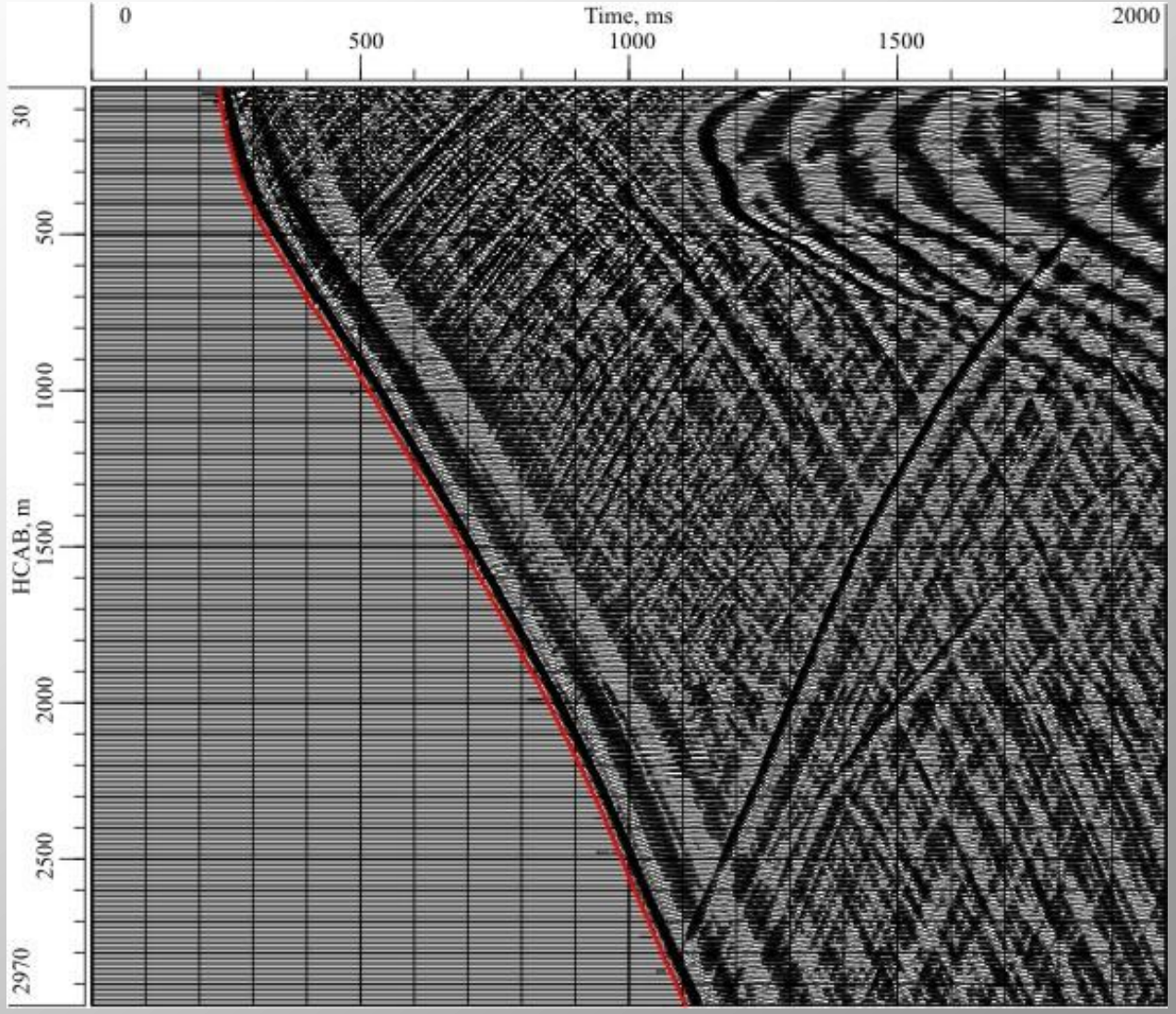
Трехмерные системы наблюдения как способ устранения ограничений сейсморазведки на поверхности и ВСП при изучении околоскважинного пространства

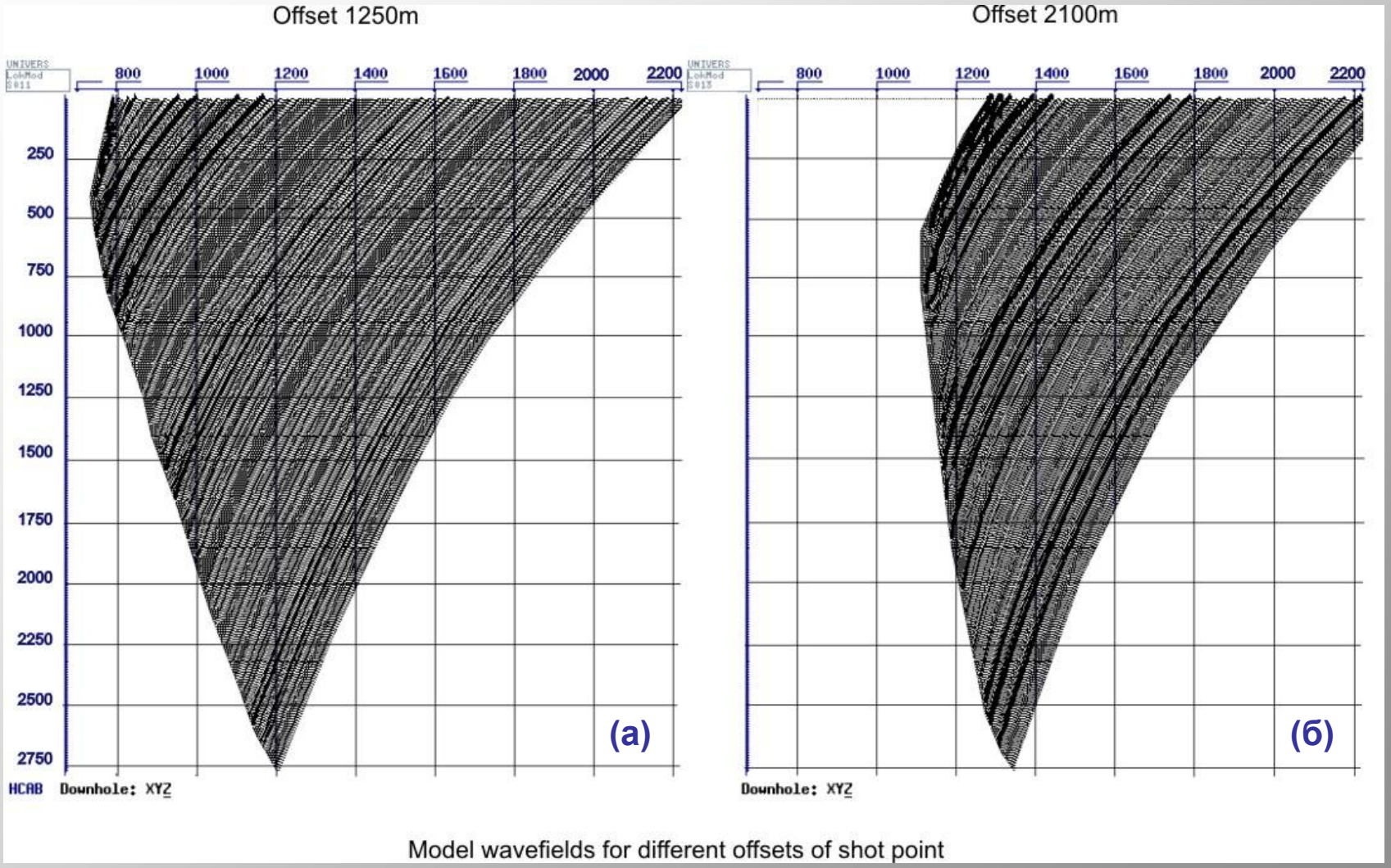
А.А. Табаков
К.В. Баранов
В.Н. Ференци
А.Ю. Барков
И.В. Яковлев

Метод ВСП



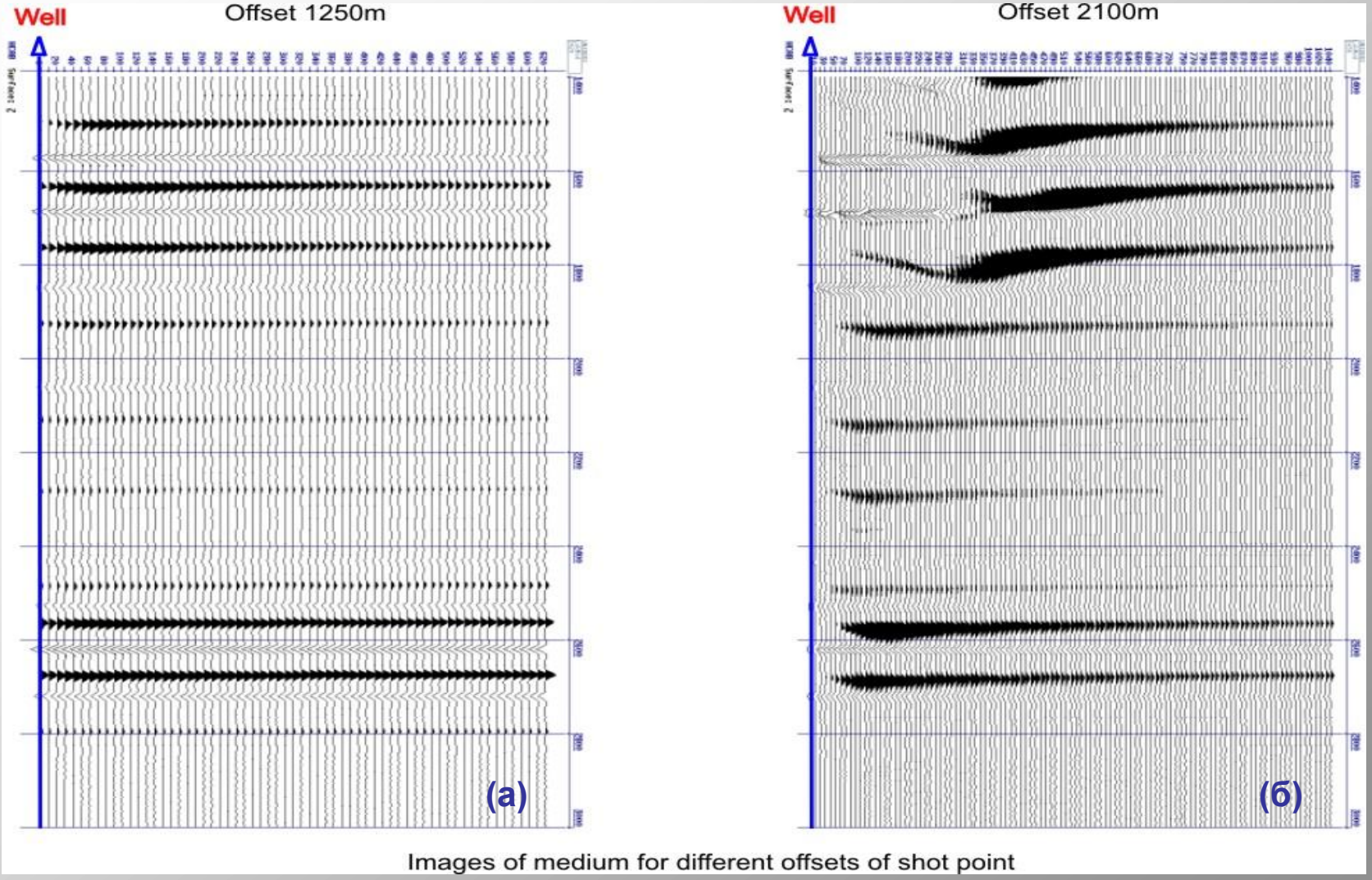
Волновое поле ВСП и годограф первых вступлений

Ограничения метода ВСП



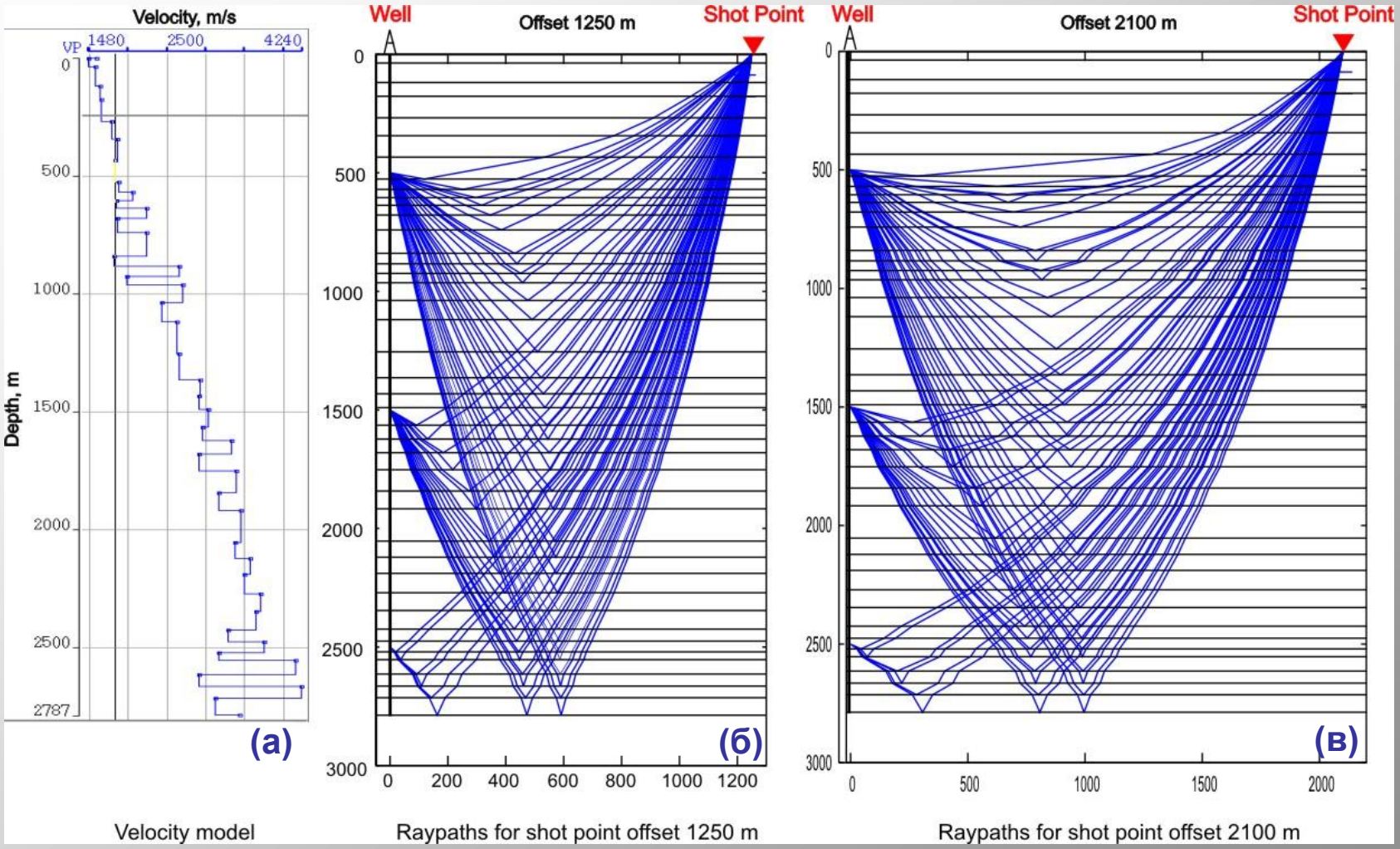
Модельные волновые поля отраженных волн ВСП:
(а) удаление ПВ 1250 м; (б) удаление ПВ 2100 м

Ограничения метода ВСП



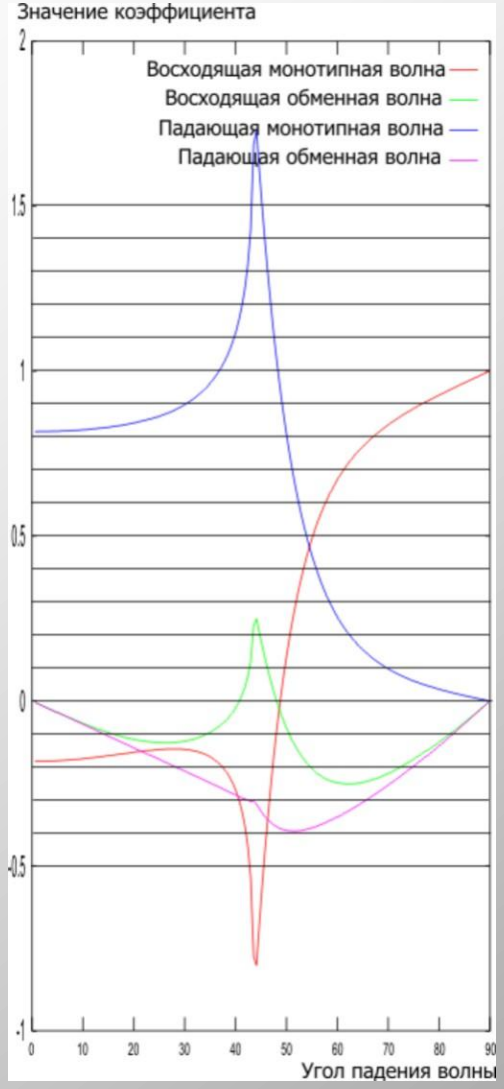
Изображения среды для различных пунктов возбуждения:
(а) удаление ПВ 1250 м; (б) удаление ПВ 2100 м

Ограничения метода ВСП



Скоростная модель (а) и траектории лучей для различных удалений ПВ: (б) удаление ПВ 1250 м; (в) удаление ПВ 2100 м

Ограничения метода ВСП



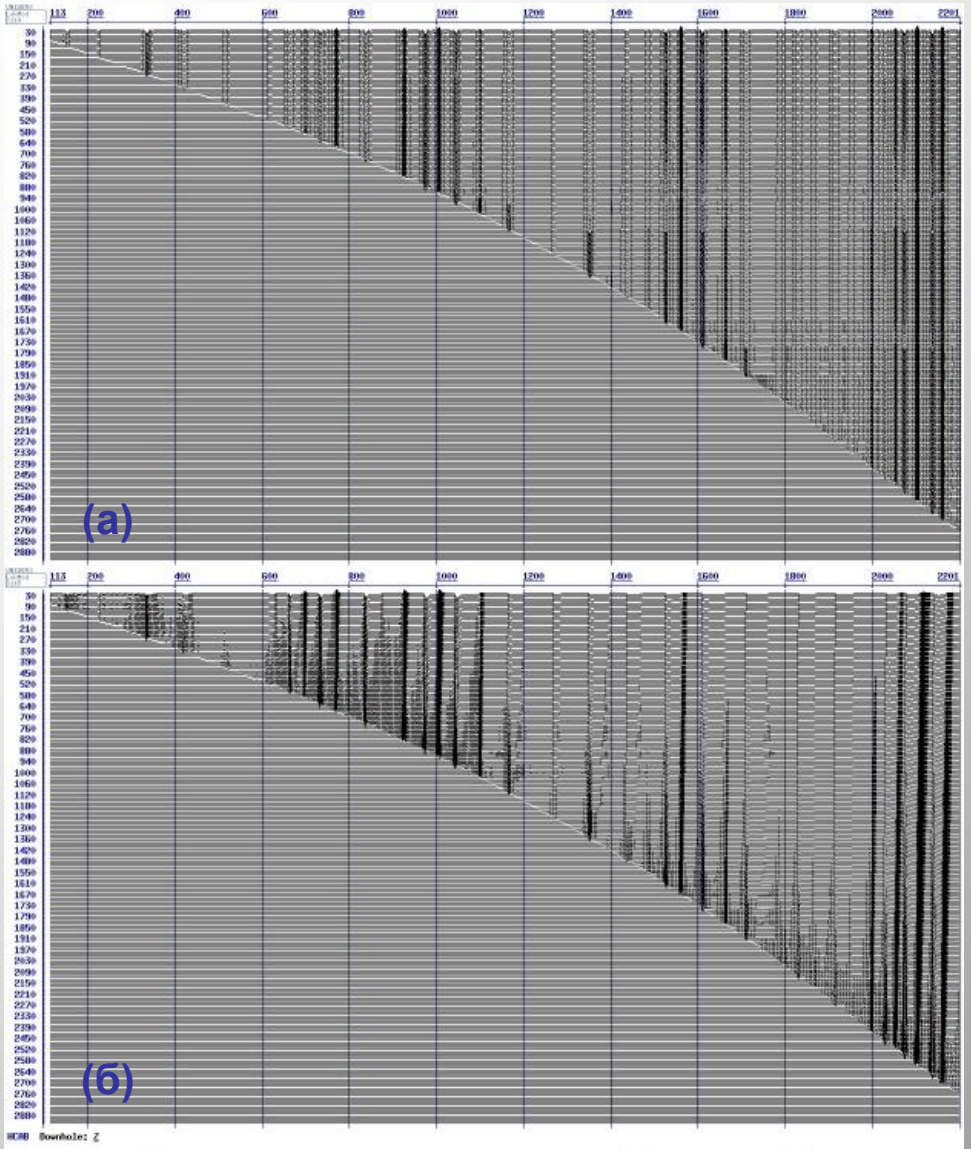
Изменение коэффициентов отражения и прохождения для различных типов волн в зависимости от угла падения на границу

V_P^1 = 2919 м/с, V_S^1 = 1622 м/с

V_P^2 = 4232 м/с, V_S^2 = 2351 м/с

ρ = 1000 кг/м^3

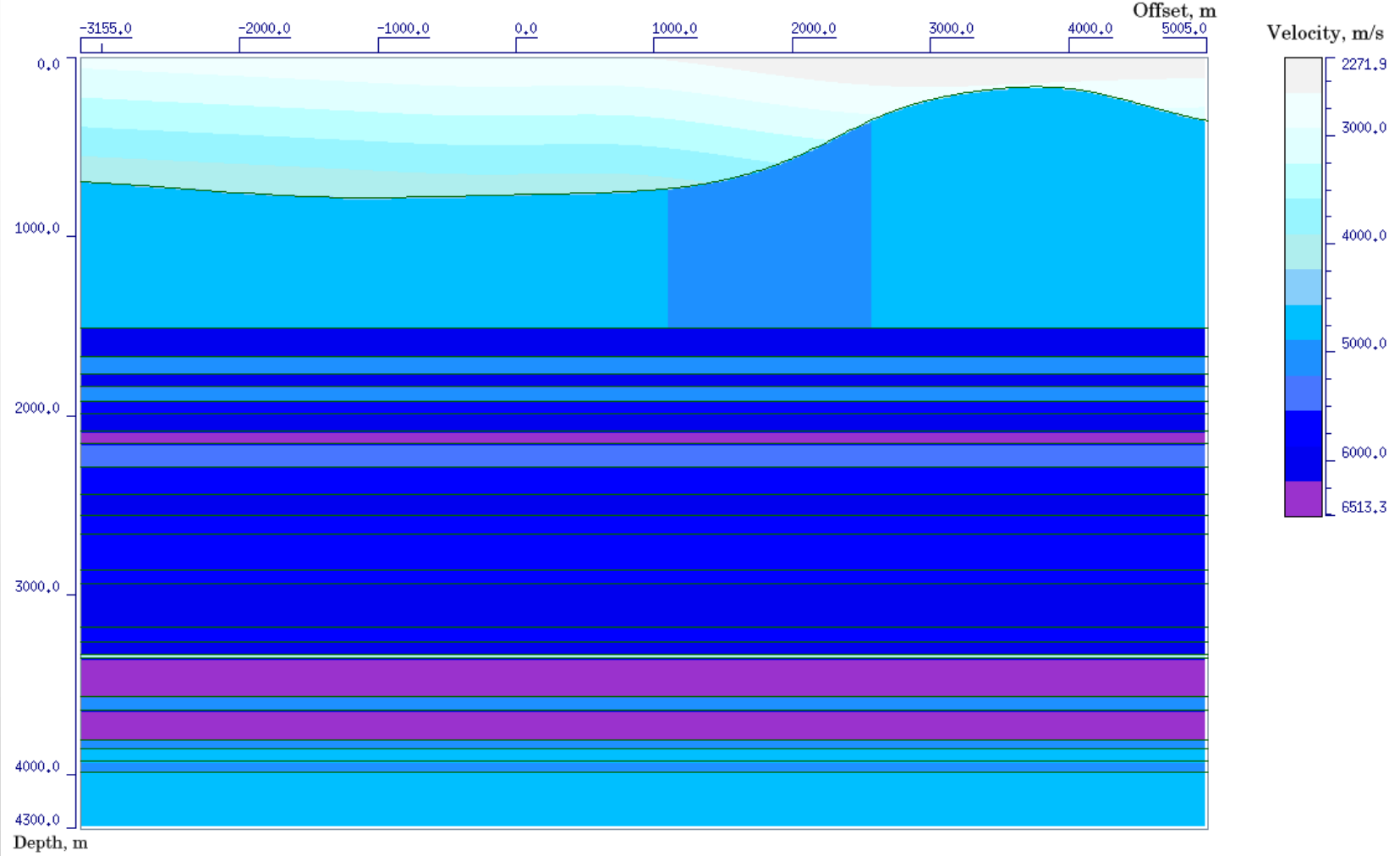
Ограничения метода ВСП



Model NMO corrected upgoing waves without (a) and with (b) absorption

Отраженные волны
(а) без учета поглощения;
(б) с учетом поглощения,
выведенные на вертикаль

Ограничения наземной сейсморазведки



Скоростная модель, полученная по данным наземных наблюдений

Ограничения наземной сейсморазведки

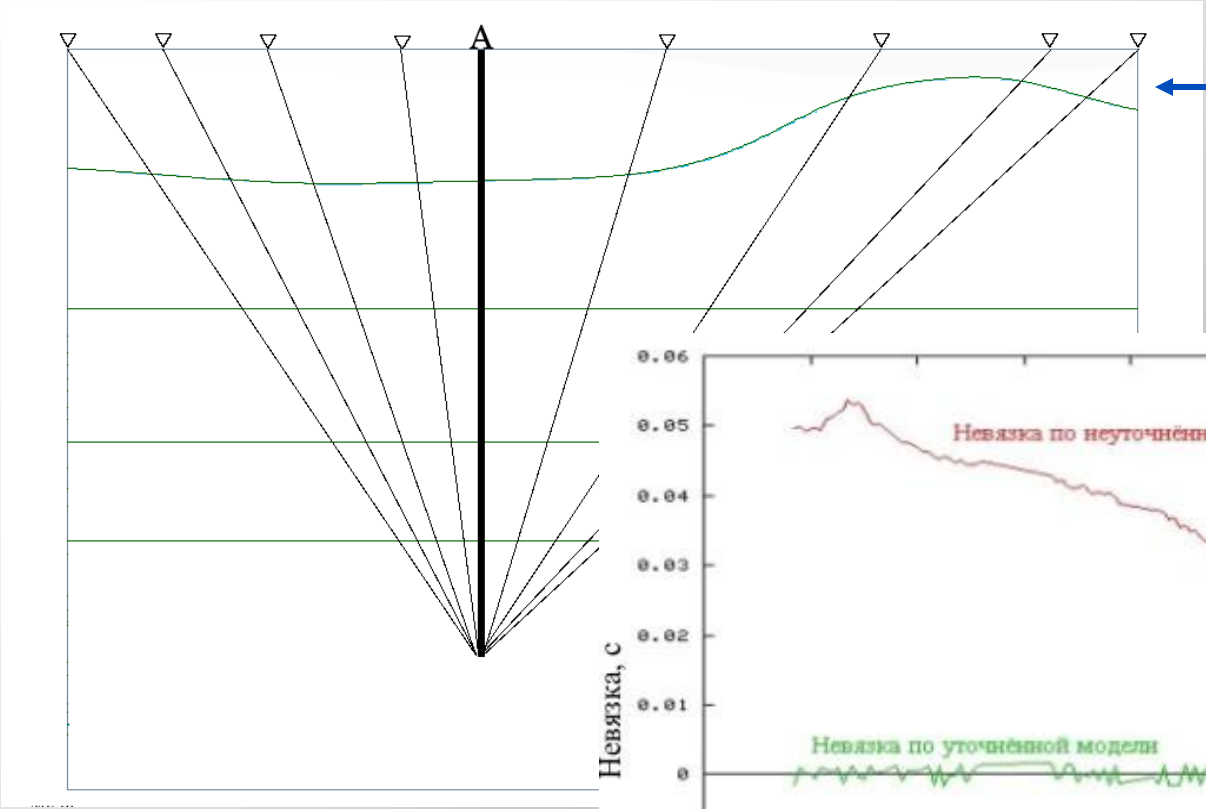
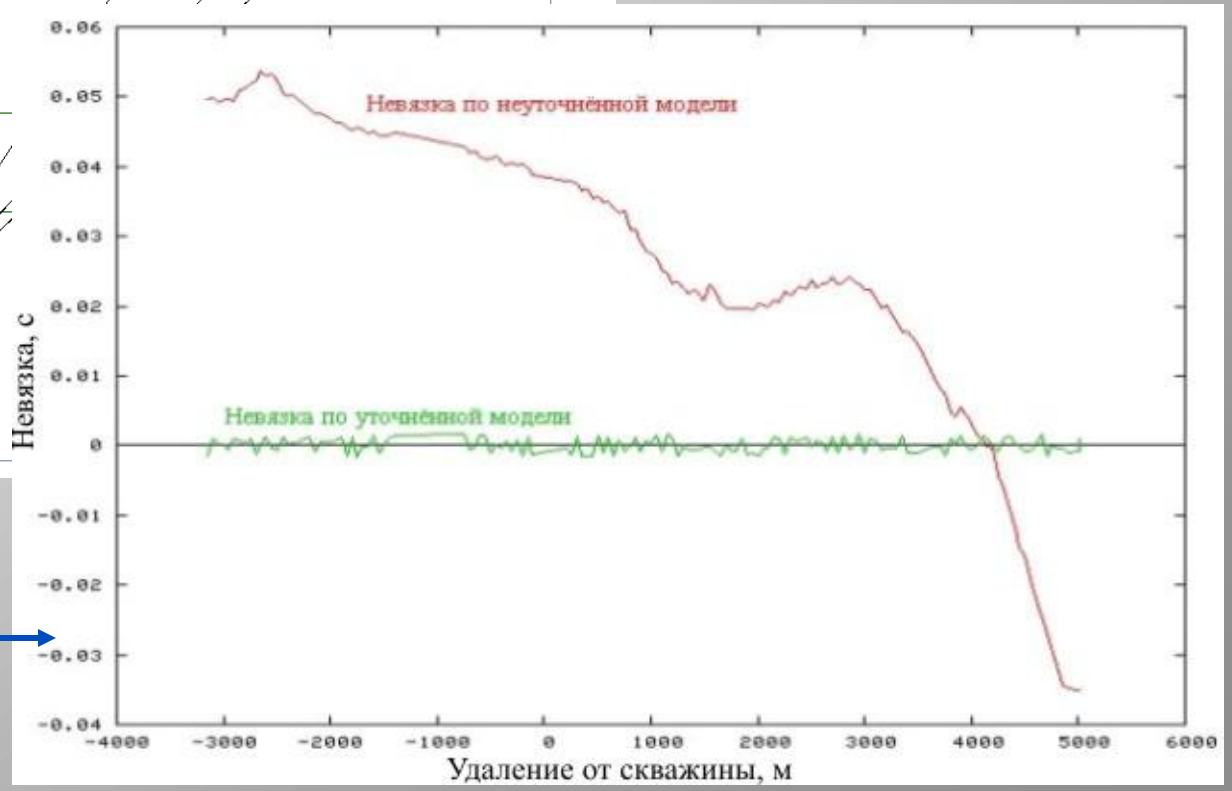
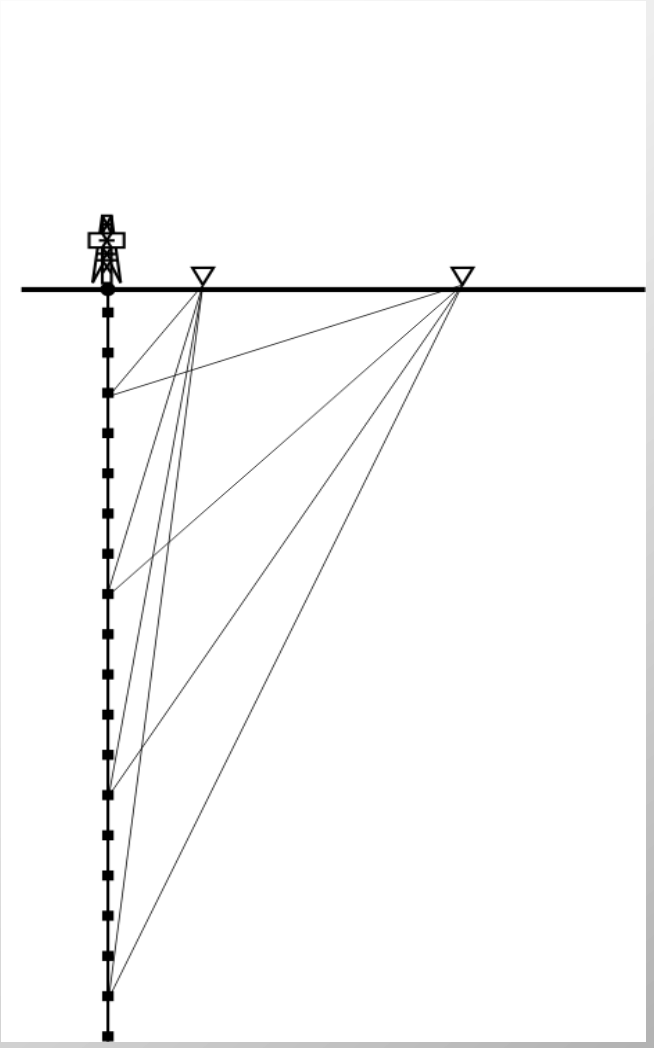


Схема наблюдений 2D+ВСП



Невязки времен первых вступлений для глубинного прибора, рассчитанных по неточной скоростной модели (красный цвет)

Совместные наземно-скважинные наблюдения



+

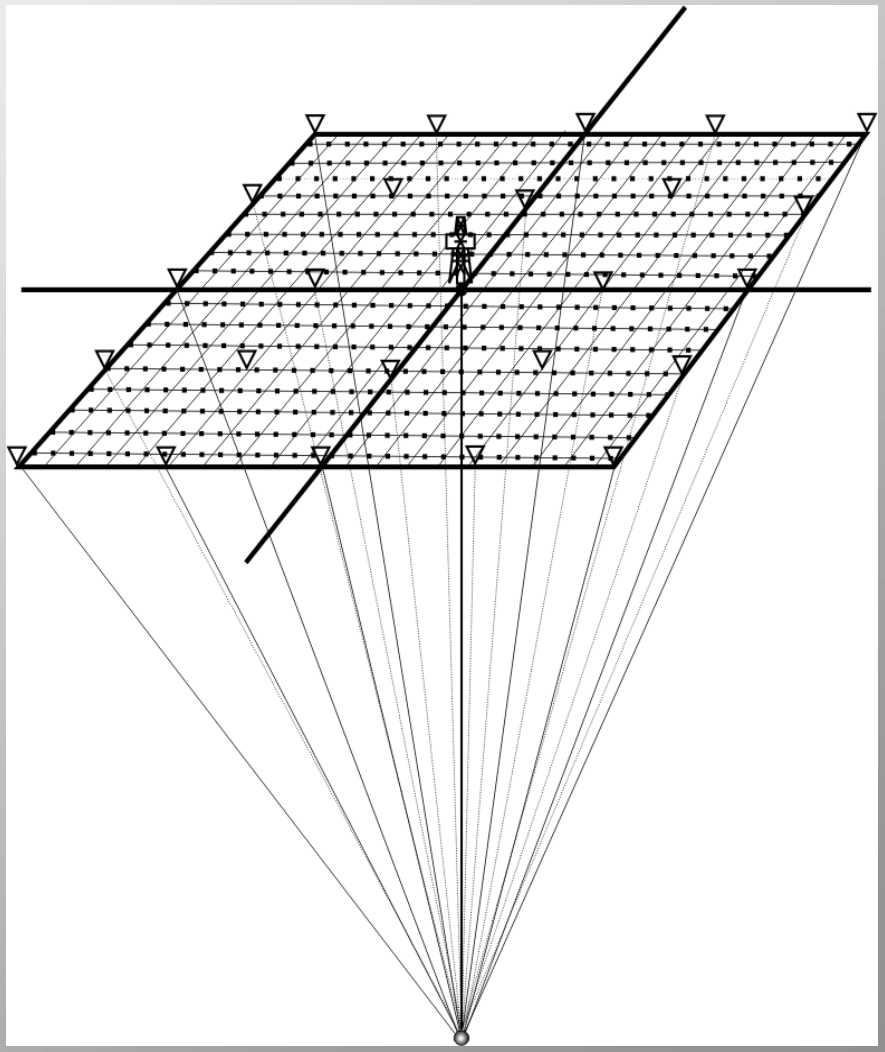
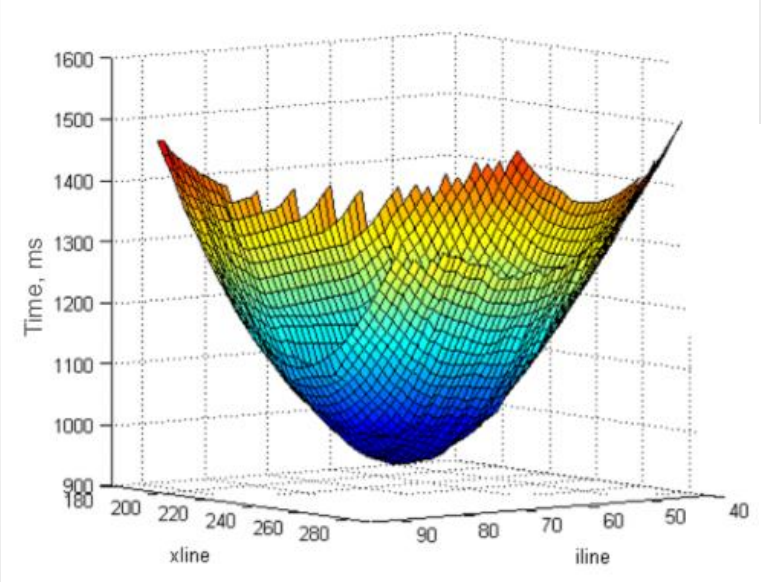
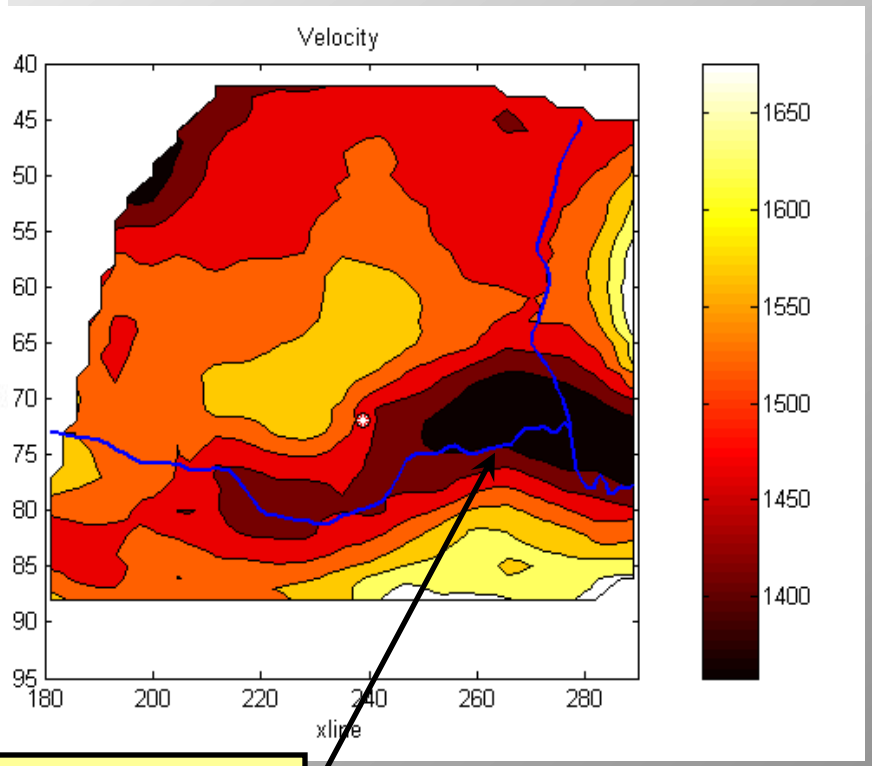


Схема методики совместных наземно-скважинных наблюдений

Результаты обработки данных 3D+ВСП



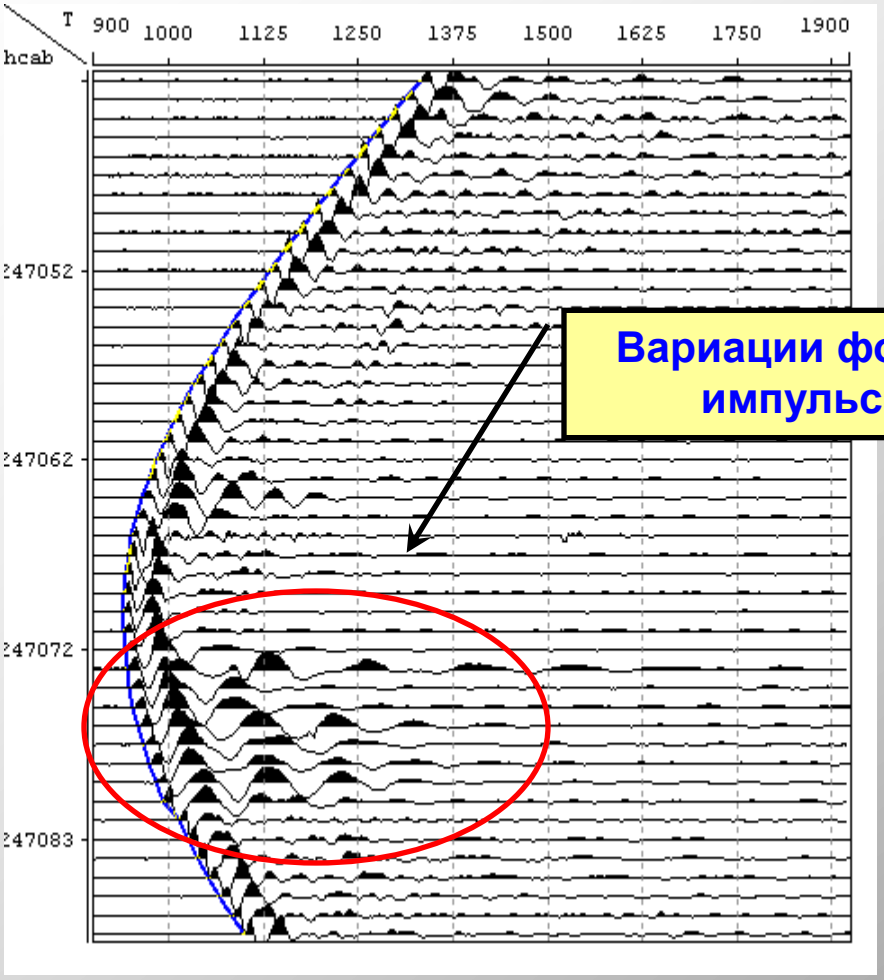
Годограф первых вступлений глубинного прибора 3D+ВСП

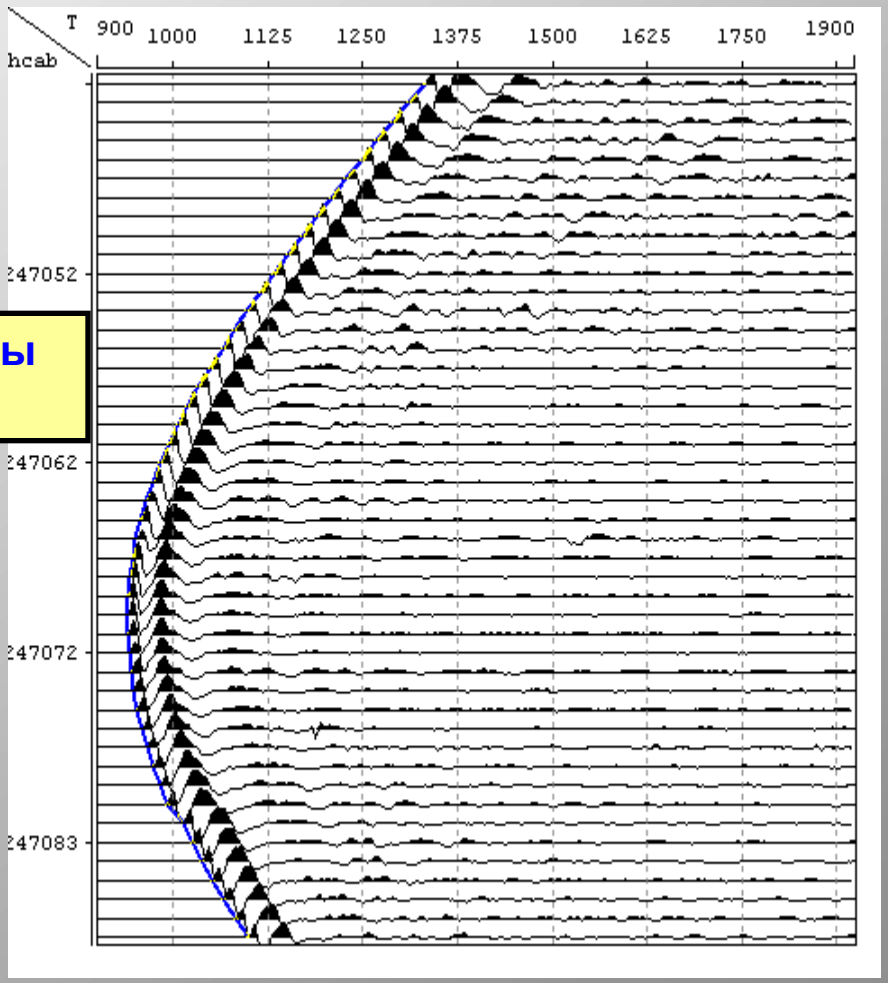


Речной комплекс

Среднечастотная статика и карта скоростей слоя мерзлоты

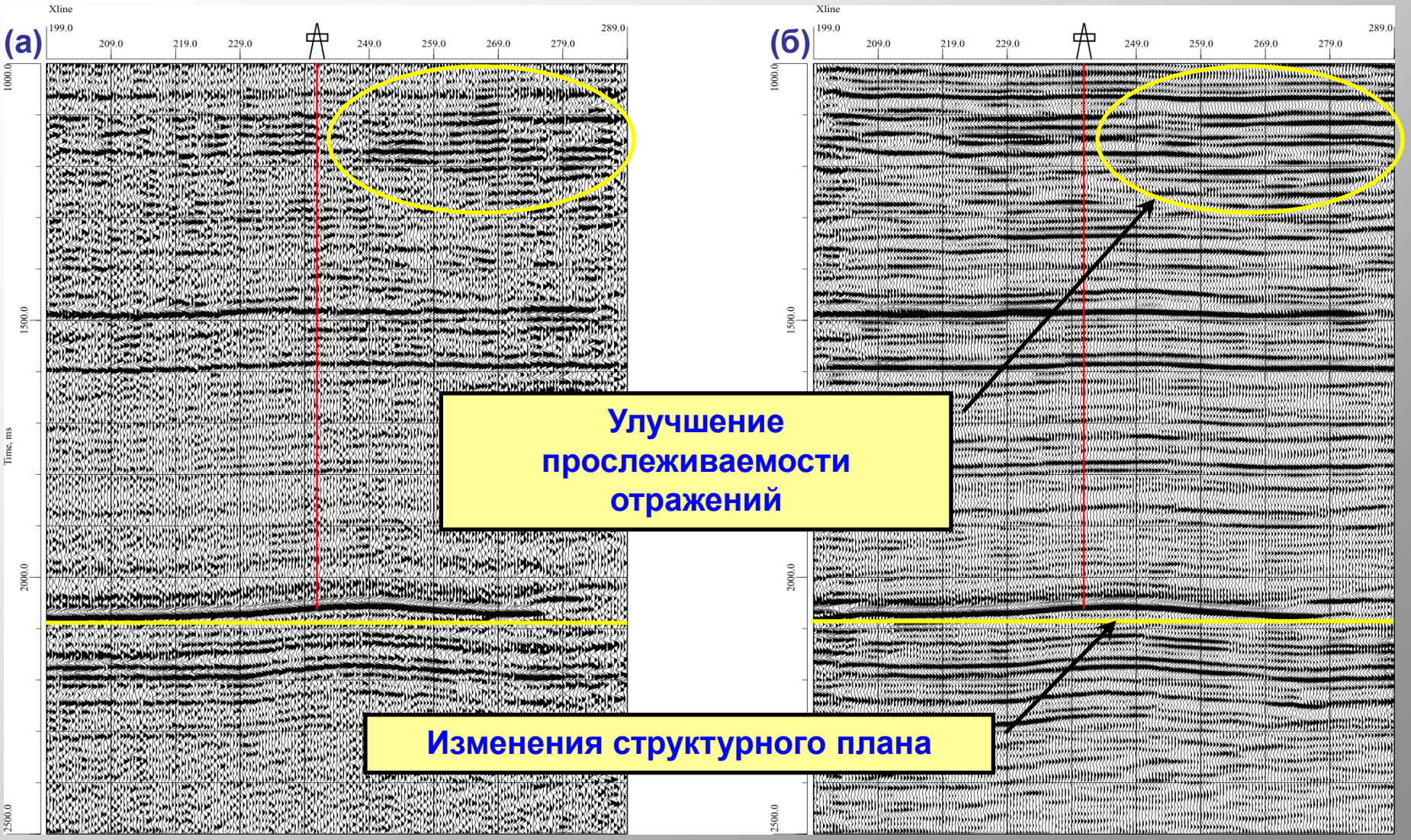
Результаты обработки данных 3D+ВСП





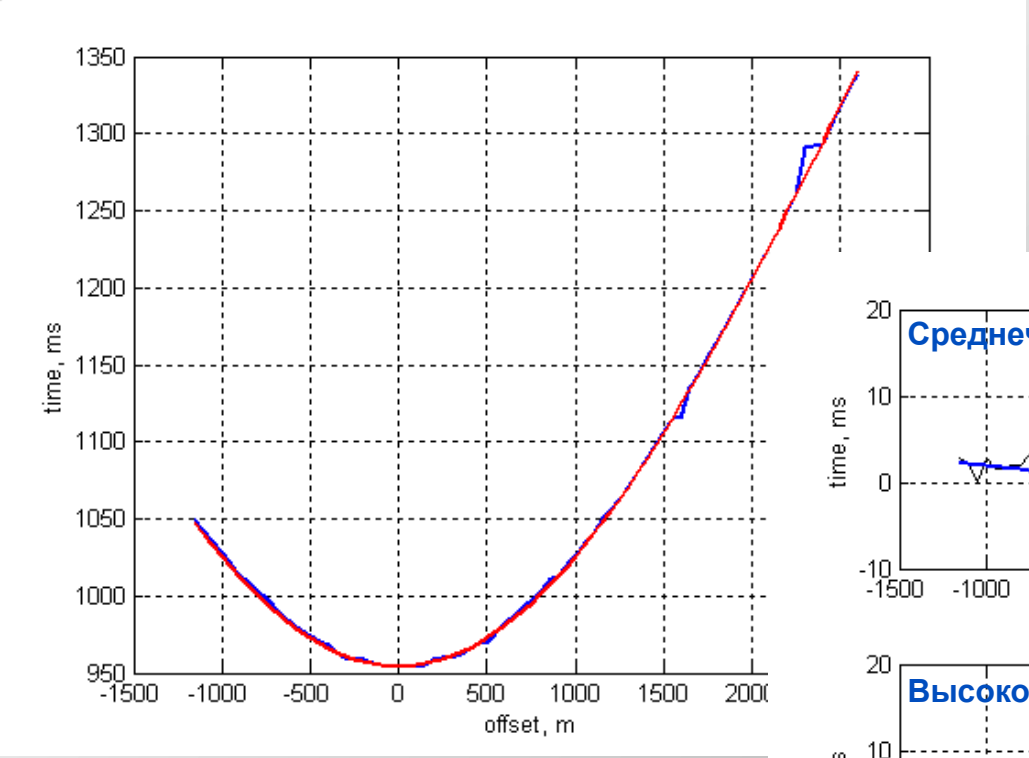
Коррекция формы сигнала по записям глубинного зонда 3D+ВСП

Результаты обработки данных 3D+ВСП

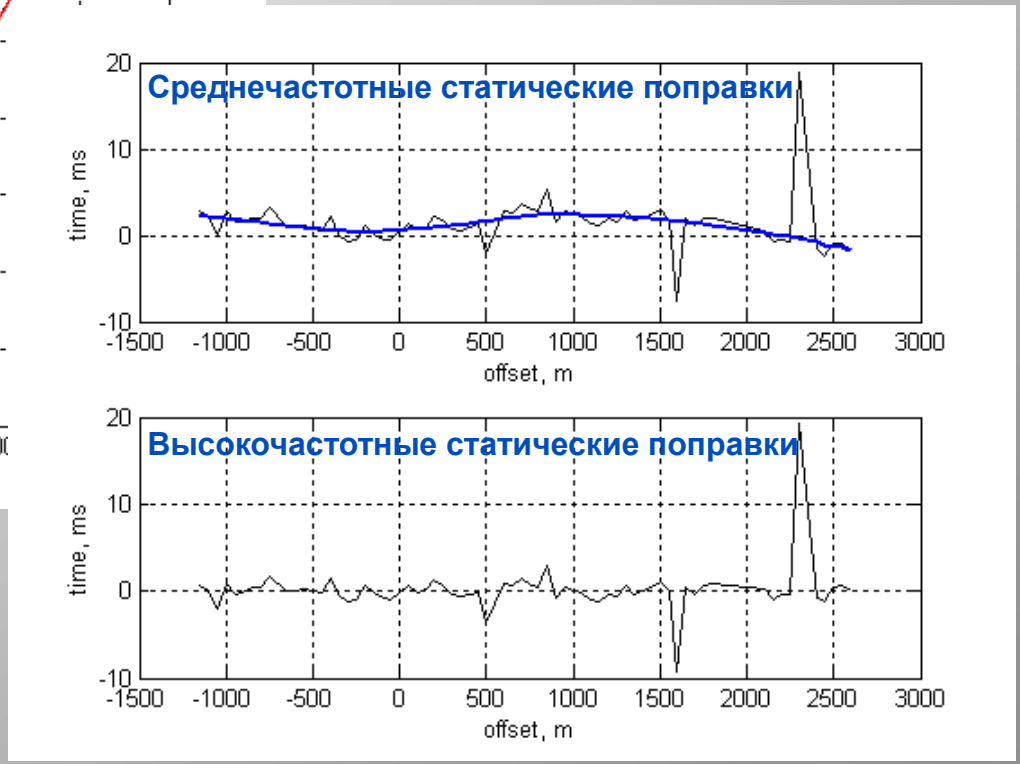


Сопоставление результатов обработки по обычному графу 3D (а) и с применением методики 3D+ВСП (б)

Результаты обработки данных 2D+ВСП

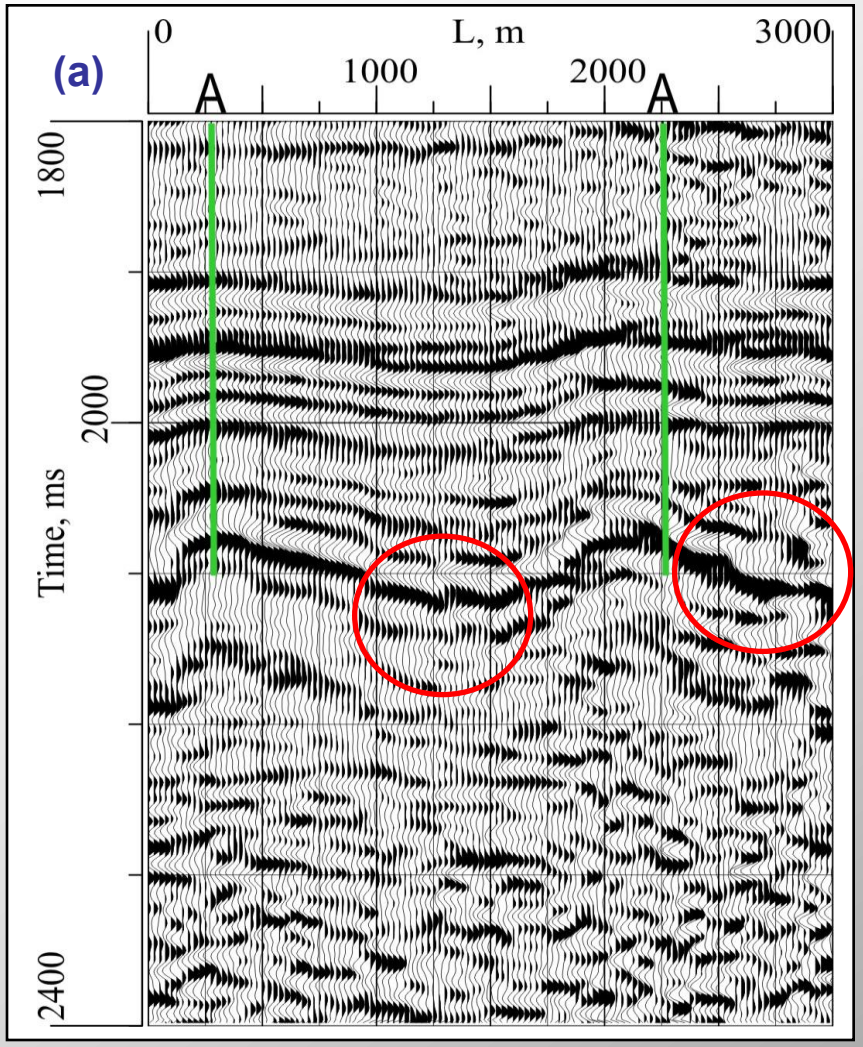


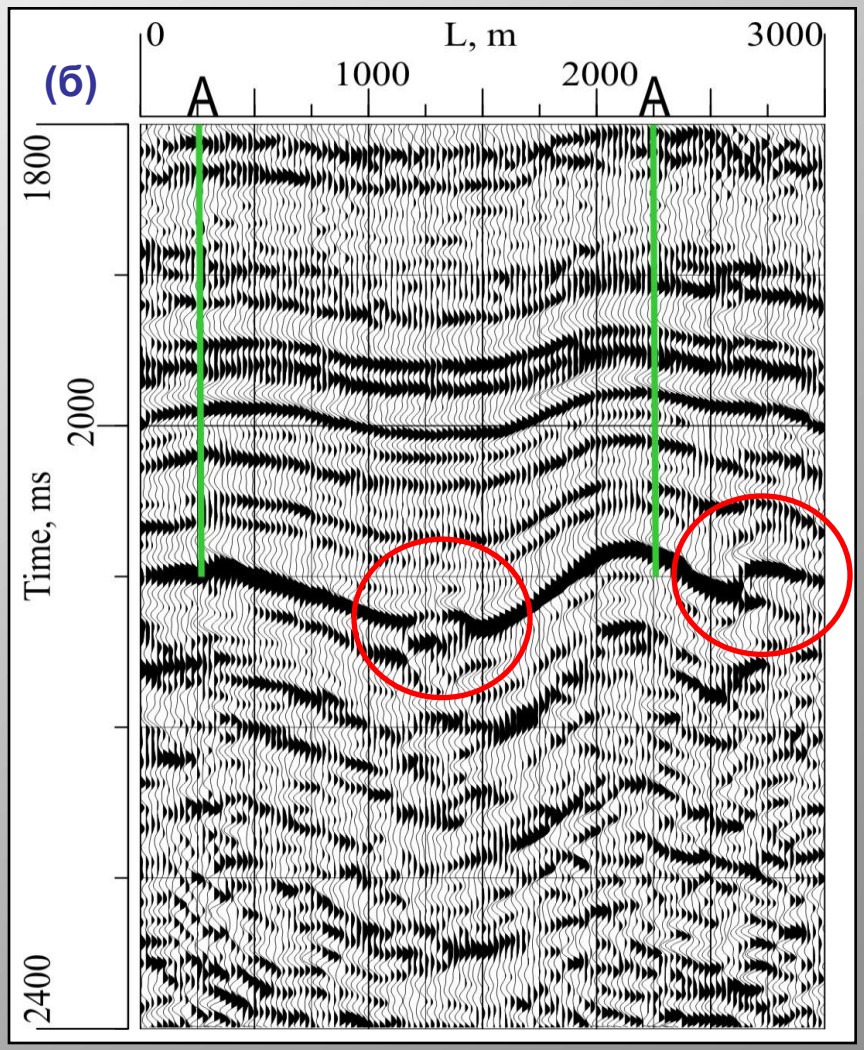
Наблюденный (синий) и модельный (красный) годографы первых вступлений глубинного зонда 2D+ВСП



Статические поправки, полученные по годографу глубинного прибора

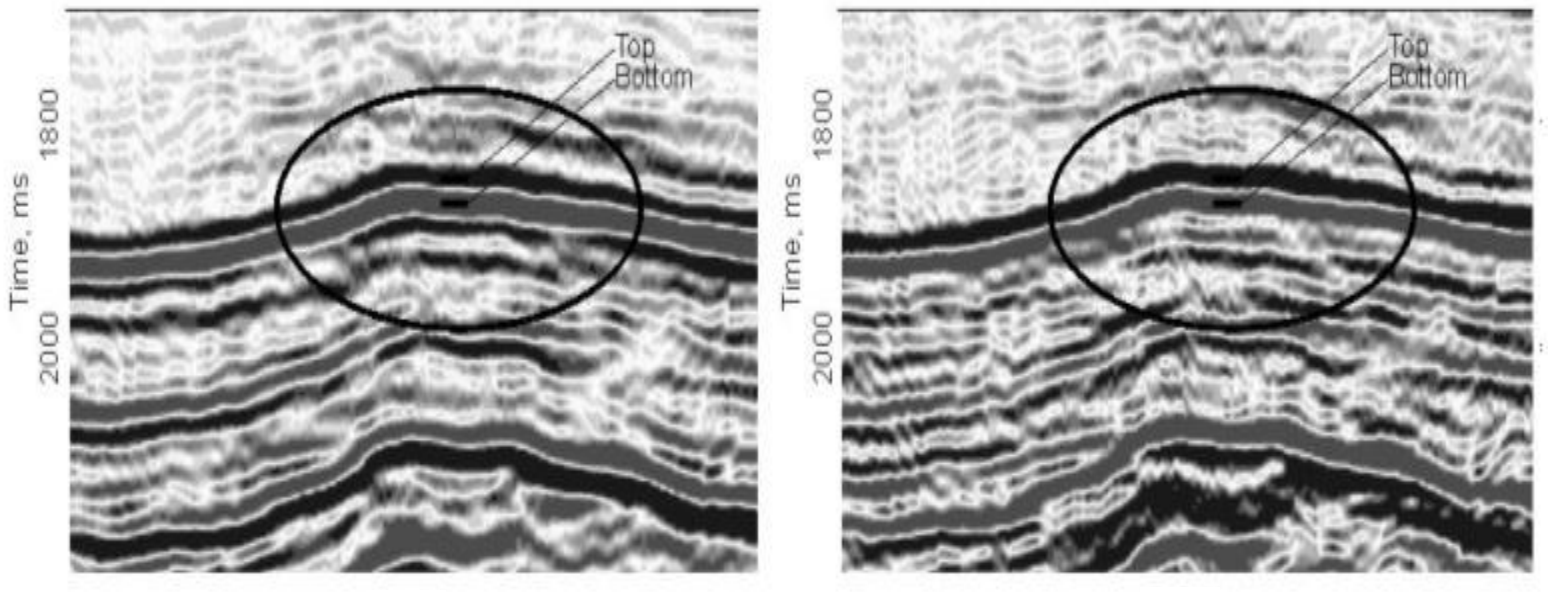
Результаты обработки данных 2D+ВСП





Сопоставление результатов обработки по обычному графу (а)
и с применением методики 2D+ВСП (б)

Результаты обработки данных 2D+ВСП



а б

Дополнительная нуль-фазовая деконволюция данных наземной сейсморазведки по ВСП: (а) до деконволюции; (б) после деконволюции

Основные преимущества совместных наземно-скважинных наблюдений

1. Использование точной скоростной модели по ВСП и возможность достоверной оценки латеральных вариаций скоростей ВЧР по годографу первых вступлений глубинного зонда

2. Контроль формы импульса для каждого ПВ, возможность компенсации изменений условий возбуждения и деконволюции по форме сигнала глубинного прибора

3. Возможность оценки истинных статических поправок за пункт взрыва