



Подавление кратных волн в глубоководном разрезе, содержащем трапшовые отложения

Кобзов А. А.

ООО «ГЕОЛАБ»

Москва
2014 г.

План презентации

- Описание района работ и системы наблюдений, постановка задач обработки
- Выбор графа обработки
- Описание применённых методов подавления кратных волн
- Анализ результатов обработки
- Выводы

Система наблюдений

2D сейсмические наблюдения с буксируемой косой:

- 800 каналов
- Шаг по приёмникам 12,5 м
- Минимальное удаление 180 м
- Шаг по источникам 50 м
- Длина записи 9 с
- Интервал дискретизации 4 мс

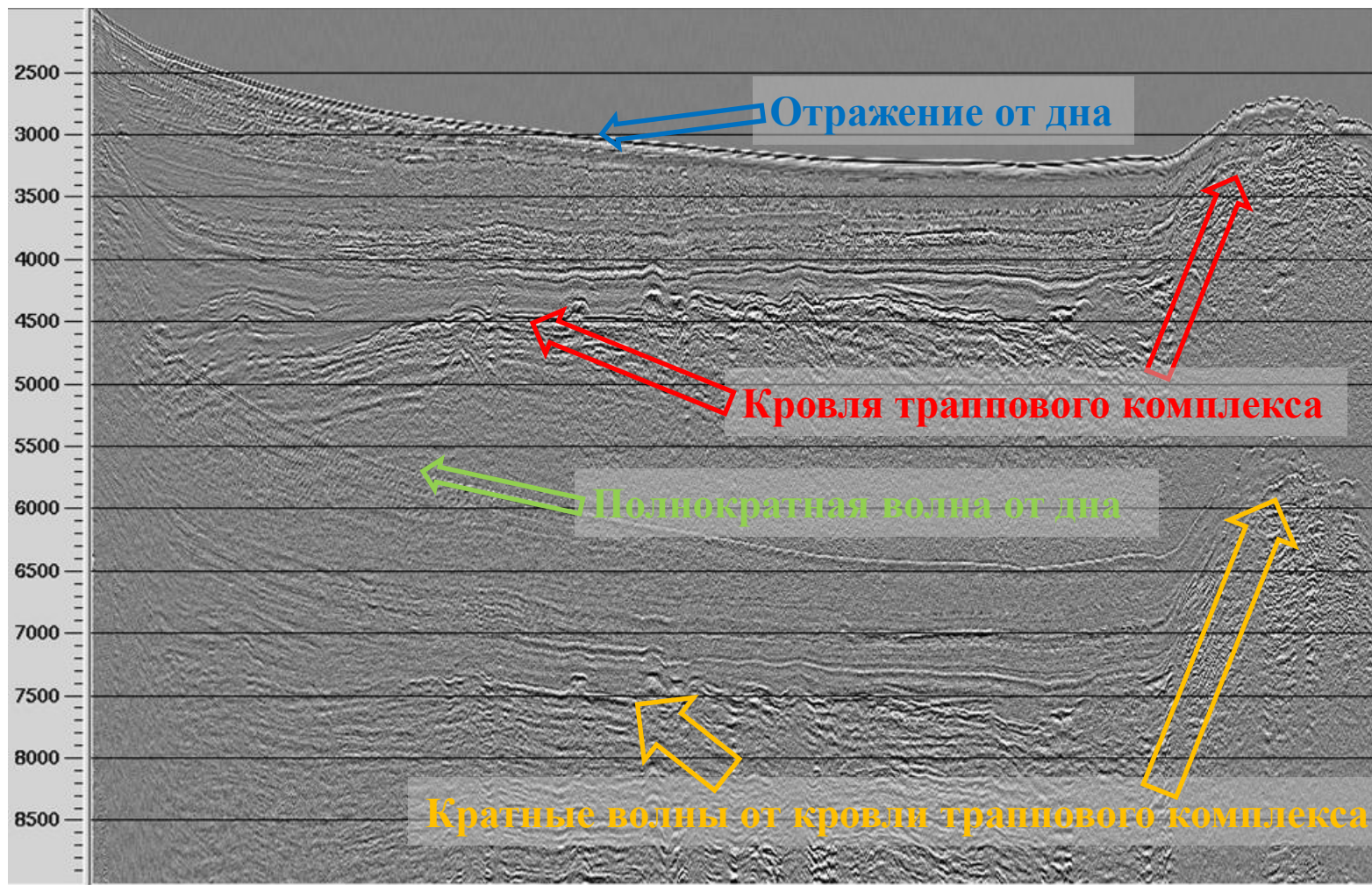
Описание района работ

Глубина моря в районе исследований – 2 км

Осадочный чехол в районе исследований состоит из 2 комплексов:

- Нижний: вулканогенно-осадочный комплекс, включает в себя базальтовые траппы разного возраста, перекрывающие меловые отложения
- Верхний: осадочные отложения кайнозойского возраста

Разрез равных удалений до подавления кратных волн



Граф обработки для подавления кратных волн

Динамические методы:

- SRME

Кинематические методы:

- Мьютинг в области линейного преобразования Радона
- Мьютинг в области параболического преобразования Радона

SRME

SRME – двухшаговый метод подавления кратных волн

- **1 этап** – получение модели кратных волн

$$M_i(x_r, x_s, f) = - \sum_{x_k} P_{i-1}(x_r, x_k, f) P(x_k, x_s, f)$$

где x_r - координата приёмника, x_s – координата источника, x_k – пространственная координата, $M_i(x_r, x_s, f)$ - модель кратных волн итерации i , $P(x_k, x_s, f)$ - наблюдаемое поле, $P_{i-1}(x_r, x_k, f)$ – наблюдаемое поле для первой итерации моделирования (при $i = 1$) или наблюдаемое поле после вычитания модели итерации $i - 1$ (при $i > 1$)

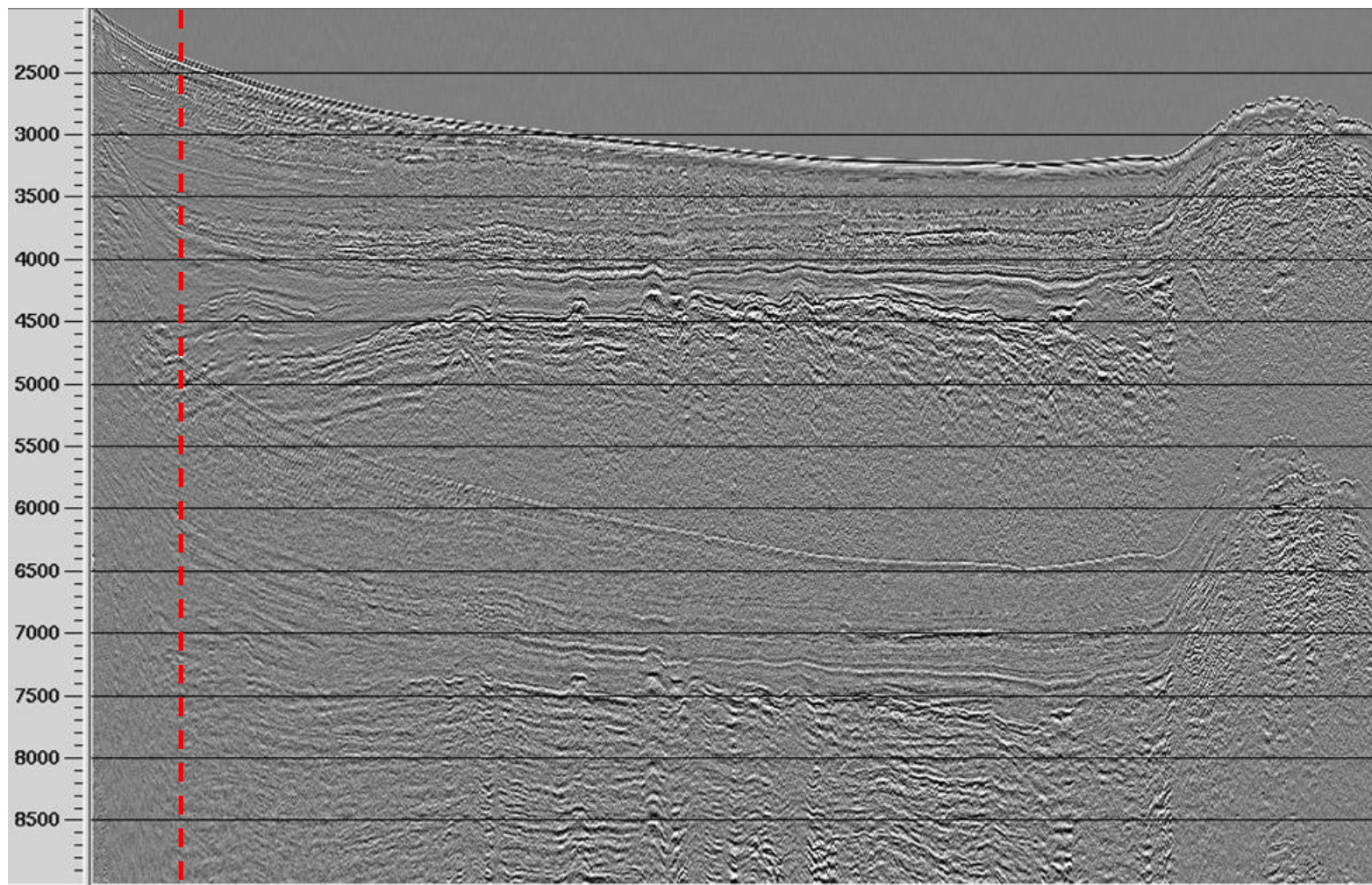
- **2 этап** – адаптивное вычитание полученной модели из исходных данных

$$P_i(x_r, x_s, t) = P(x_r, x_s, t) - a(t) * M_i(x_r, x_s, t)$$

где $a(t)$ – оператор адаптации

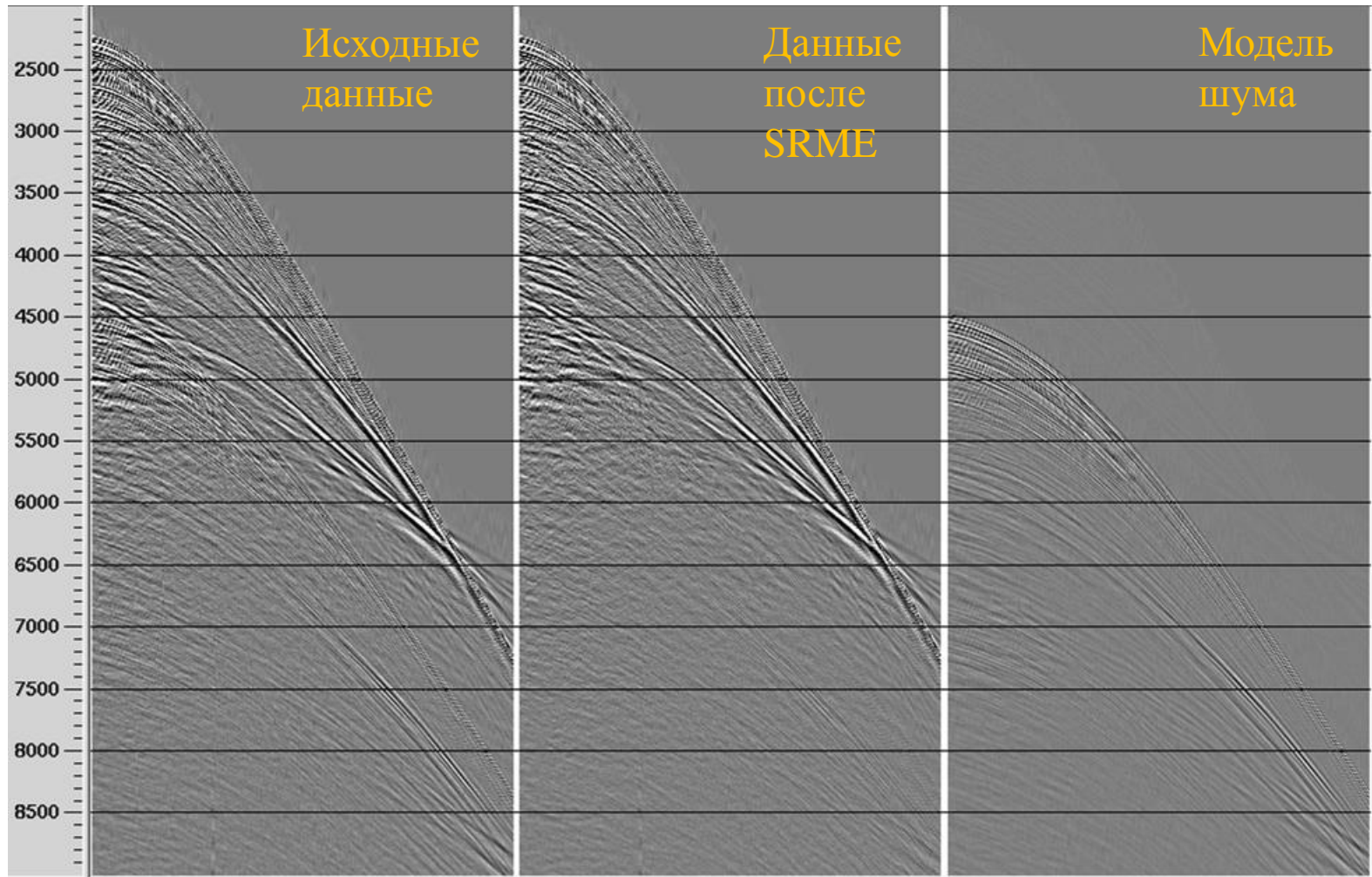
В настоящем исследовании использовалась реализация SRME, написанная П.А. Гофманом (ООО "Деко-геофизика").

Разрез равных удалений до подавления кратных волн



Результат применения SRME

Сейсмограмма ОПВ из левой части профиля



Преобразование Радона

- Линейное преобразование Радона

$$m(\tau, p) = \int_{-\infty}^{+\infty} y(t = \tau + px, x) dx$$

- Параболическое преобразование Радона

$$m(\tau, q) = \int_{-\infty}^{+\infty} y(t = \tau + qx^2, x) dx$$

В настоящей работе использовались модули линейного и параболического преобразований Радона, входящие в состав обрабатывающей системы ProMAX

Граф подавления кратных волн с помощью преобразований Радона

Мьютинг в области линейного преобразования Радона:

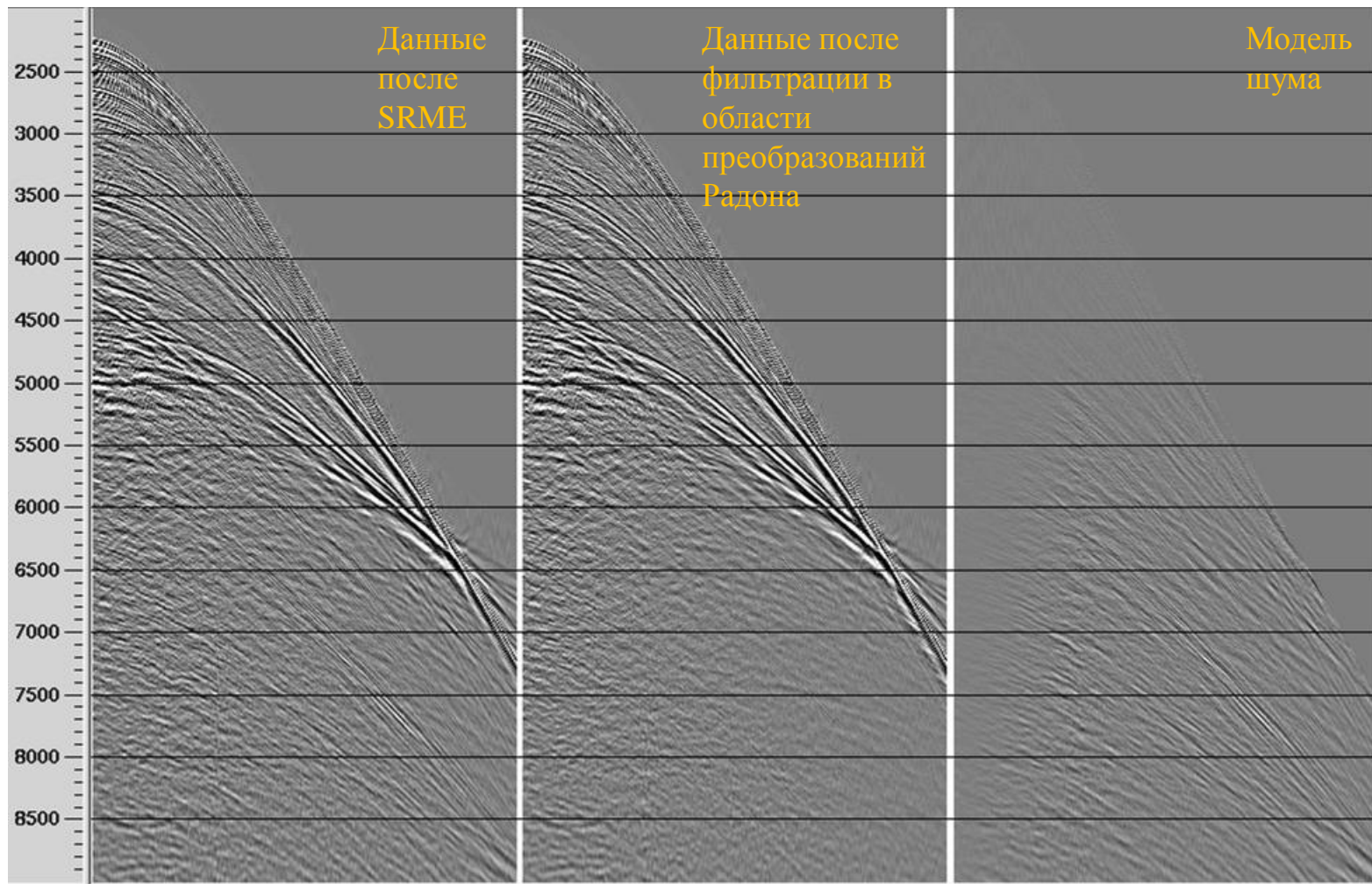
- Интерполяция
- Прямое линейное преобразование Радона:
- Мьютинг
- Обратное линейное преобразование Радона

Мьютинг в области параболического преобразования Радона:

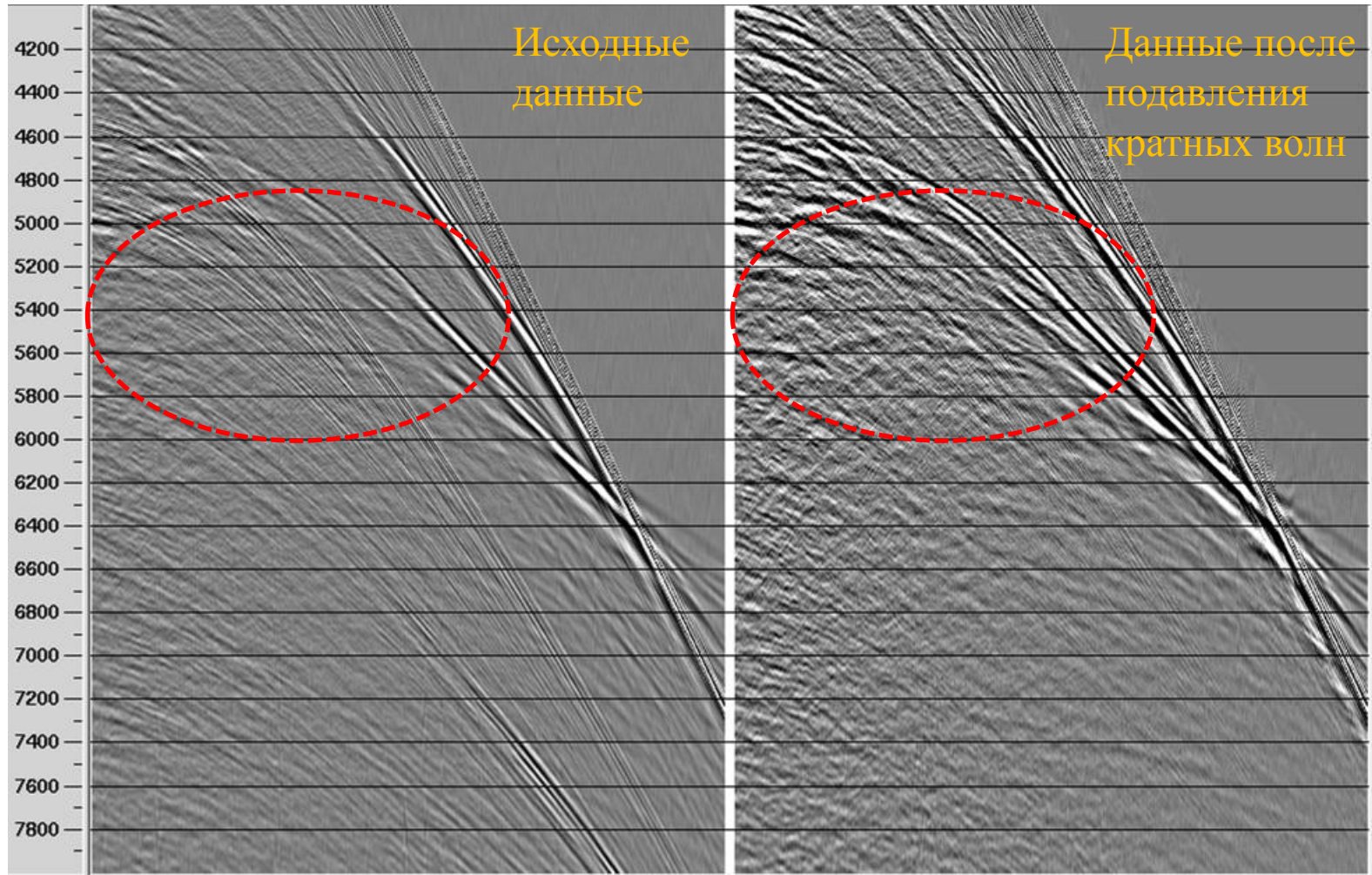
- Ввод кинематики
- Интерполяция
- Прямое параболическое преобразование Радона:
- Мьютинг
- Обратное параболическое преобразование Радона
- Вывод кинематики

Результат применения фильтрации в области линейного и параболического преобразований Радона

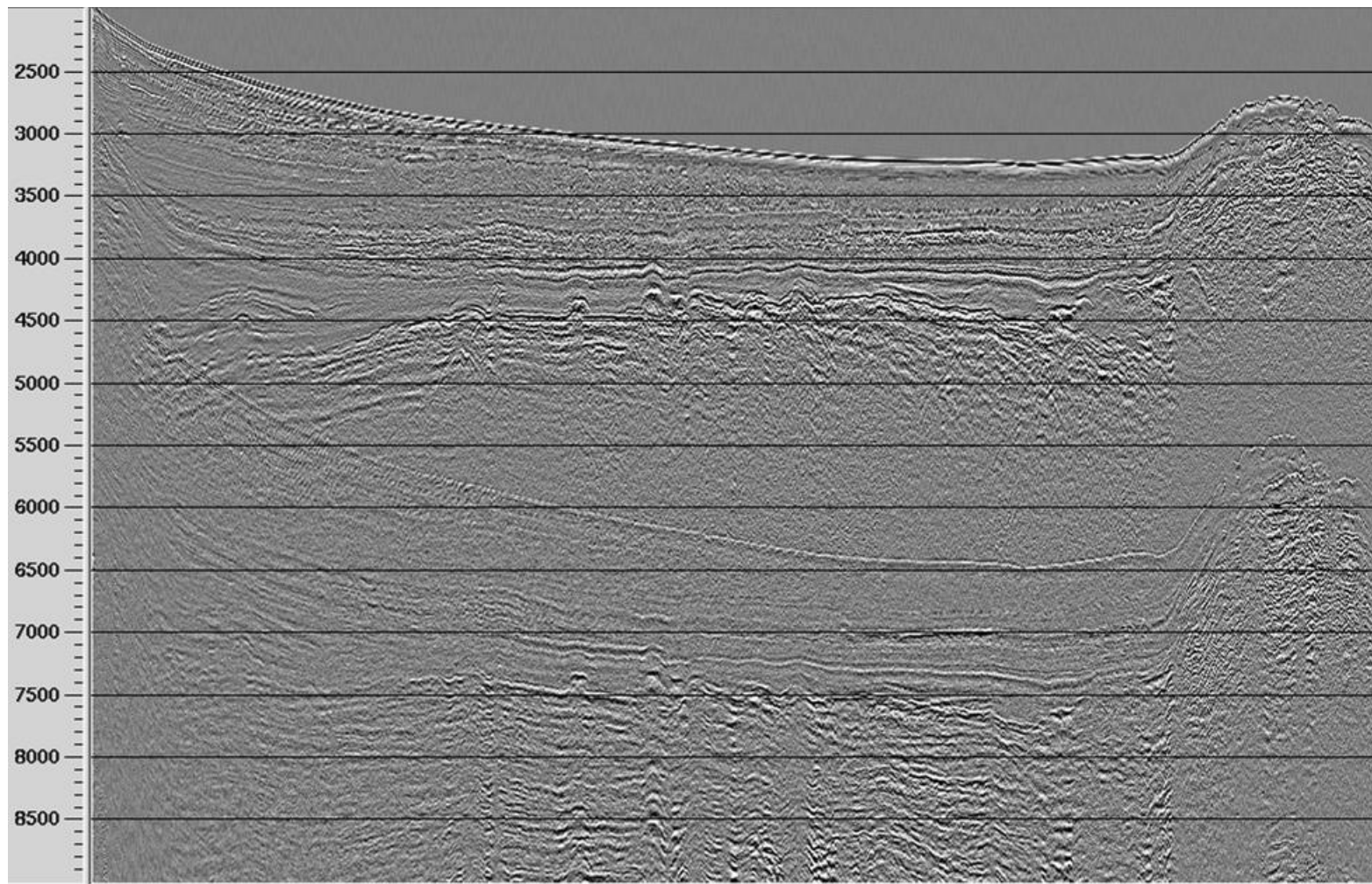
Сейсмограмма ОПВ из левой части профиля



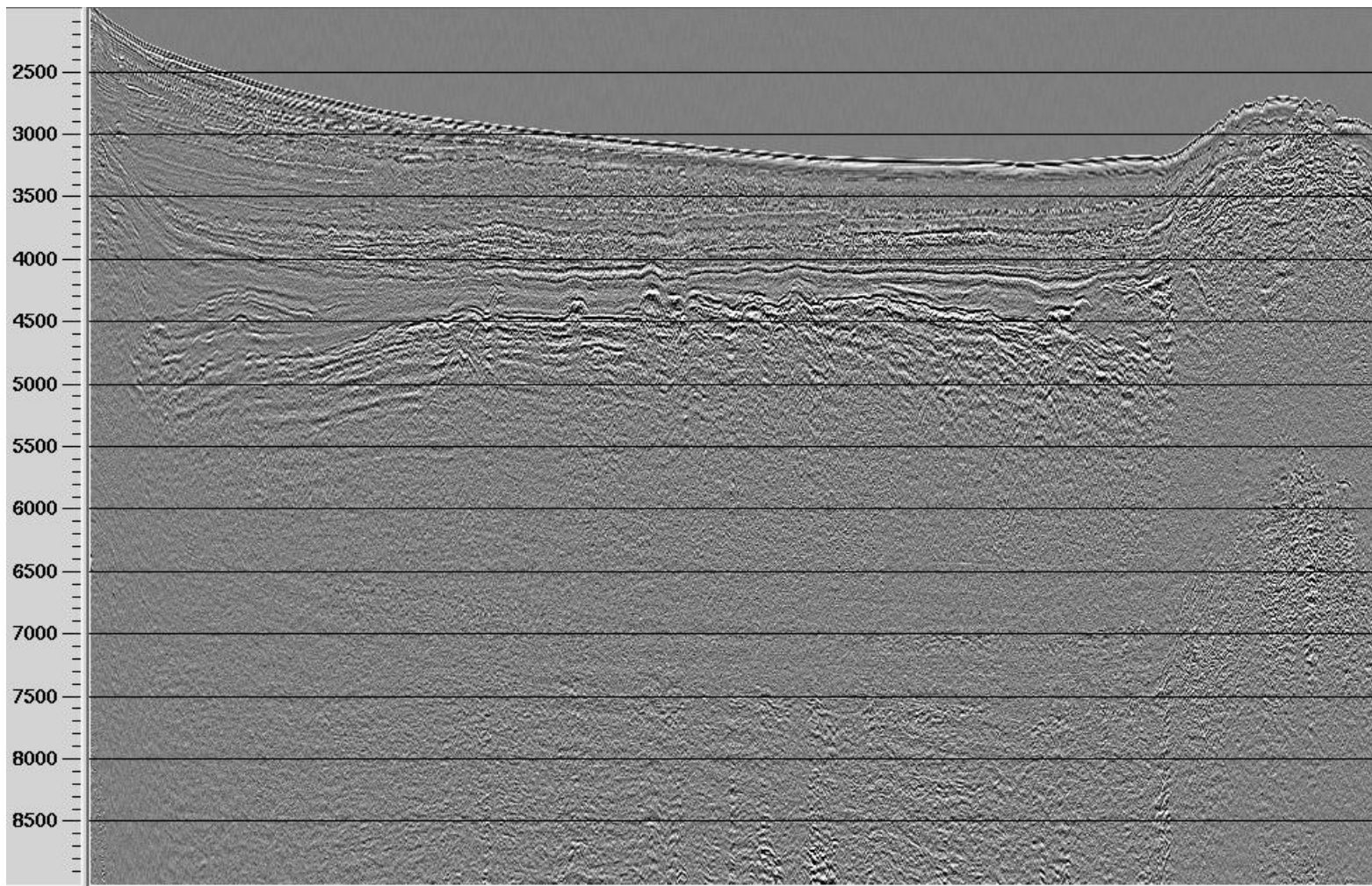
Результат подавления кратных волн Сейсмограмма ОПВ из левой части профиля



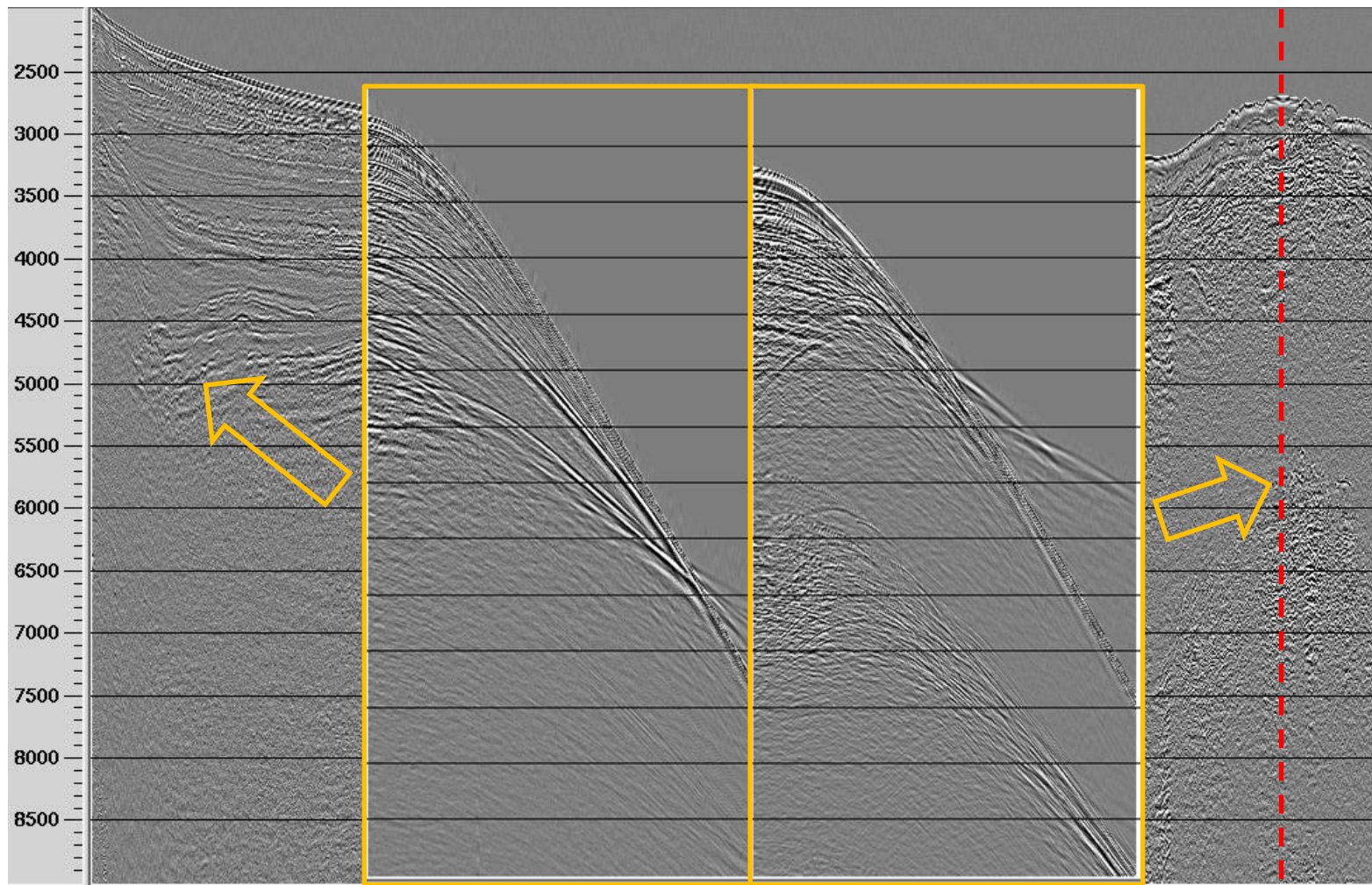
Разрез равных удалений до подавления кратных волн с помощью SRME



Разрез равных удалений после подавления кратных волн



Разрез равных удалений после подавления кратных волн и 2 сейсмограммы ОПВ



Результат применения SRME

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля

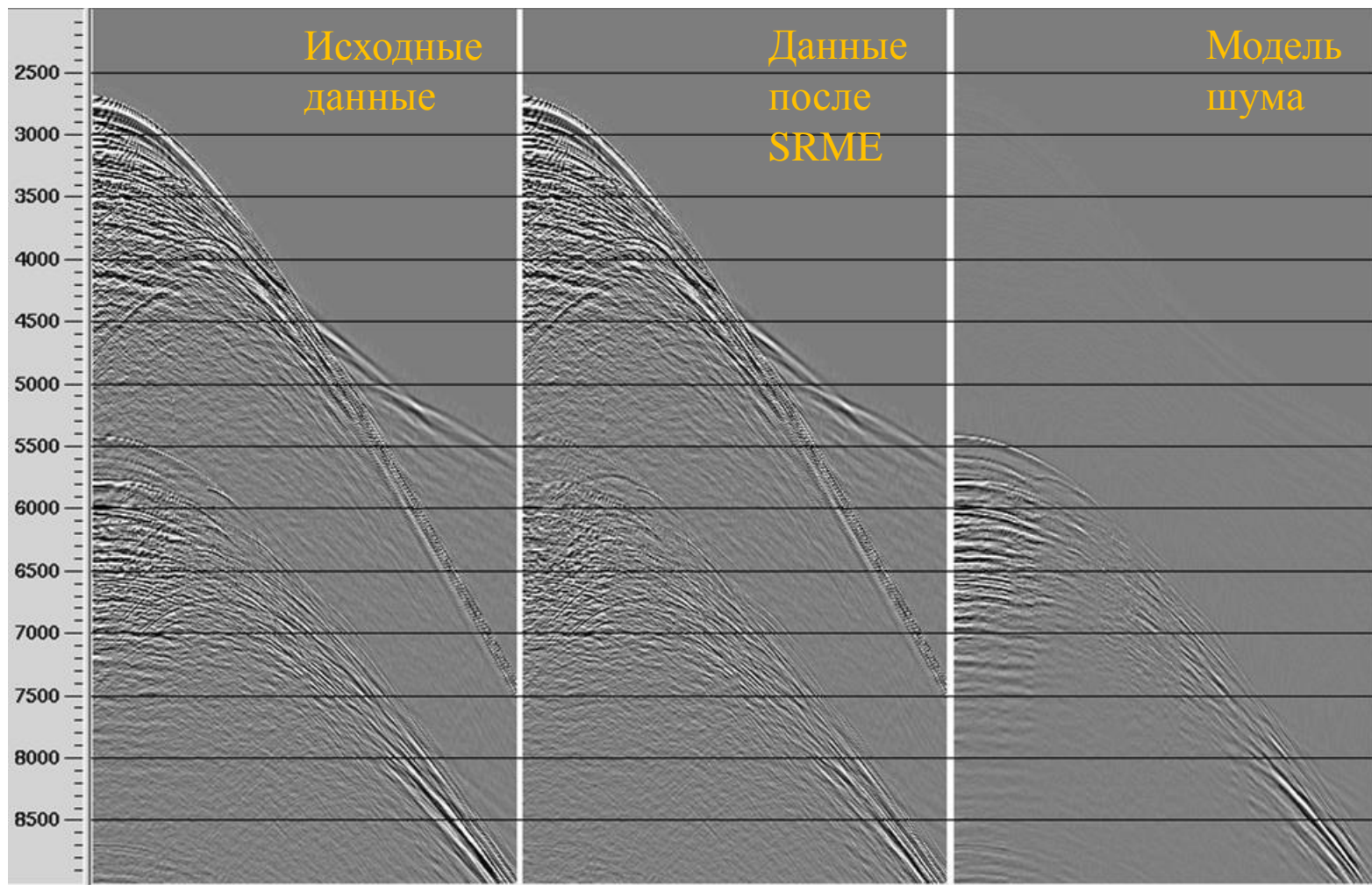
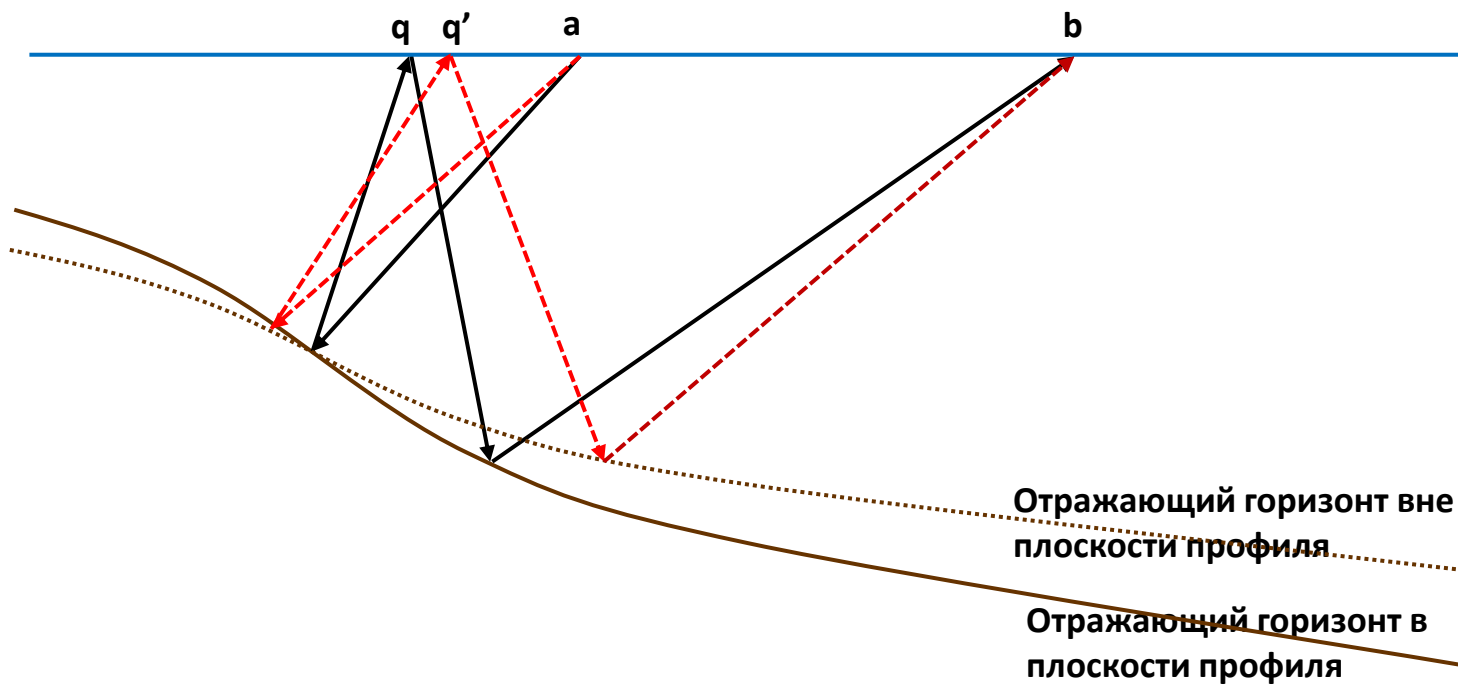
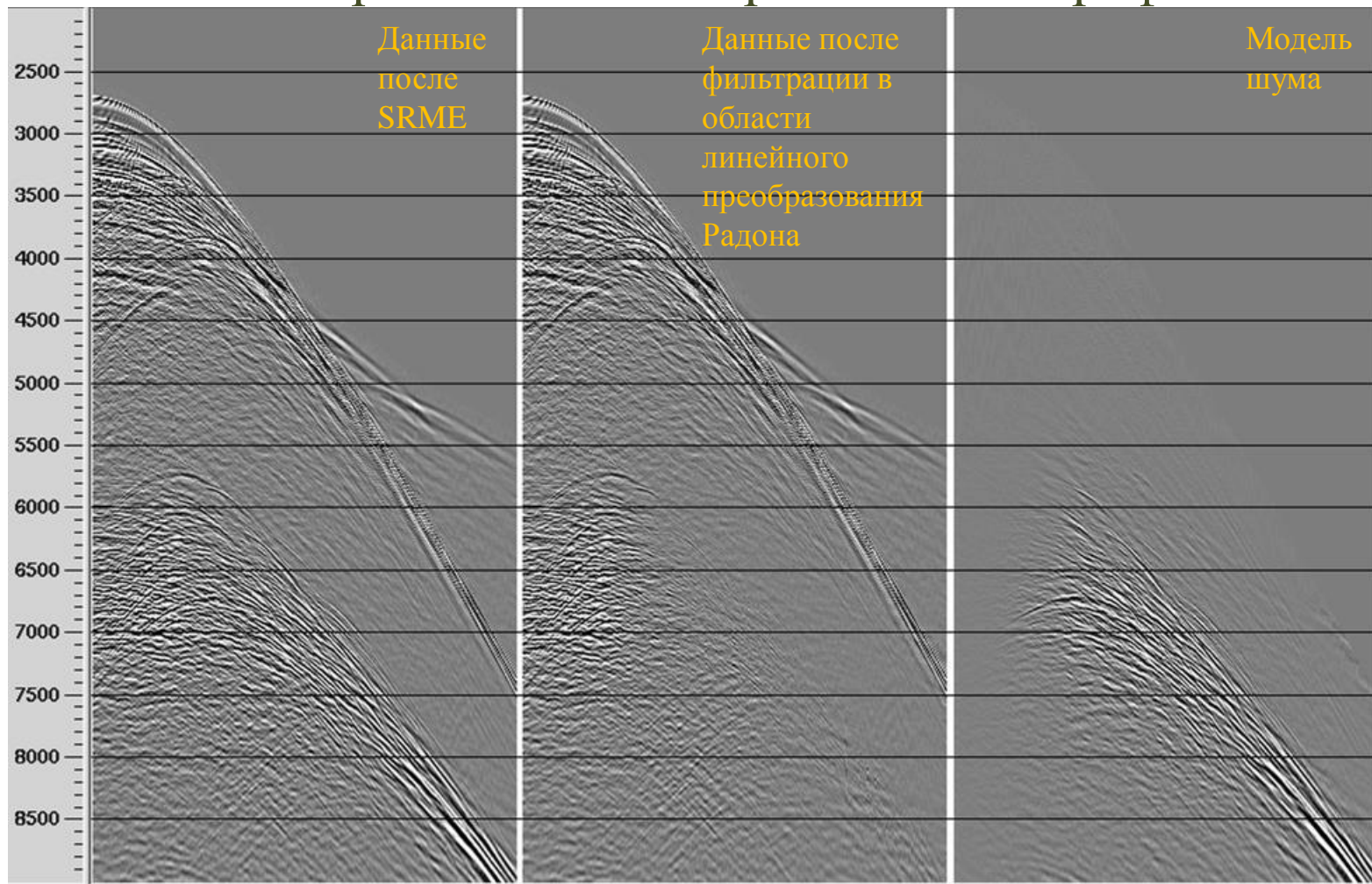


Схема распространения полно-кратных и однократных волн в трёхмерной среде



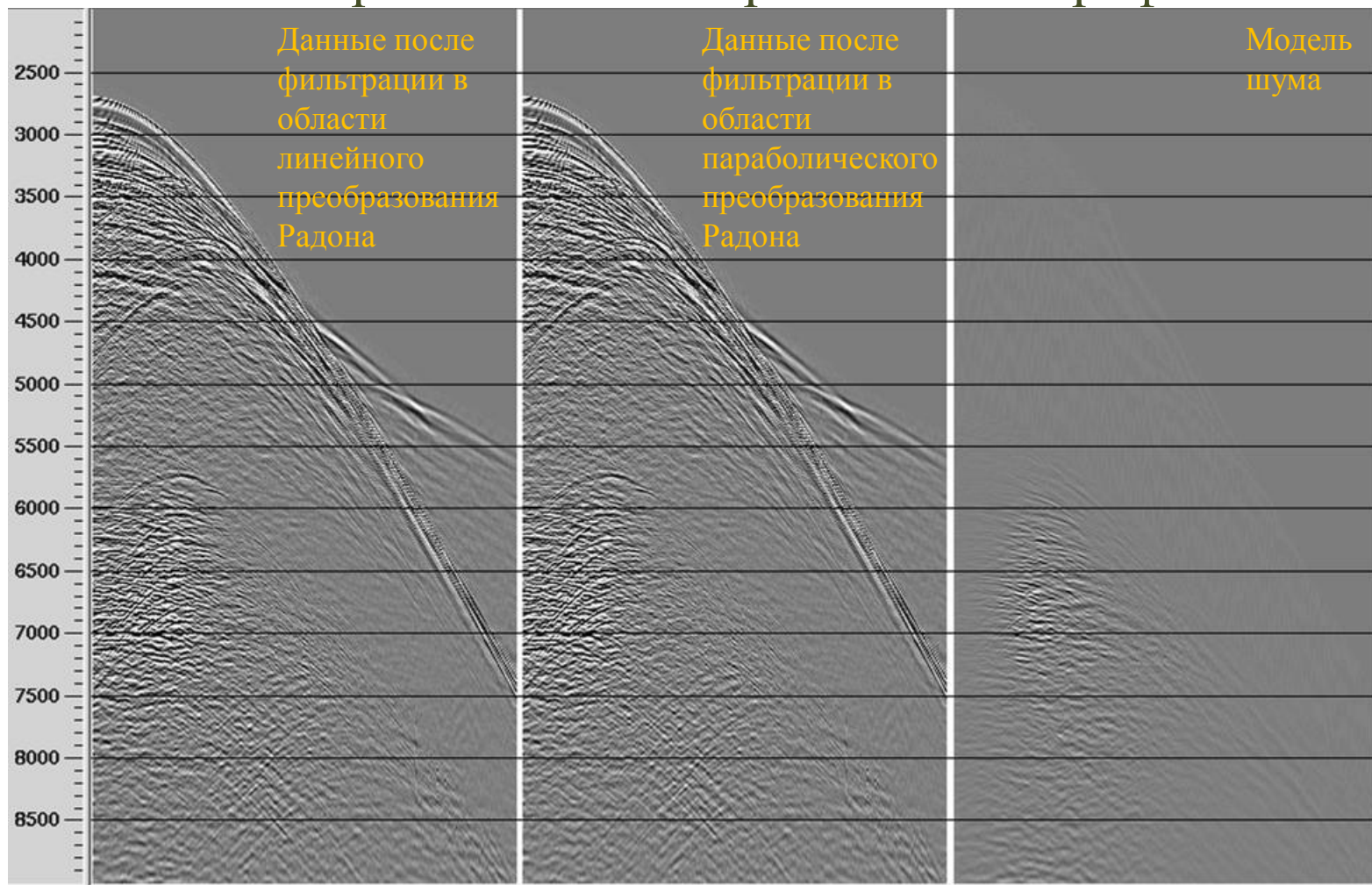
Результат применения фильтрации в области линейного преобразования Радона

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля



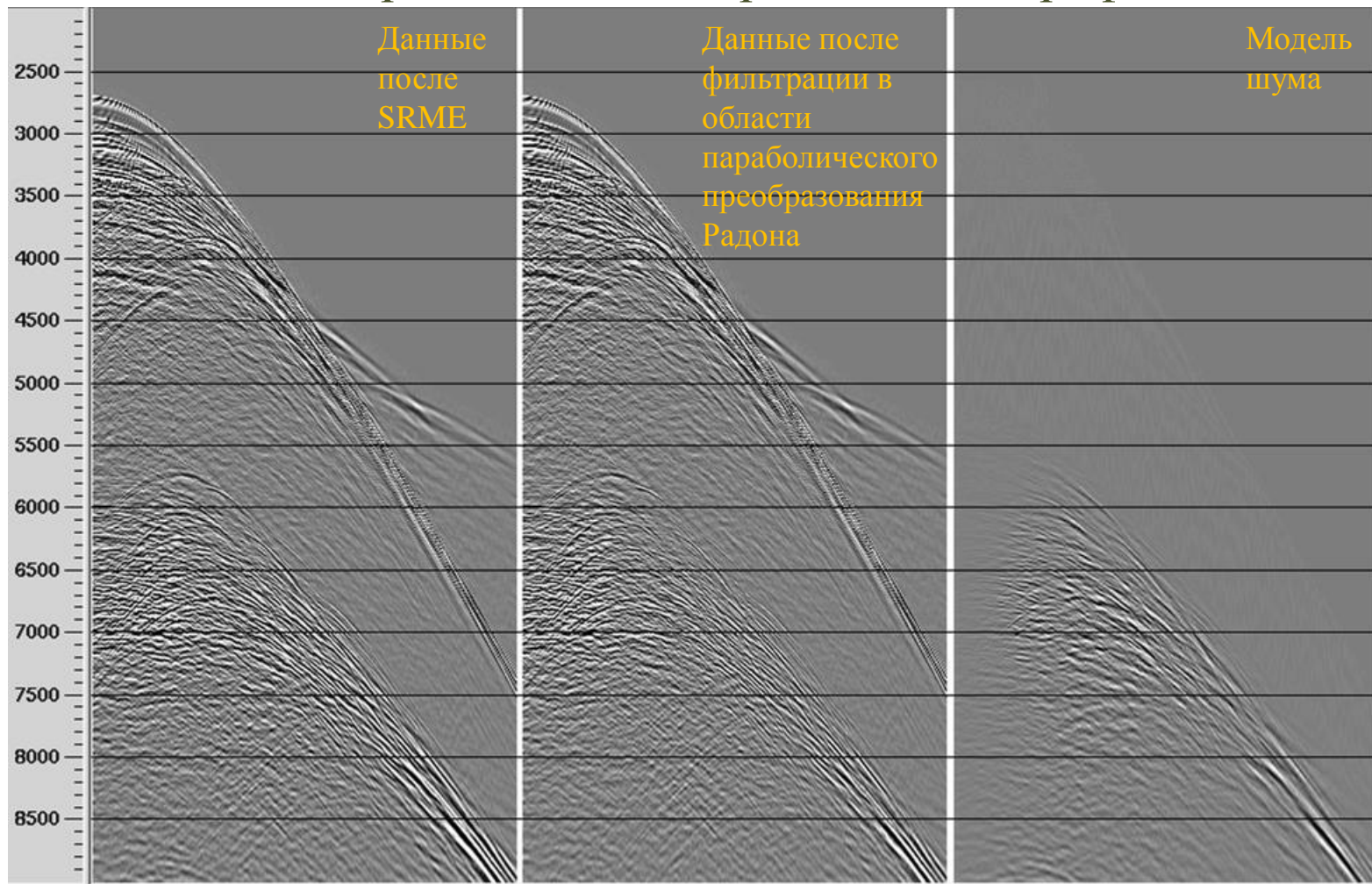
Результат применения фильтрации в области параболического преобразования Радона

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля



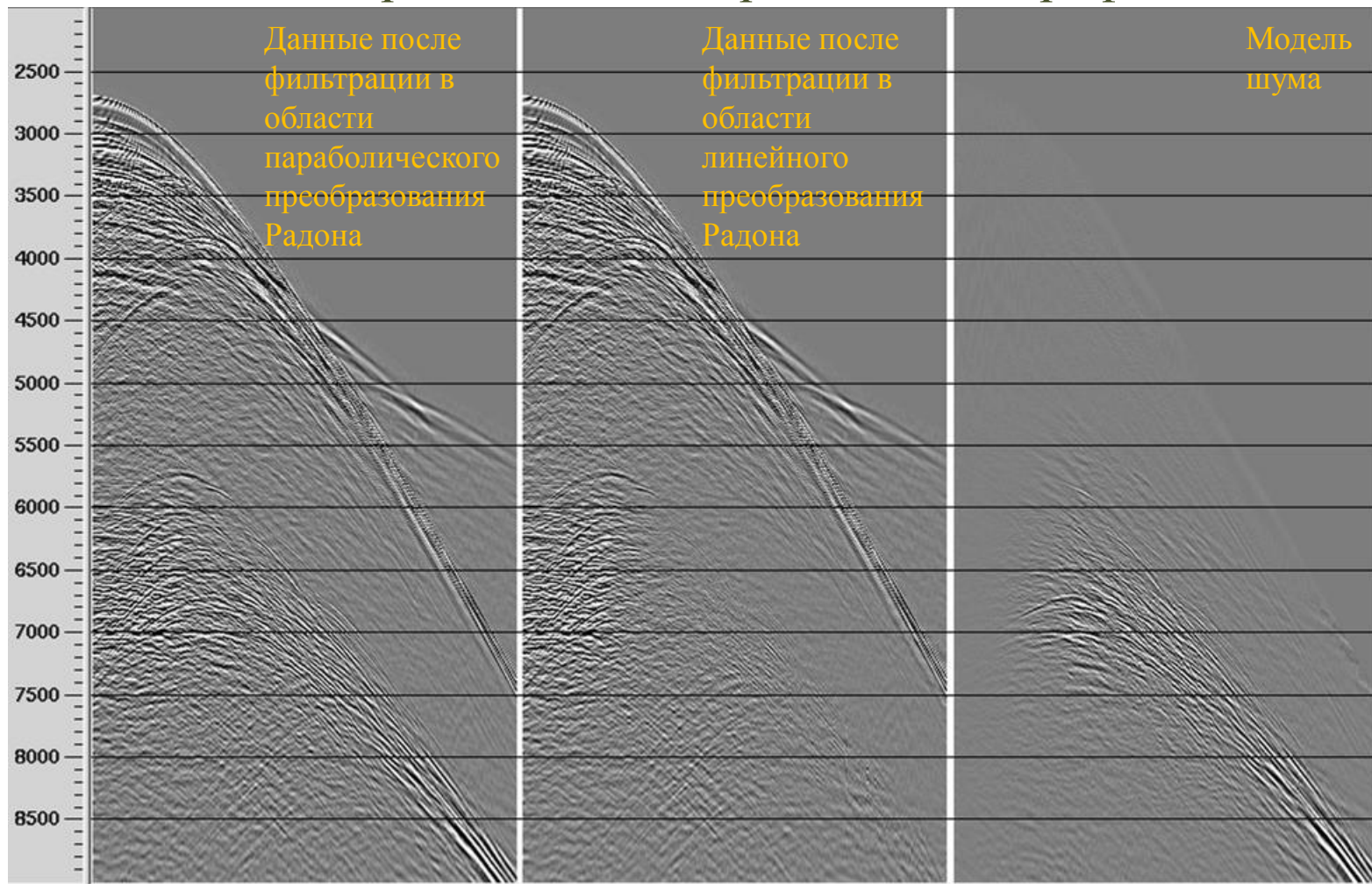
Результат применения фильтрации в области параболического преобразования Радона (без мьютинга в области линейного преобразования Радона)

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля



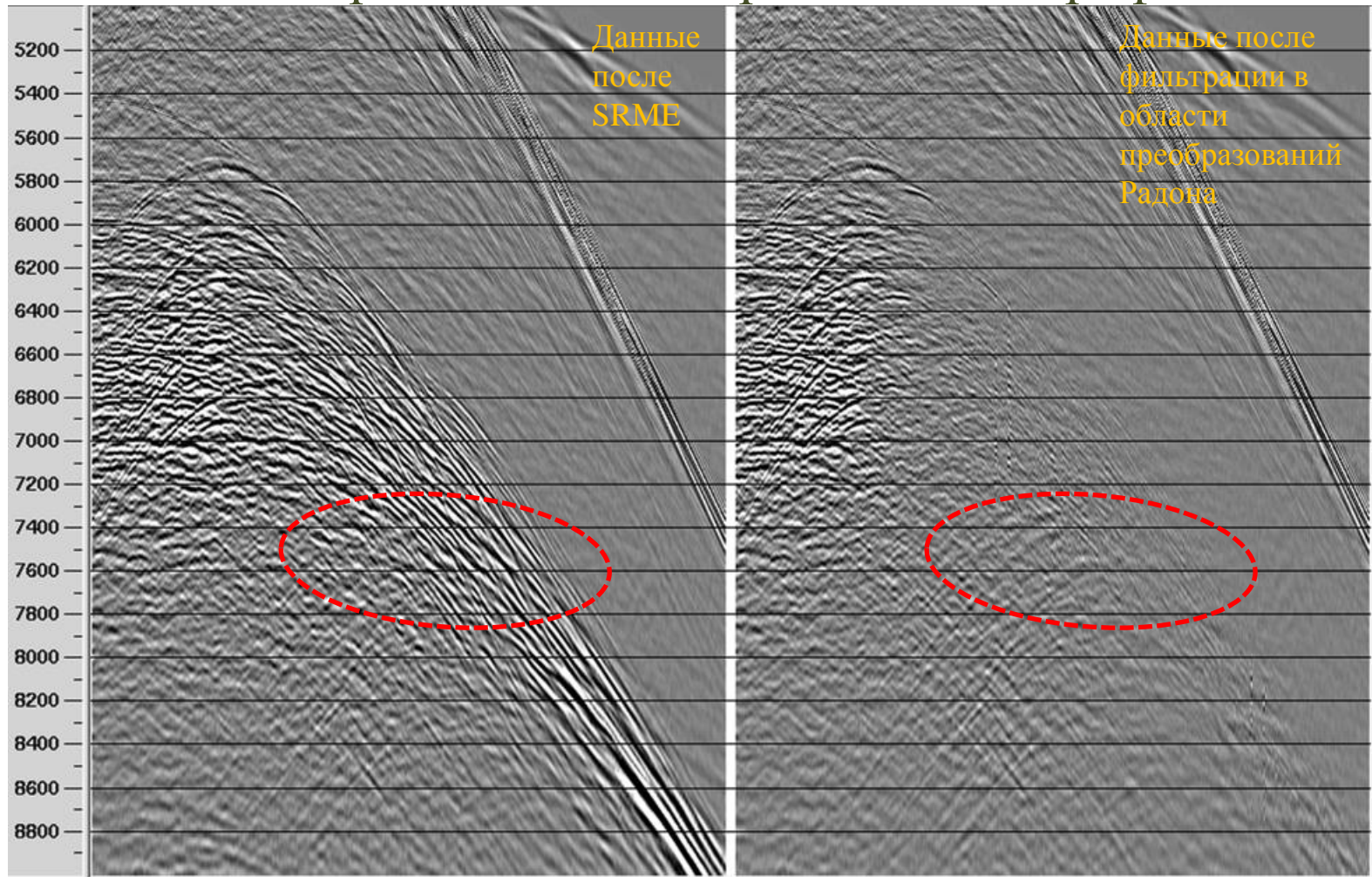
Результат применения фильтрации в области линейного преобразования Радона (после мьютинга в области параболического преобразования Радона)

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля

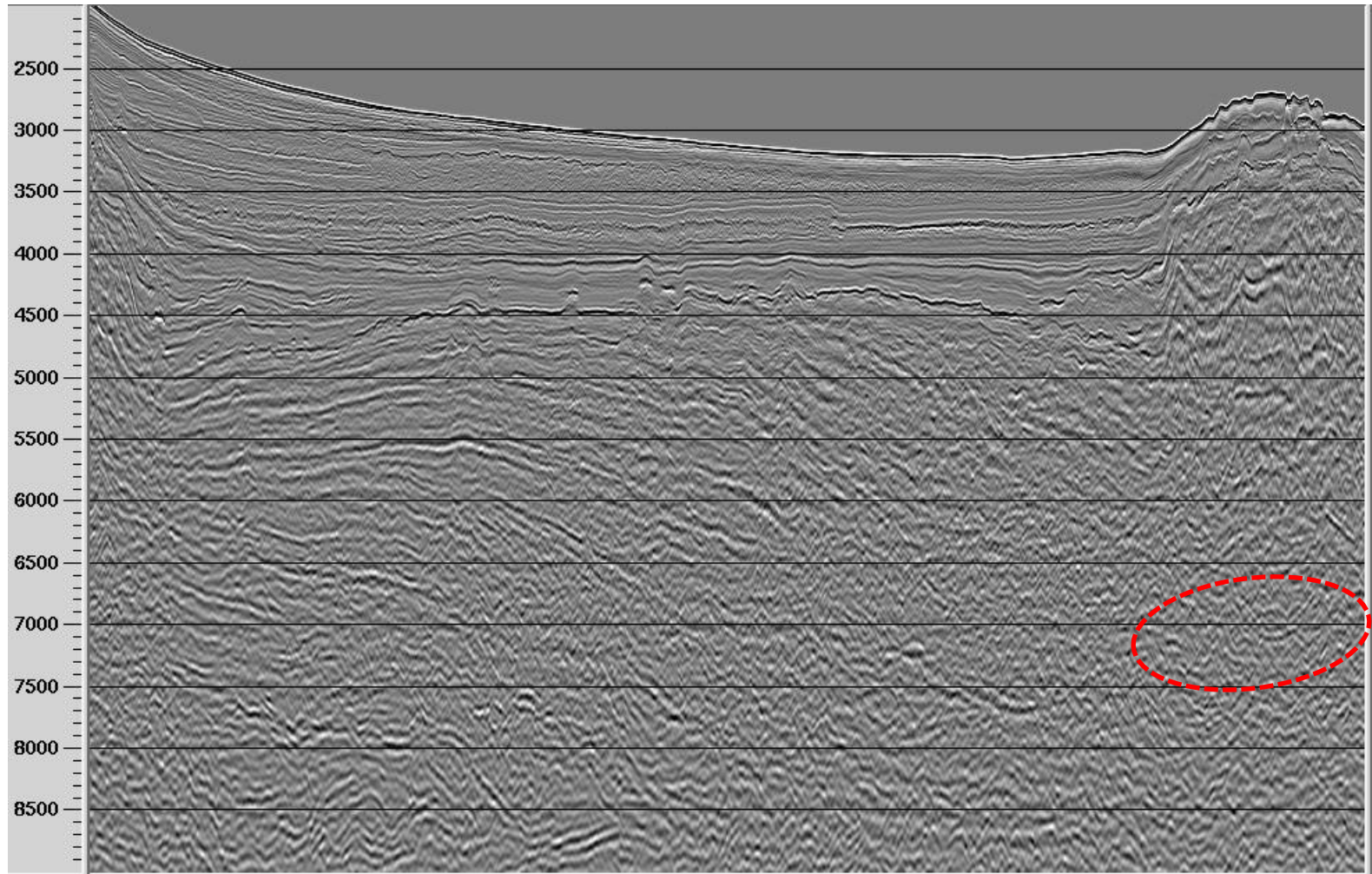


Результат применения фильтрации в области преобразования Радона

Сейсмограмма ОПВ из правой части профиля



Разрез после временной миграции



Выводы

Задача подавления энергии кратных волн значительно усложняется, если в разрезе присутствуют трапповые магматические отложения, нарушающие гипотезу о двумерном строении структур:

- Метод SRME не позволяет получить точную модель кратных волн от кровли базальтов и практически не уменьшает их энергию во всём диапазоне удалений.
- Ослабить кратные волны от кровли базальтов на больших удалениях позволяют только методы, основанные на кинематической фильтрации, такие как мьютинг в области линейного и параболического преобразований Радона.

GEOLAB
geophysical innovations

Спасибо за внимание!