

Яндекс
терра

Программное обеспечение Prime для обработки 2D/3D/4D/3C/4C сейсмических данных

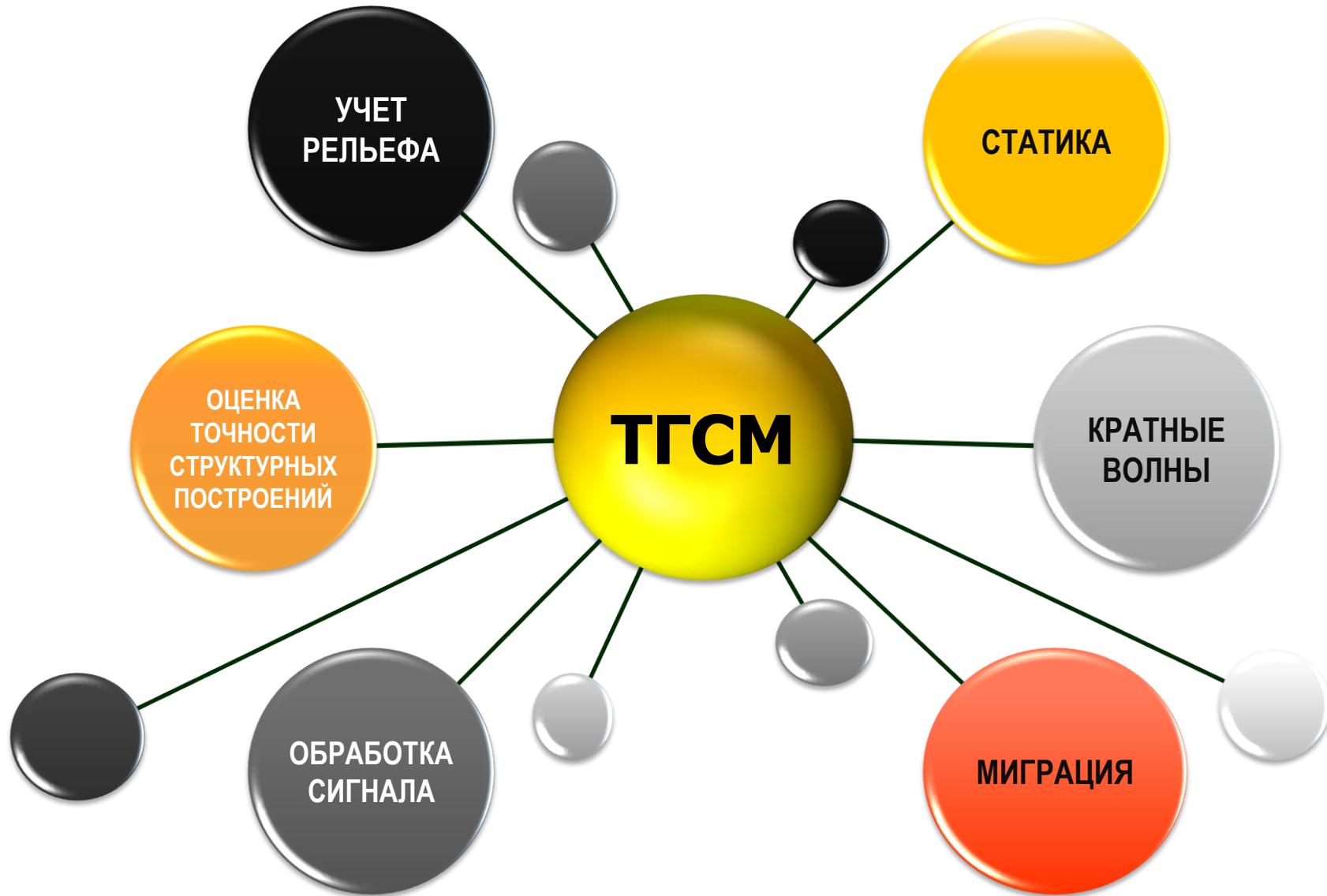
Оболенская Алина

Автор концепций Prime



В.М. Глого́вский (1936-2008) - доктор физико-математических наук, выдающийся математик, геофизик, автор концепции системы обработки сейсмических данных **Prime**. Он разработал прикладную теорию решения обратной кинематической задачи - построение глубинно-скоростной модели среды, добавив проверку её допустимости и непротиворечивости.

В.М. Глого́вский реализовал на практике интерактивный подход и оперативный учет априорной информации, позволяющие принять геологически осмысленное решение непосредственно в ходе обработки.





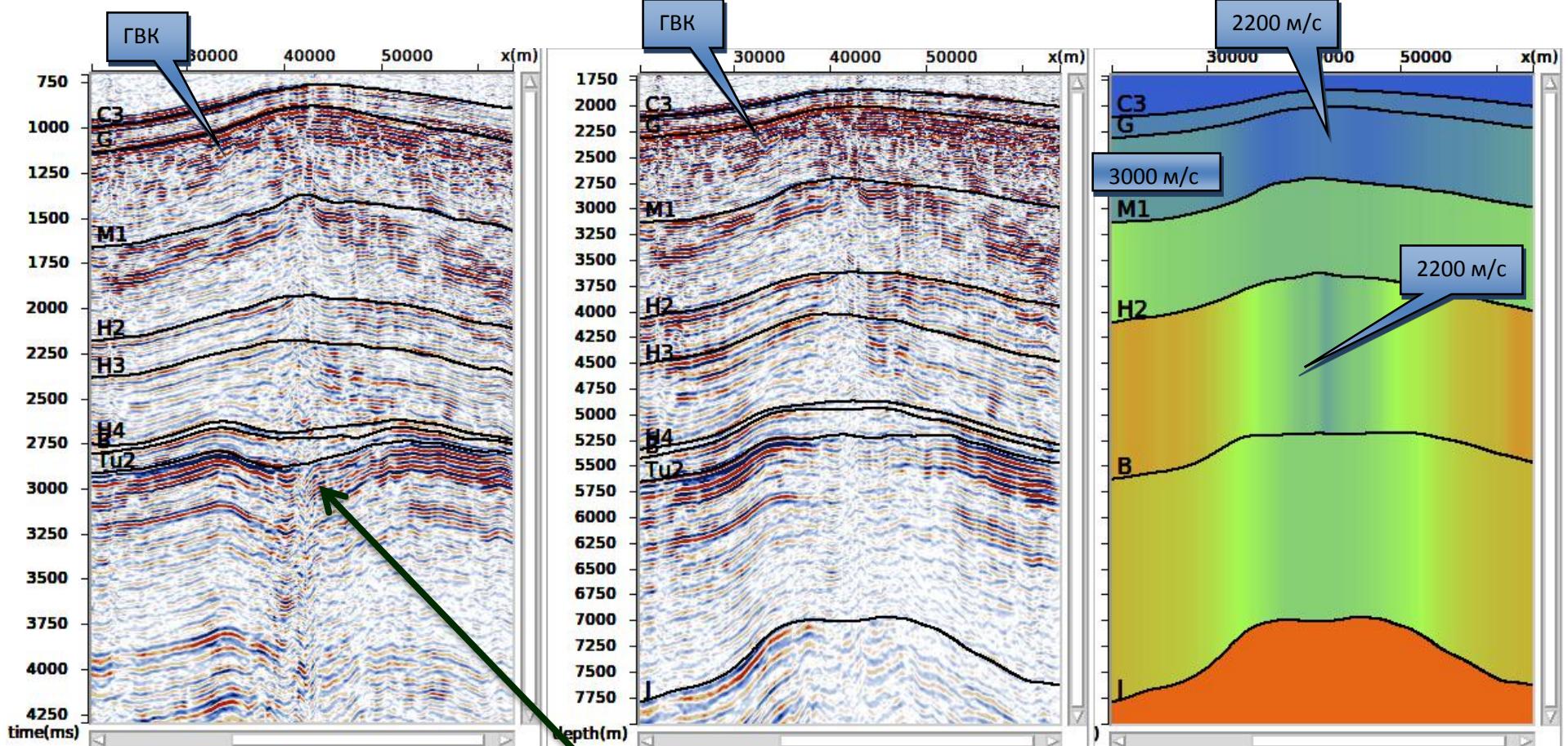
- Интерпретационность
- Прецизионность и точность
- Доказуемость и обоснованность
- Интерактивность
- Технологичность
- Параллельность вычислений
- Уникальные алгоритмы

Интерпретационность обработки

Система обработки позволяет обработчикам, интерпретаторам и геологам совместно работать над проектом с самых ранних этапов.

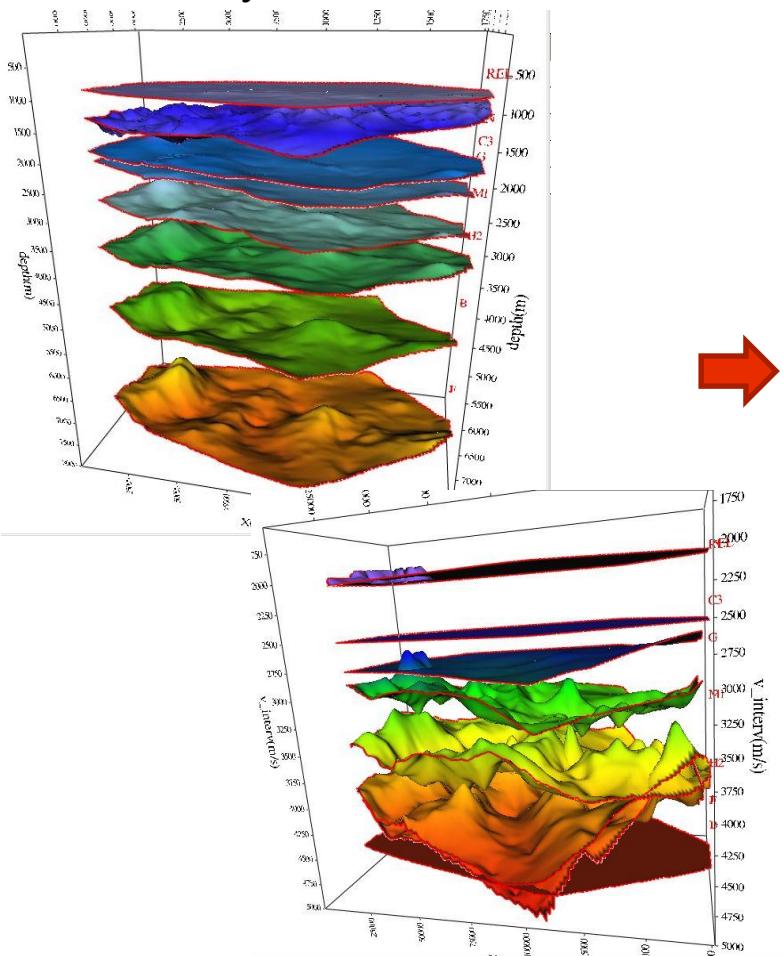


Влияние ГСА – «погребенная кольцевая структура»

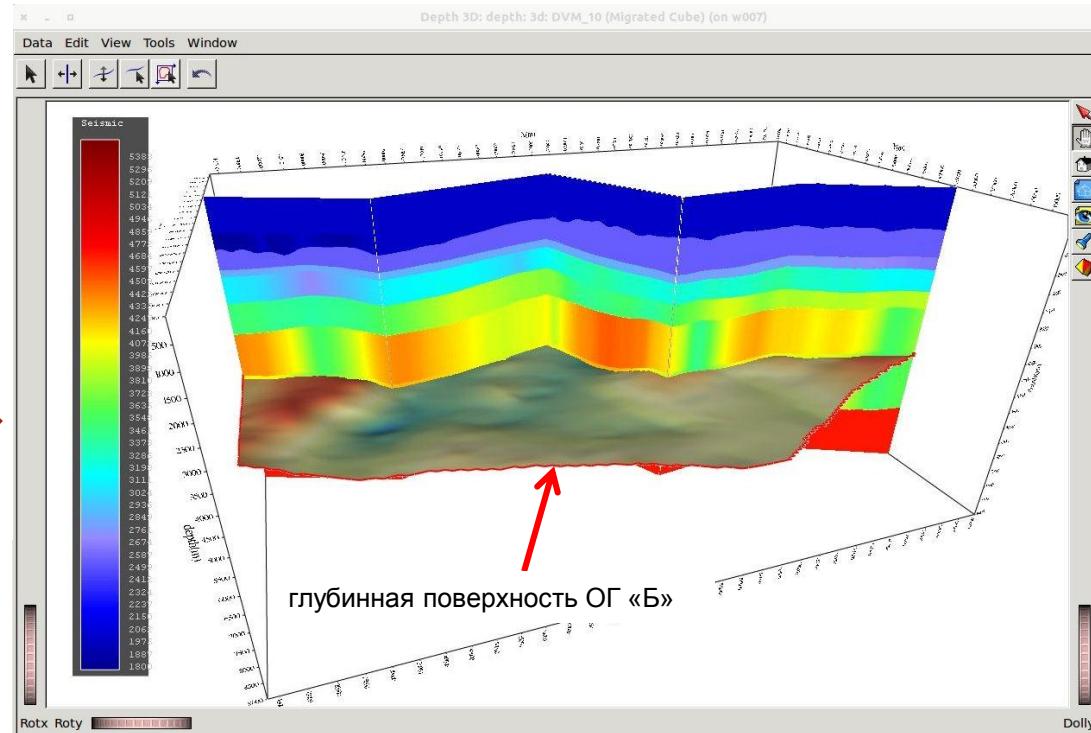


Погребенная кольцевая структура

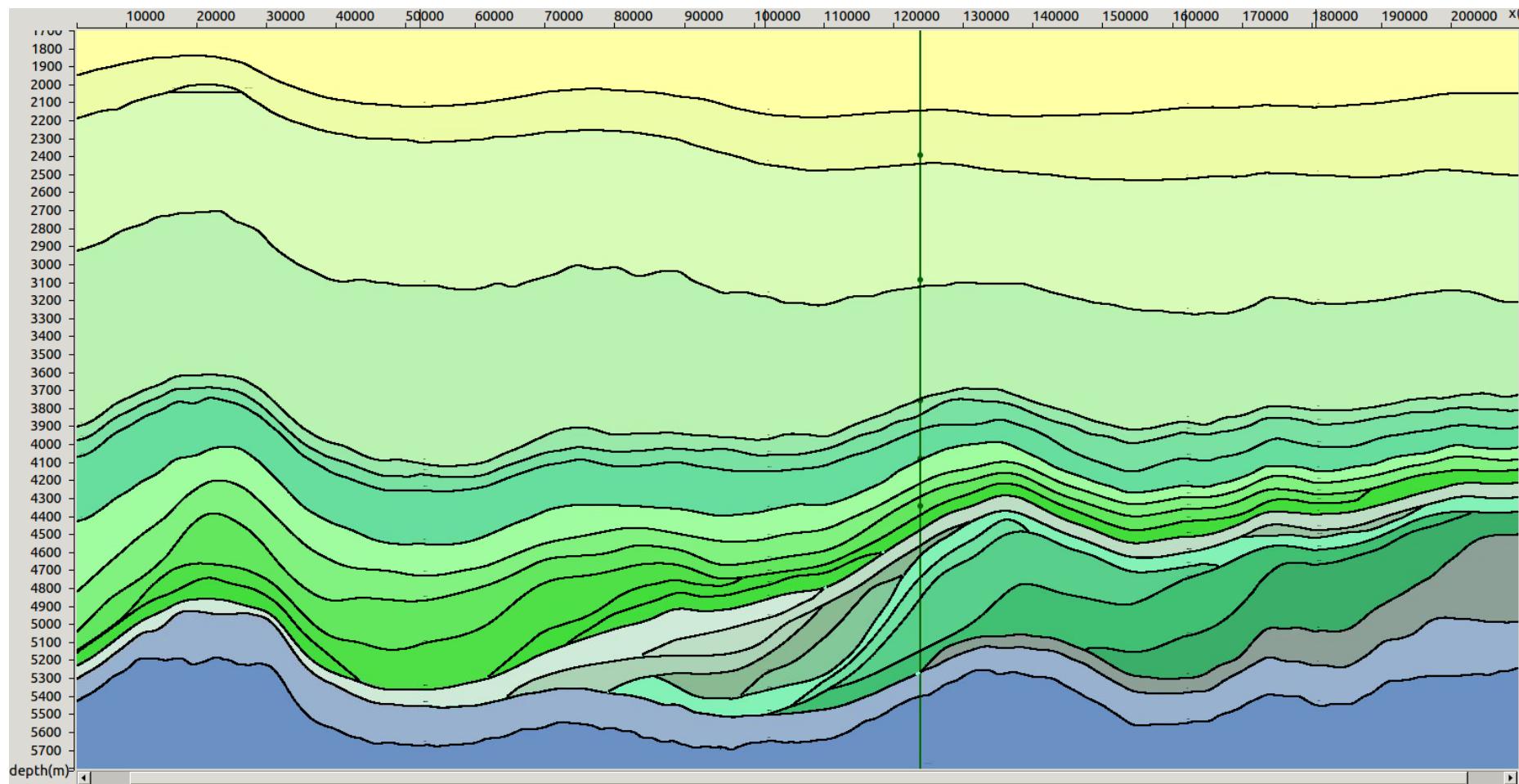
Глубины



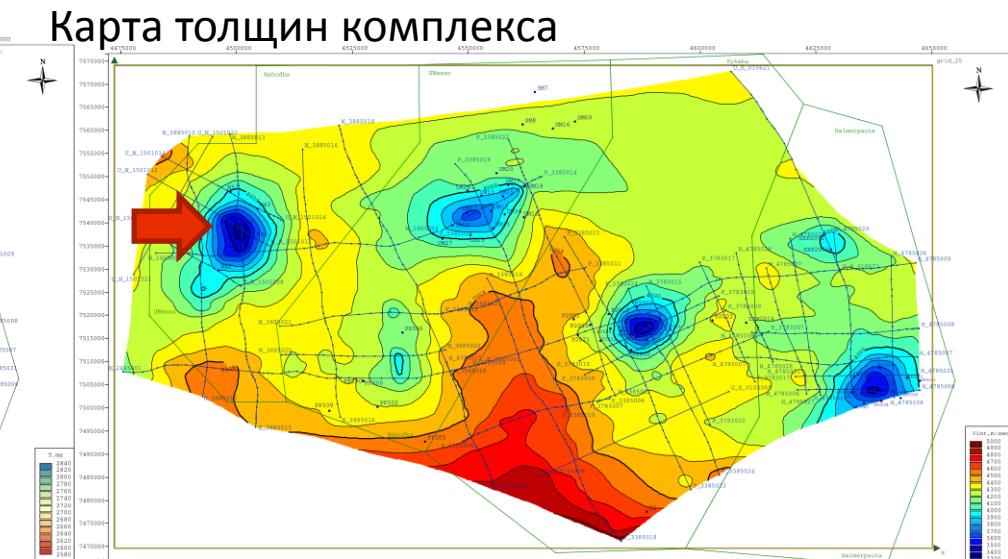
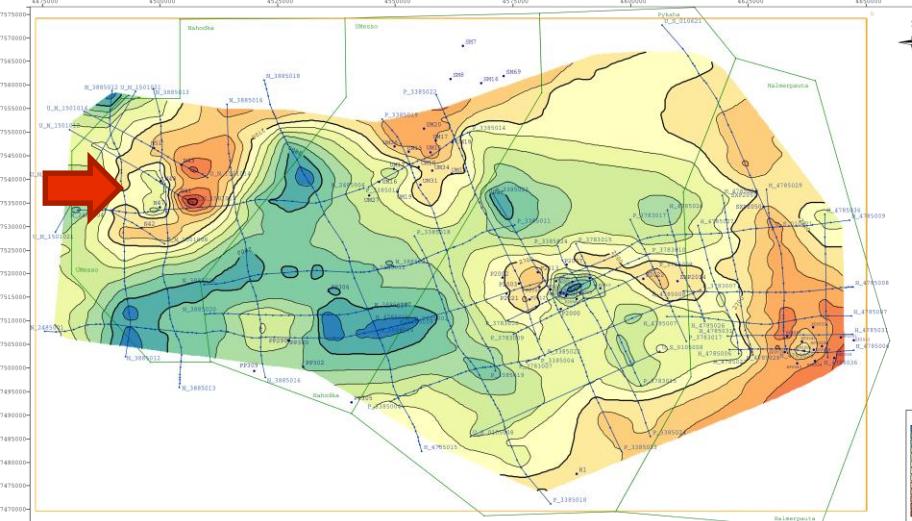
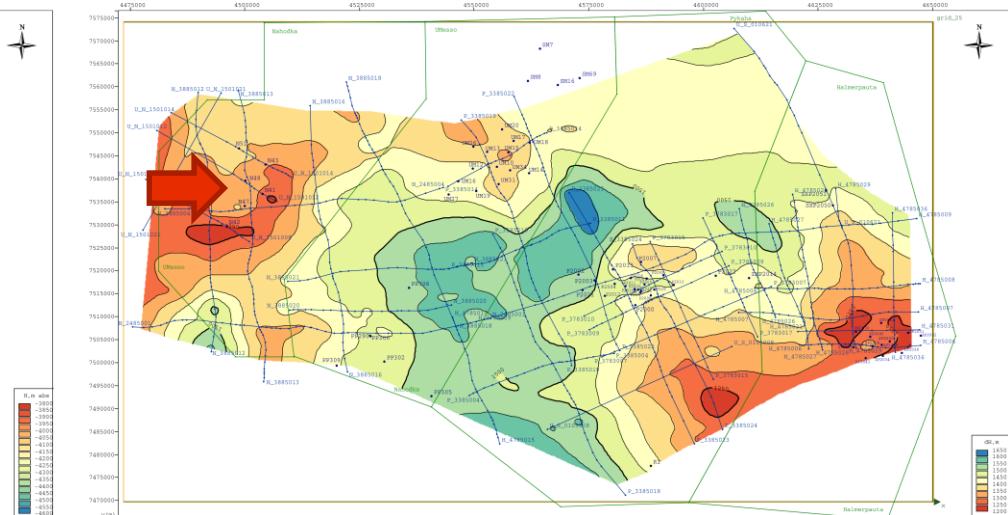
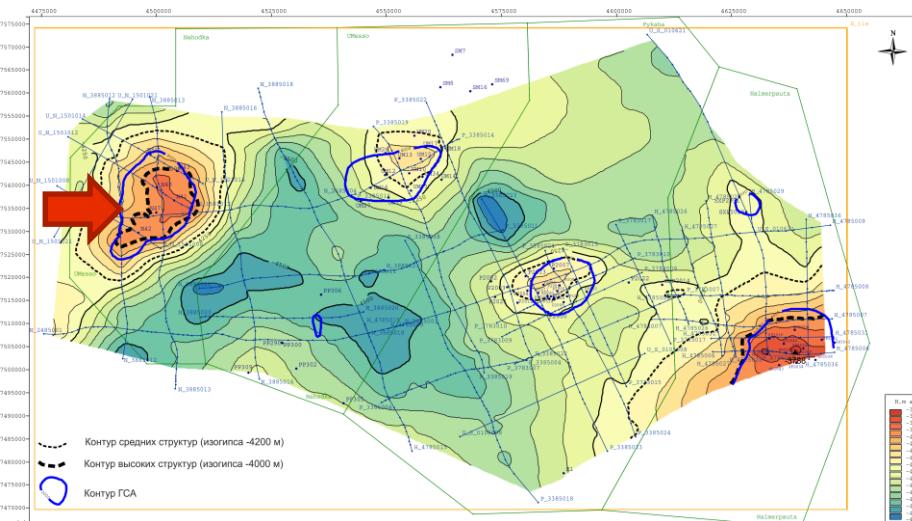
Интервальные
скорости



Вертикальное сечение куба
интервальных скоростей увязанной
псевдо-3D глубинно-скоростной модели



Картопостроение в системе Prime

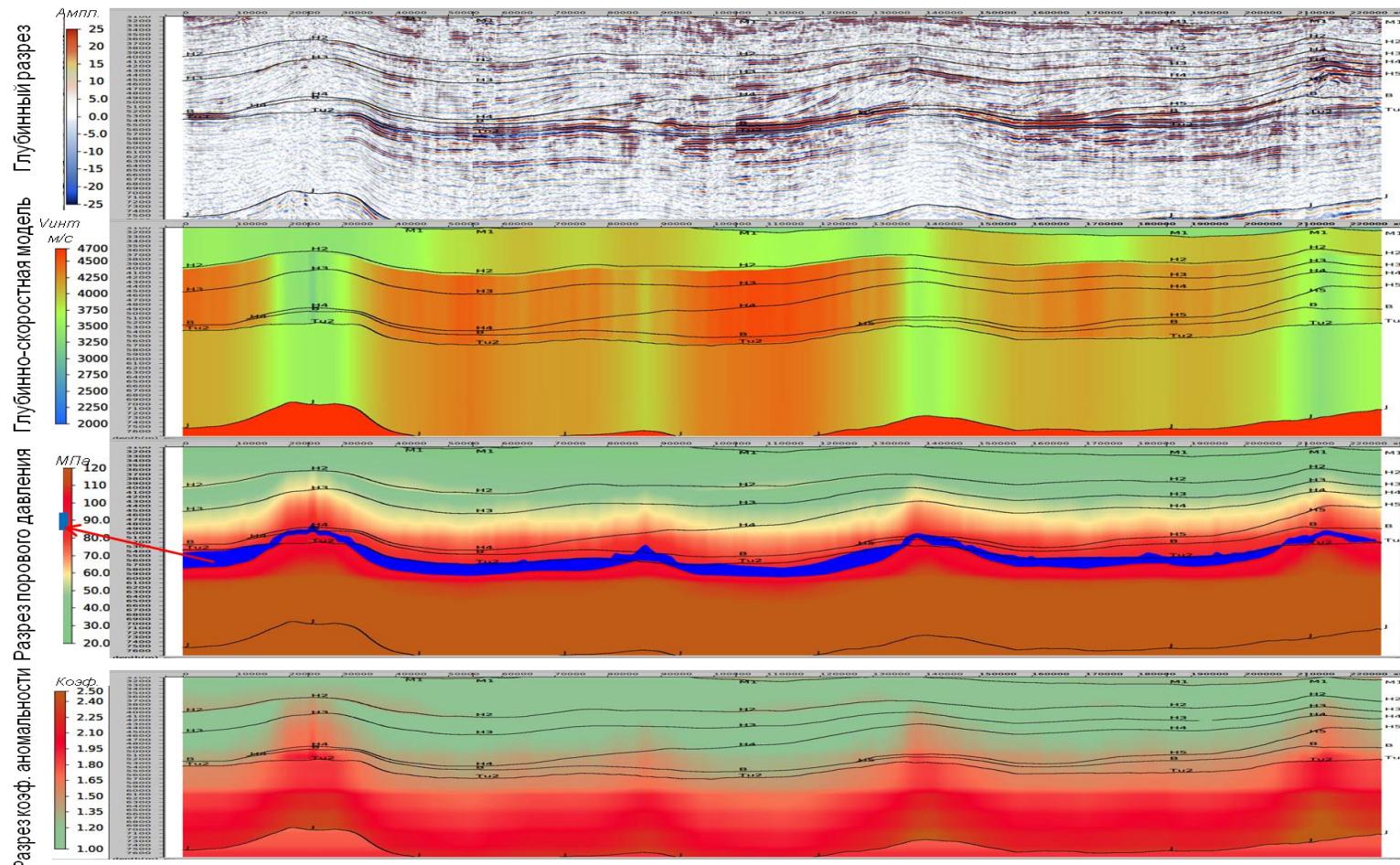


Карта времен

Карта интервальных скоростей в пласте

Барическая модель, построенная на основе ТГСМ

Синим цветом на разрезе поровых давлений выделяется пластовая зона АВПД.



Прецизионность и точность результатов

Работа в Prime позволяет контролировать точность промежуточных результатов обработки на любом ее этапе.

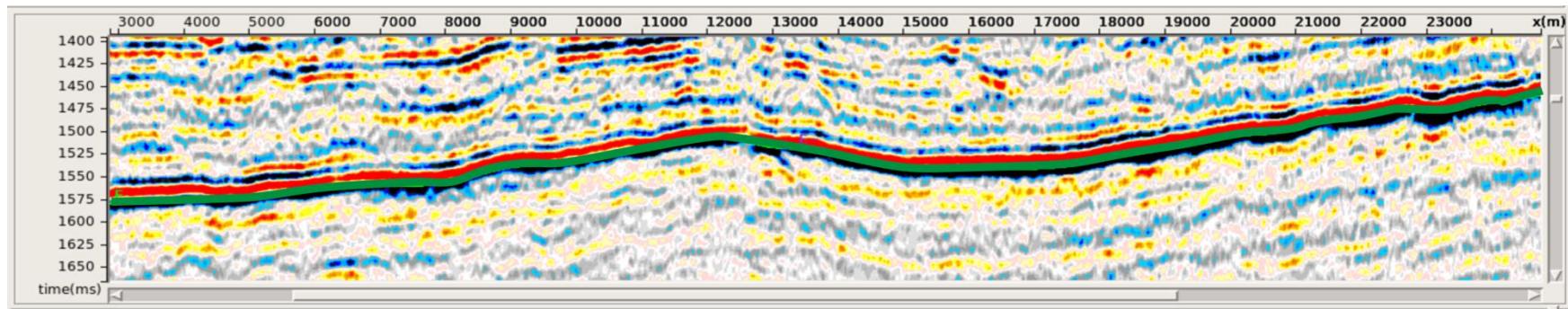


Стиль работы в Prime

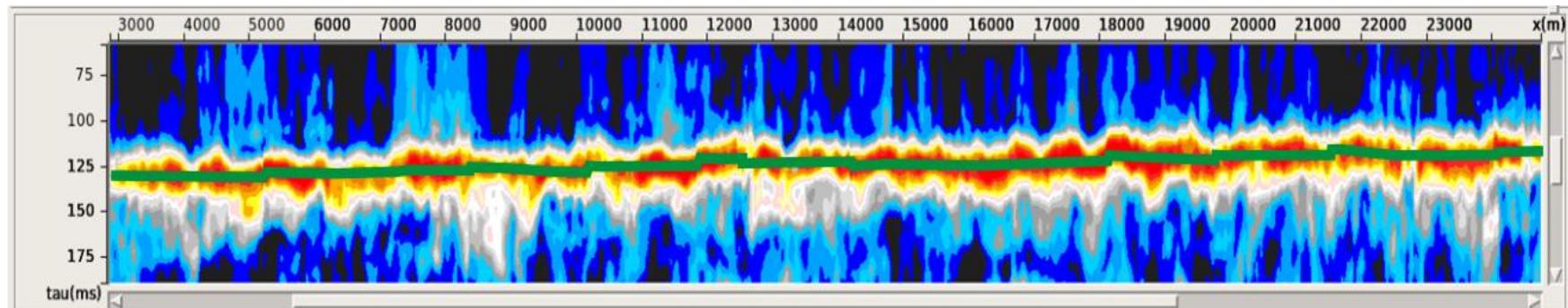


Построение глубинно-скоростной модели

На временном разрезе прослежен очередной горизонт



Для него посчитан и пропикирован горизонтальный спектр скоростей

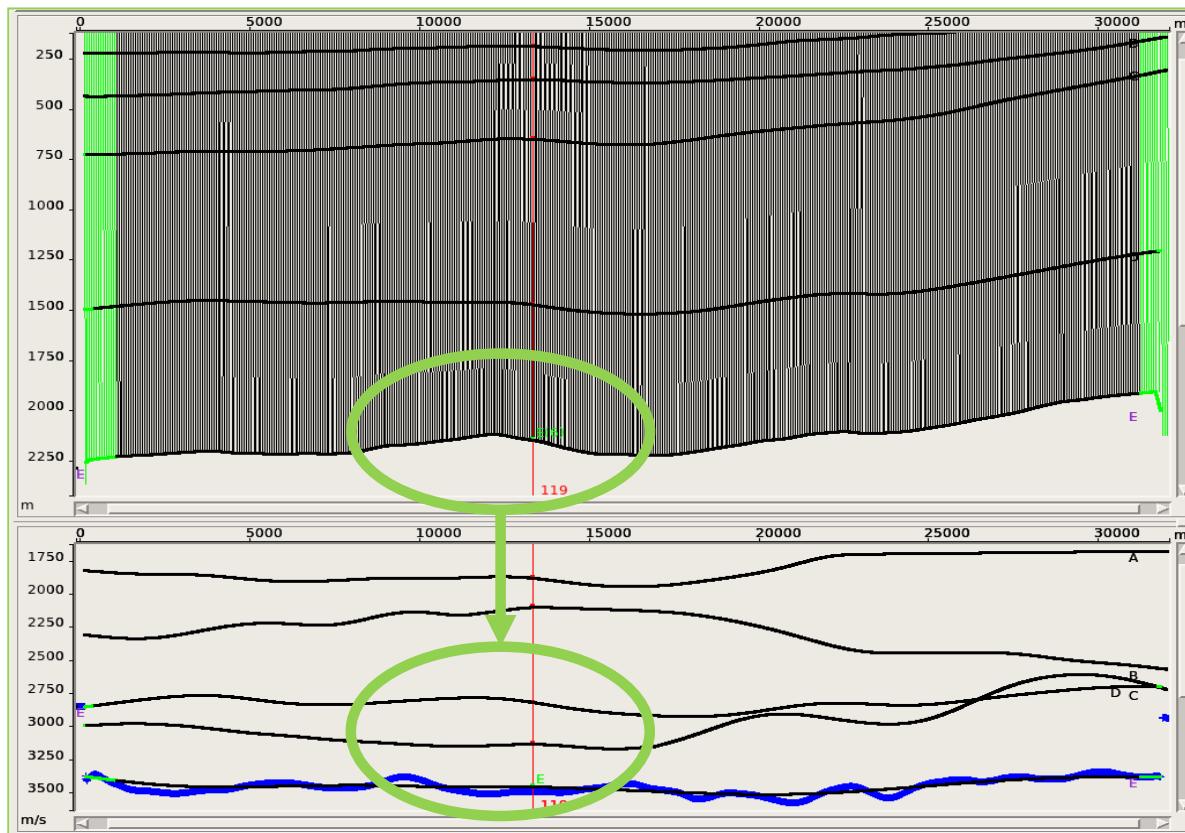


Построение глубинно-скоростной модели

Обработчик сомневается в том, что данная структура существует на самом деле.

Горизонты
в глубинной
области

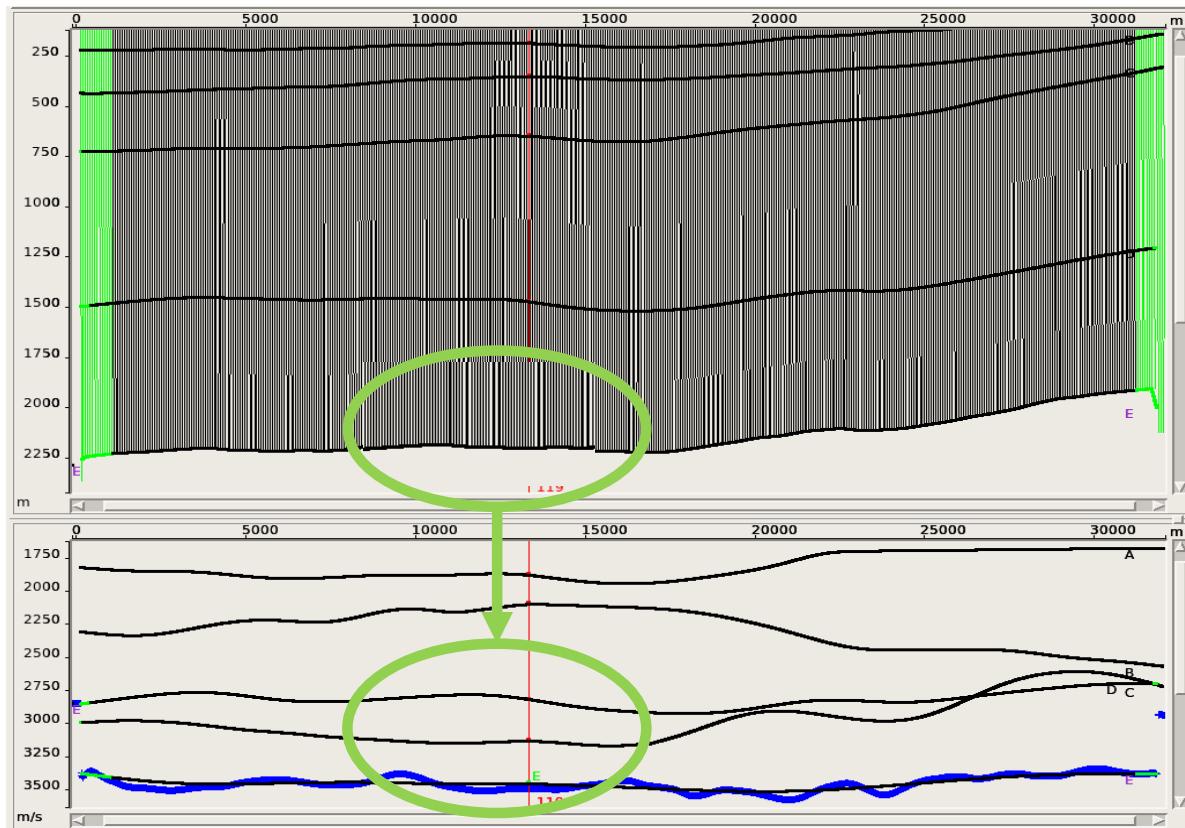
Интервальные
скорости



Построение глубинно-скоростной модели

Поэтому обработчик спрямляет горизонт в глубинной области, чтобы проанализировать изменение поведения скоростей.

Горизонты
в глубинной
области



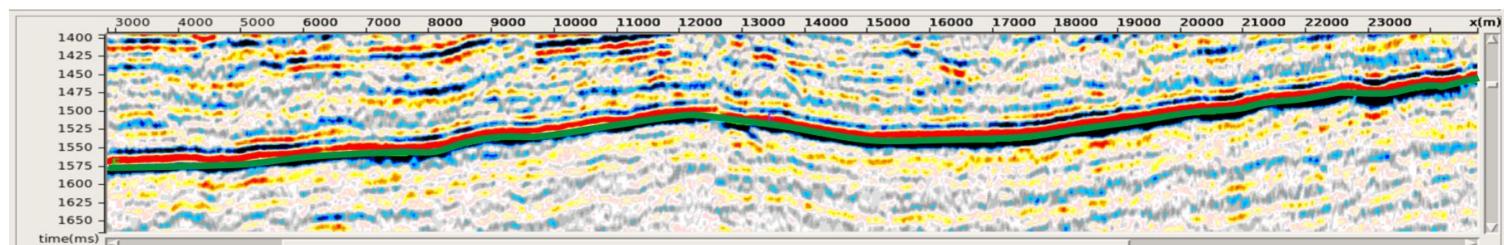
Интервальные
скорости

Построение глубинно-скоростной модели

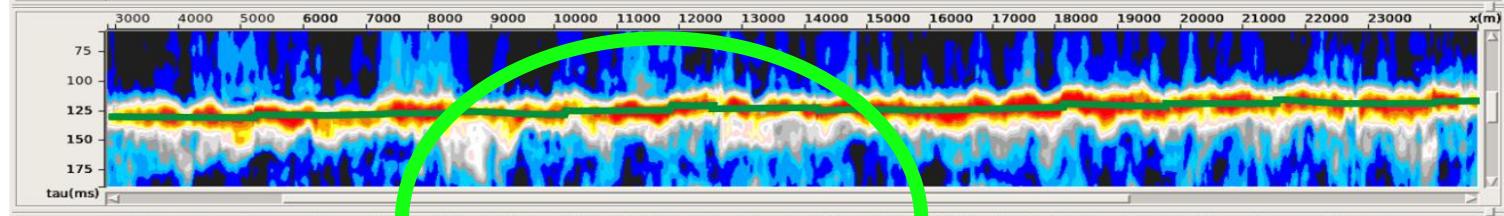
Для отредактированной модели была рассчитана прямая задача – получена новая оценка скорости. Кривая, соответствующая новой скорости, не попадает на максимум спектра в месте, где была структура.

Значит, структура действительно существует!

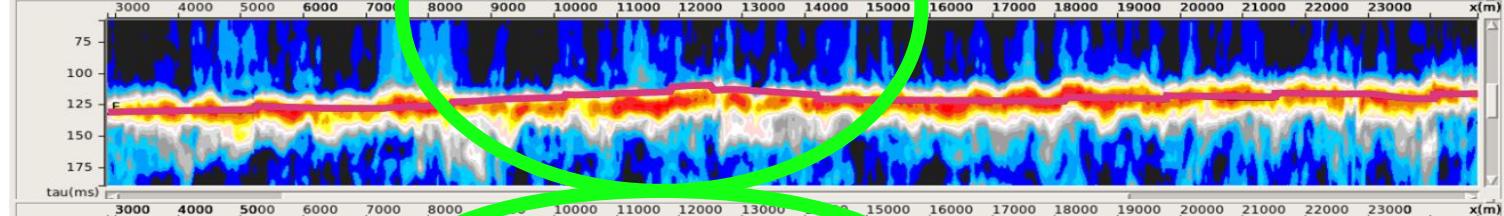
Корреляция
горизонта
на временном
поле



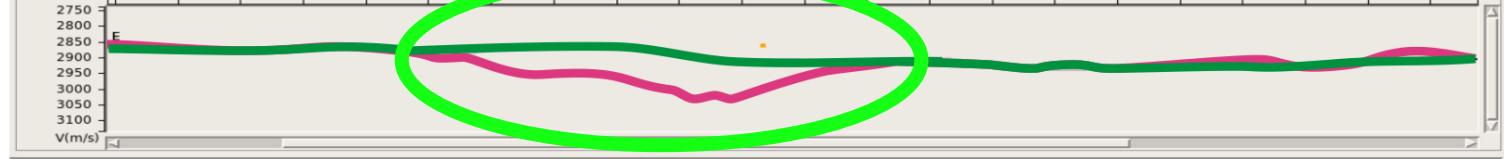
Первая
корреляция
спектра
скоростей



Результат
решения
прямой задачи

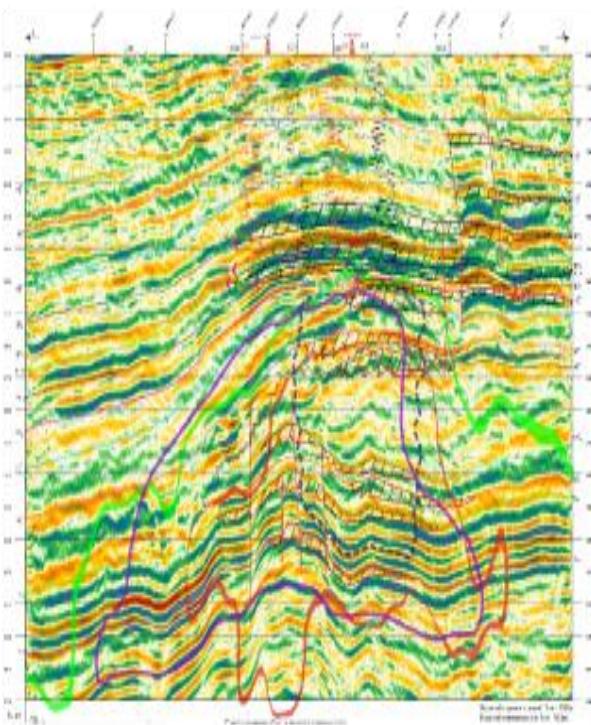


Графики
кривых
скоростей ОГТ

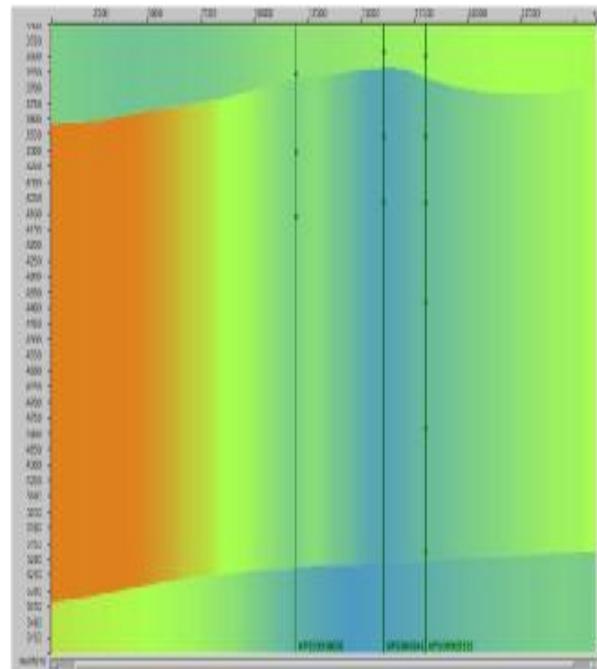


Сопоставление корреляций глубинных разрезов, полученных разными методами

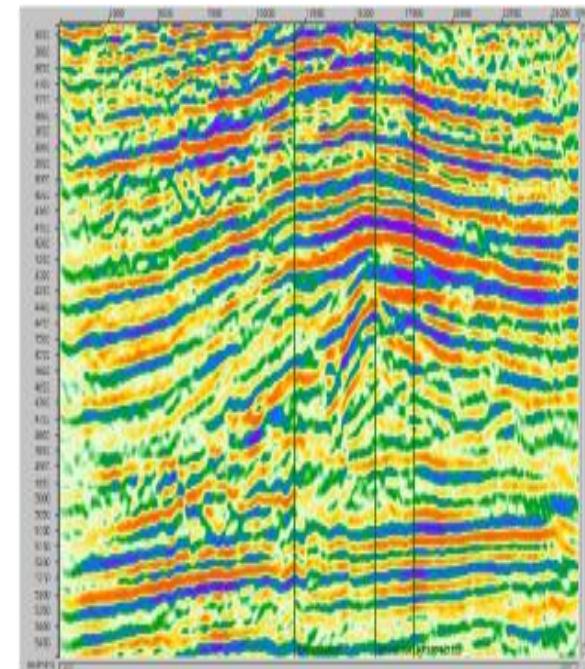
Глубинный разрез (обработка прошлых лет)



Глубинно-скоростная модель



Глубинный разрез (Prime)



Доказуемость и обоснованность результатов обработки на любом этапе

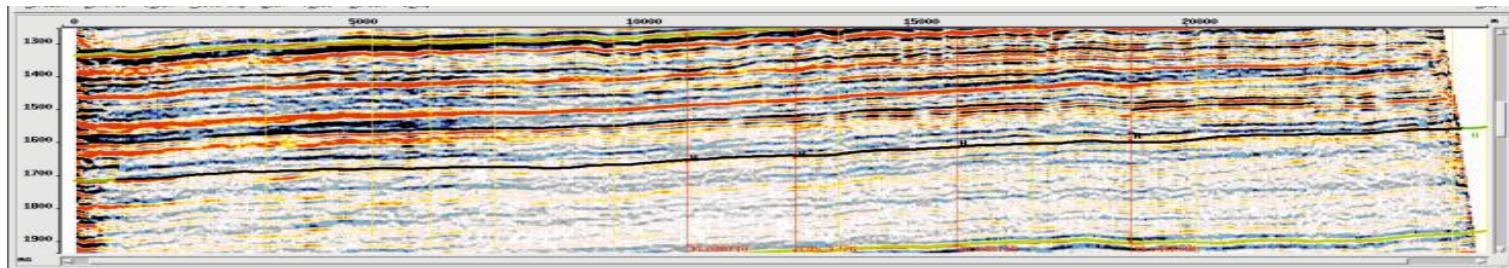
Обработка в Prime многократно сопровождалась бурением,
подтверждающим полученные результаты.

$$\bar{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}\right)$$
$$\int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M\left(T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(\xi, \theta)\right) \int_{\mathbb{R}_+} \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx =$$
$$\int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta)\right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \left(\frac{\frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta)}{f(x, \theta)}\right) \cdot f(x, \theta) dx =$$
$$\int_{\mathbb{R}_+} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx =$$

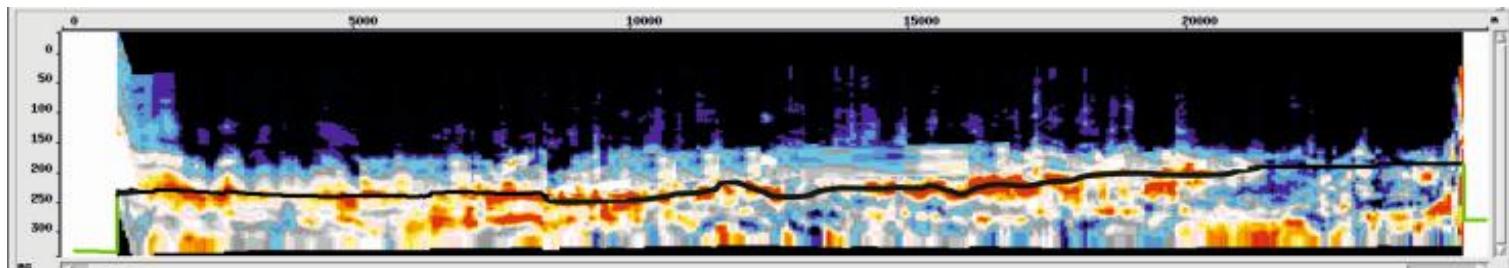


Привлечение априорной информации

На временном разрезе прослежен очередной горизонт

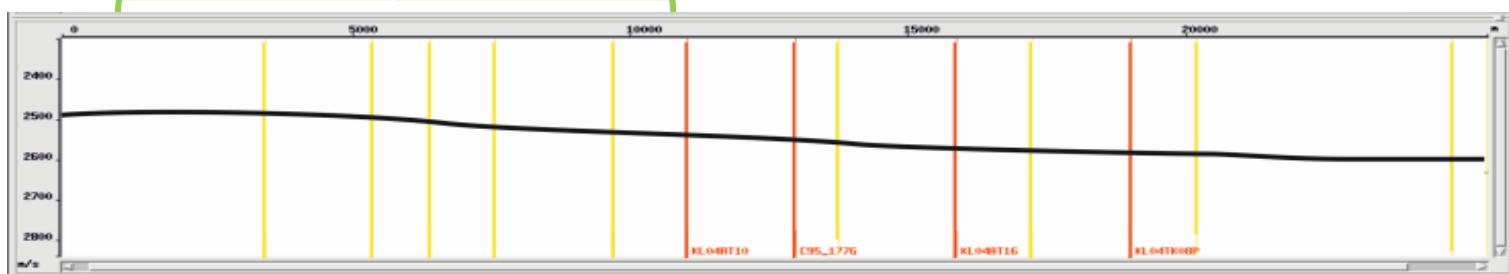


Для него посчитан и пропикирован горизонтальный спектр скоростей



Зона интереса

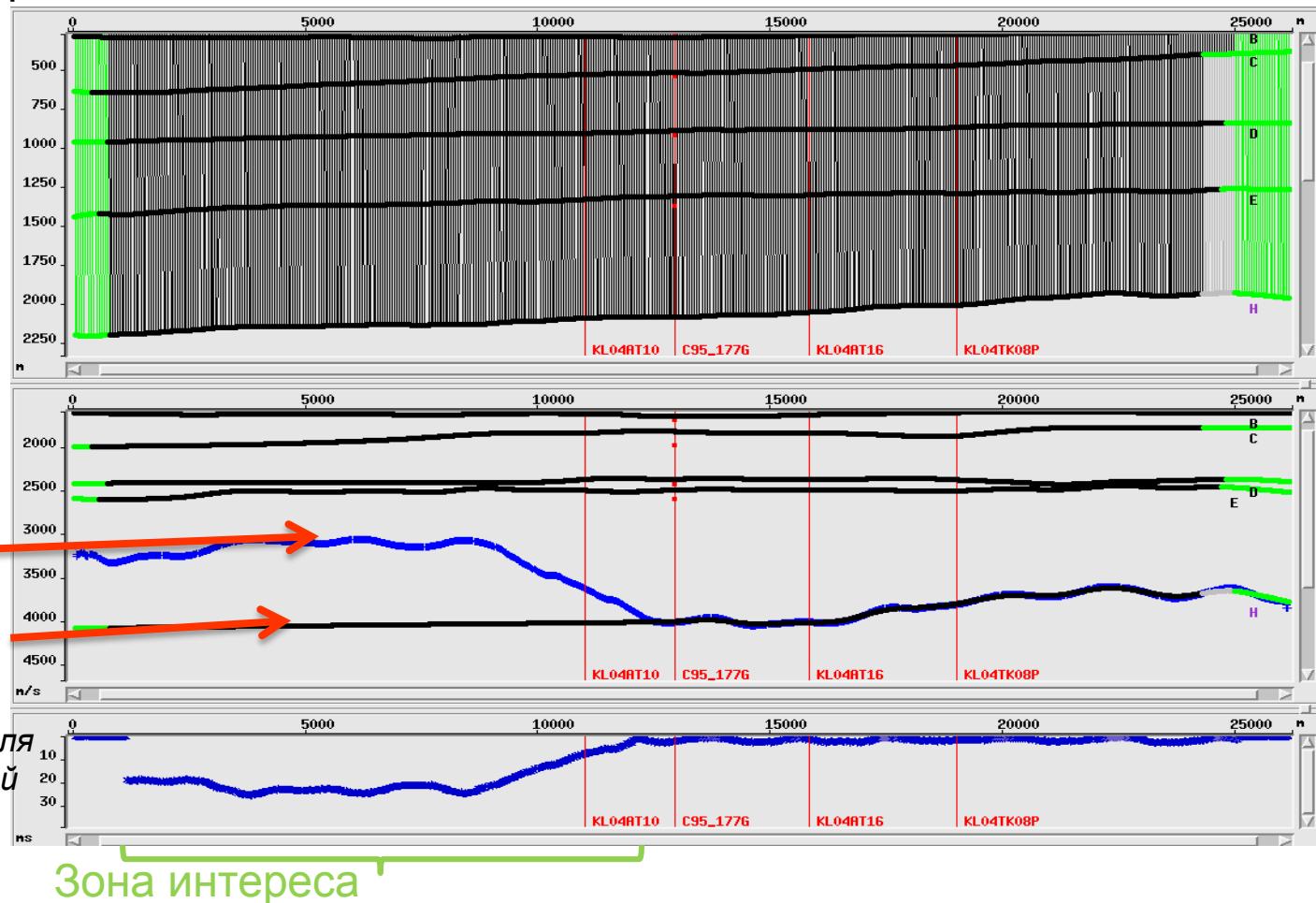
Спектру соответствует кривая скоростей ОГТ



Построение глубинно-скоростной модели

При расчете получаем резкое уменьшение скорости в пласте, что не подтверждается скважинными данными и общими региональными сведениями по площади. Зададим скорость для пласта, соответствующую априорным представлениям.

Горизонты в
глубинной
области

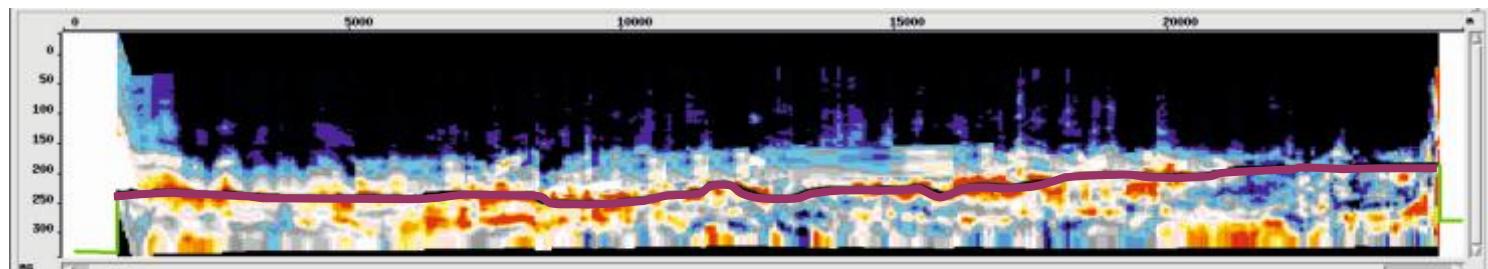


Построение глубинно-скоростной модели

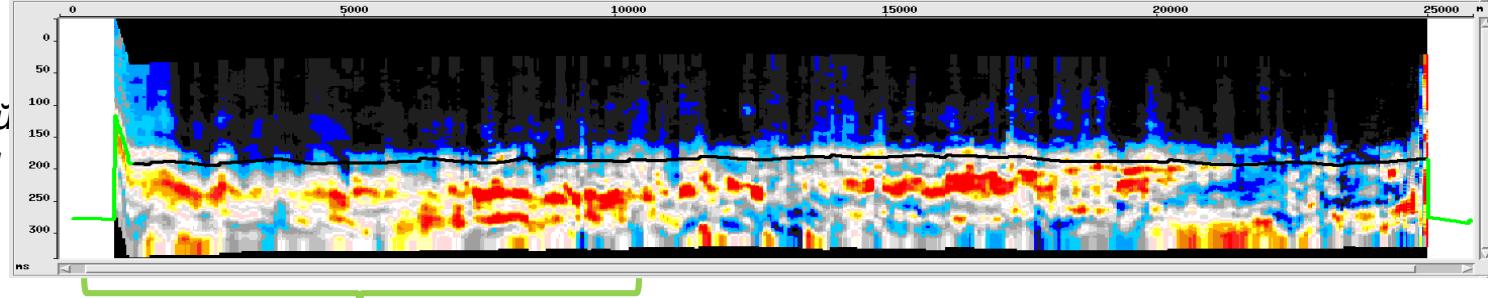
Решив прямую кинематическую задачу, можно посмотреть как отображается результат ее решения в исходные спектры скоростей ОГТ.

Оказывается, скорость ОГТ целевых отражений соответствует наиболее слабой энергии в верхней части спектра скоростей ОГТ. Интенсивная энергия соответствует кратным волнам-помехам.

Первая
корреляция
спектра
скоростей

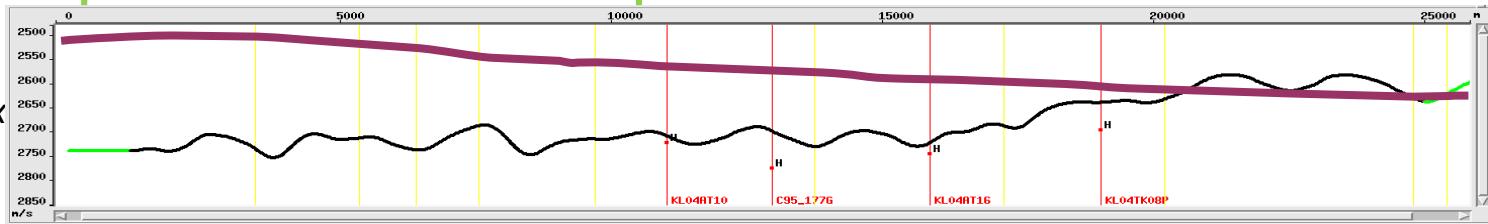


Результат
решения прямой
задачи – черная
кривая



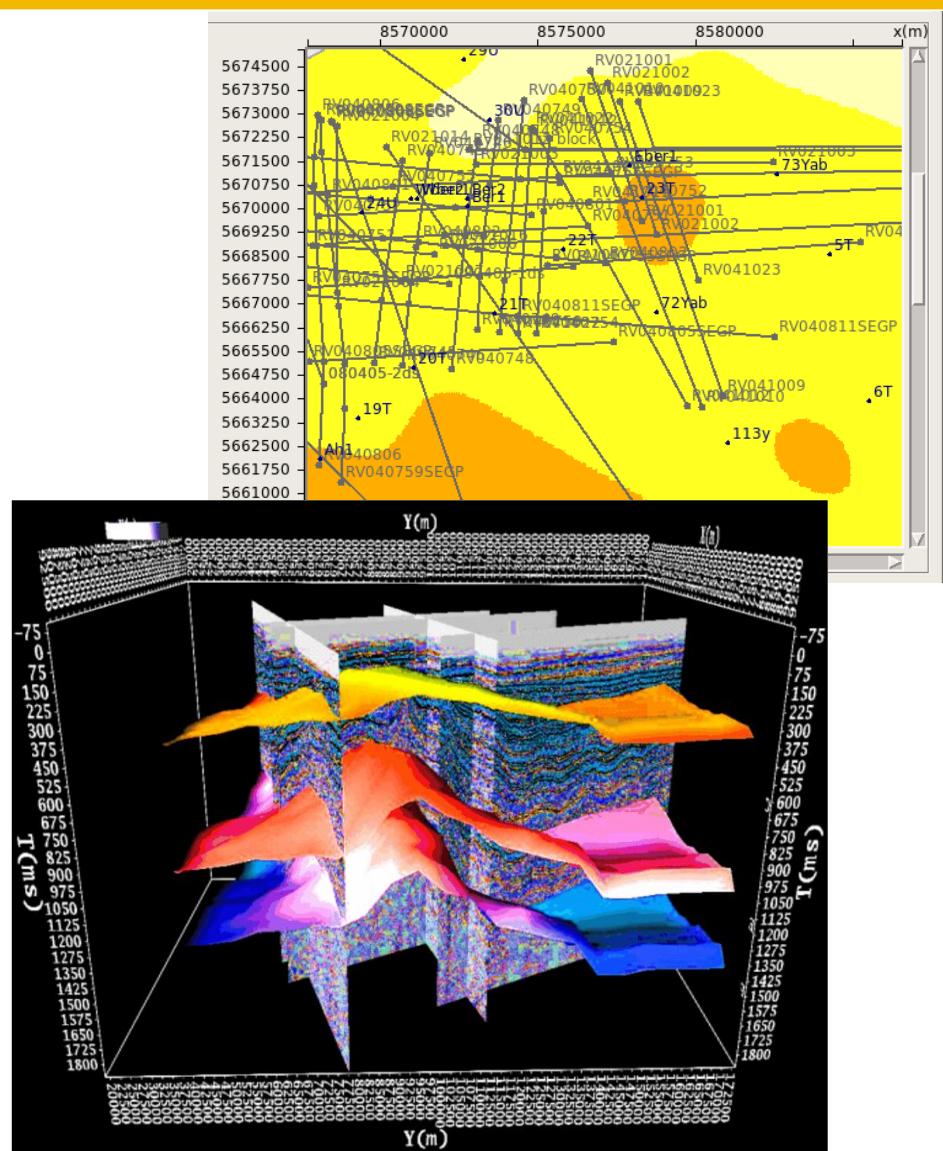
Зона интереса

Графики кривых
скоростей ОГТ



Контроль качества обработки

- Обработка 2D профилей по аналогии с 3D.
- Увязка по профилям в виде поверхностей в 3D.
- Глубинно-скоростные модели являются горизонтно-согласованными.
- Контроль результатов в 3D.
- Загрузка геологических поверхностей и карт.
- Сопоставление разрезов, поверхностей и слайсов.

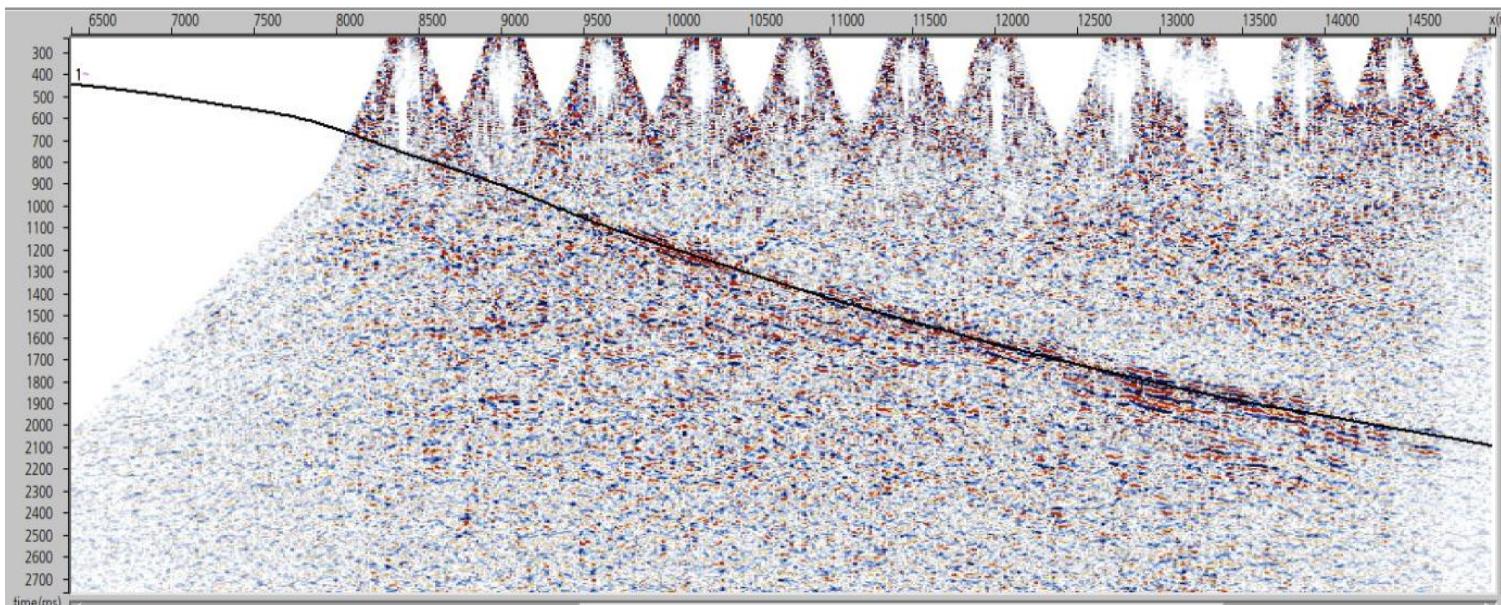


Система включает порядка 800 интерактивных инструментов.

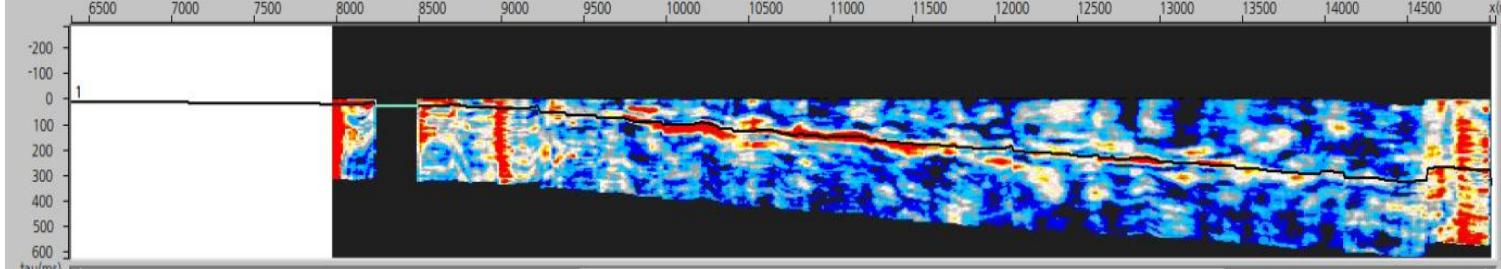


Определение кинематических параметров, отраженных во временной области, на примере горизонтального спектра скоростей вдоль линии To по In-line

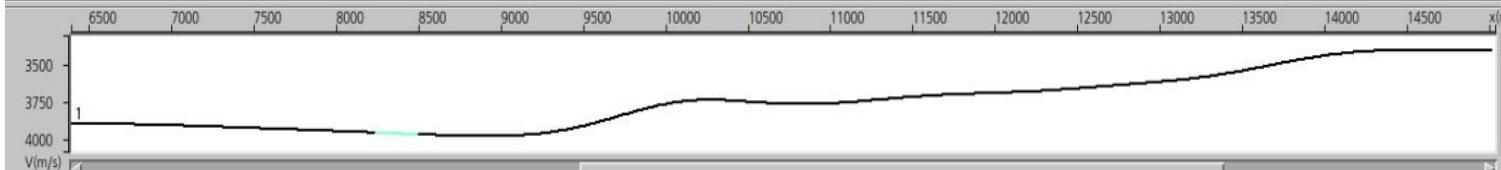
Сечение
временного куба



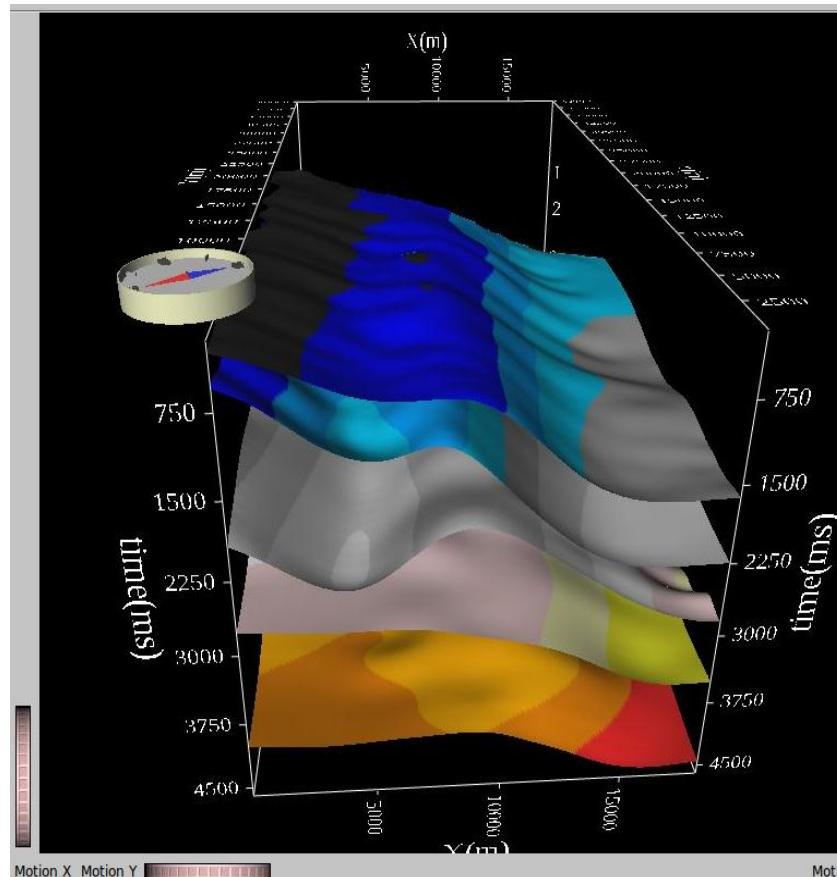
Горизонтальный
спектр скоростей
вдоль выделенной
на сечении линии
To



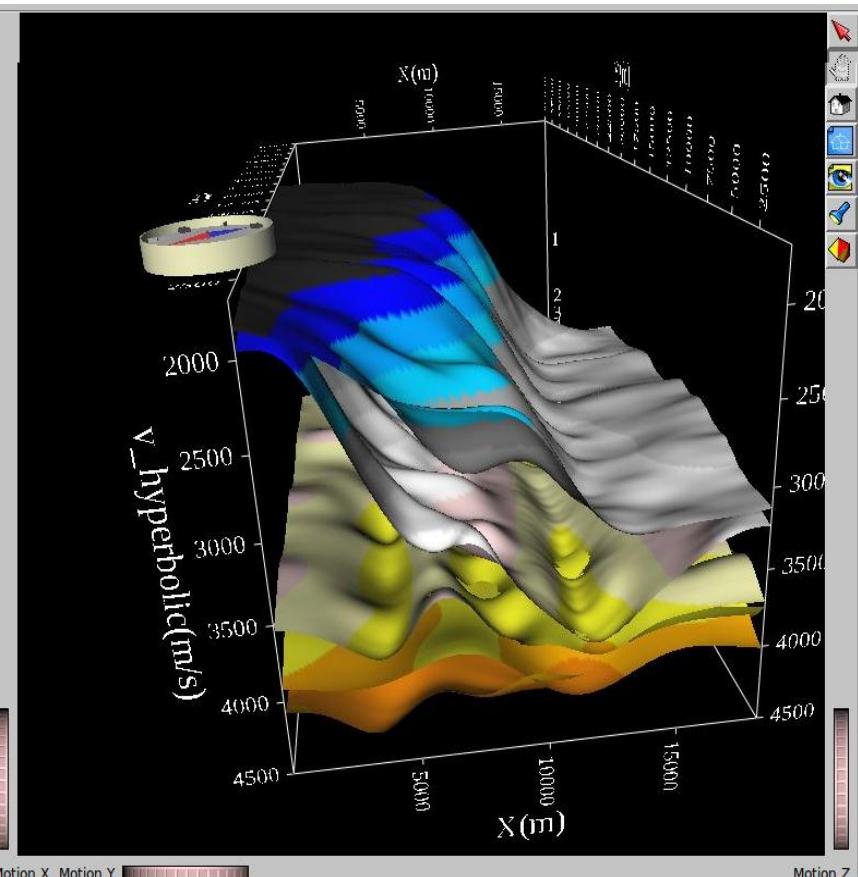
Скорость V_{cdp} ,
соответствующая
я корреляции
спектров



Трехмерная времененная модель, используемая для QC (получения суммарного куба)

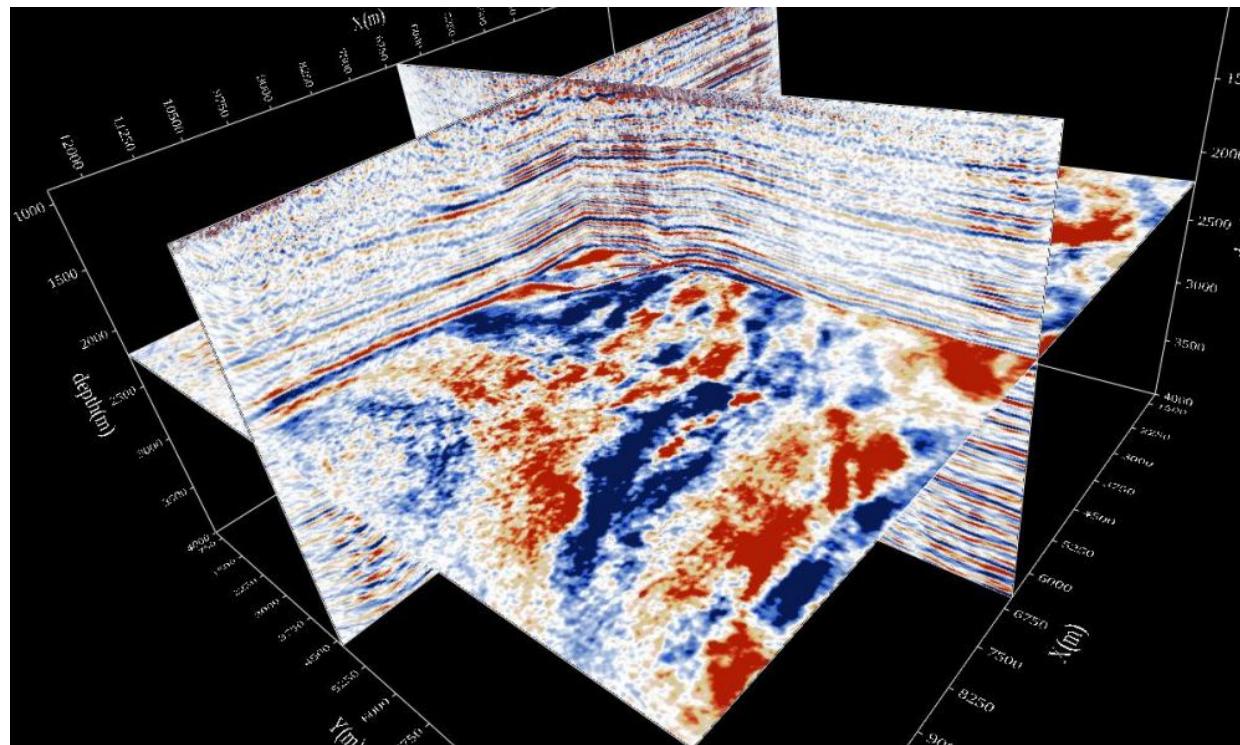


Поверхности To



Поверхности скоростей суммирования

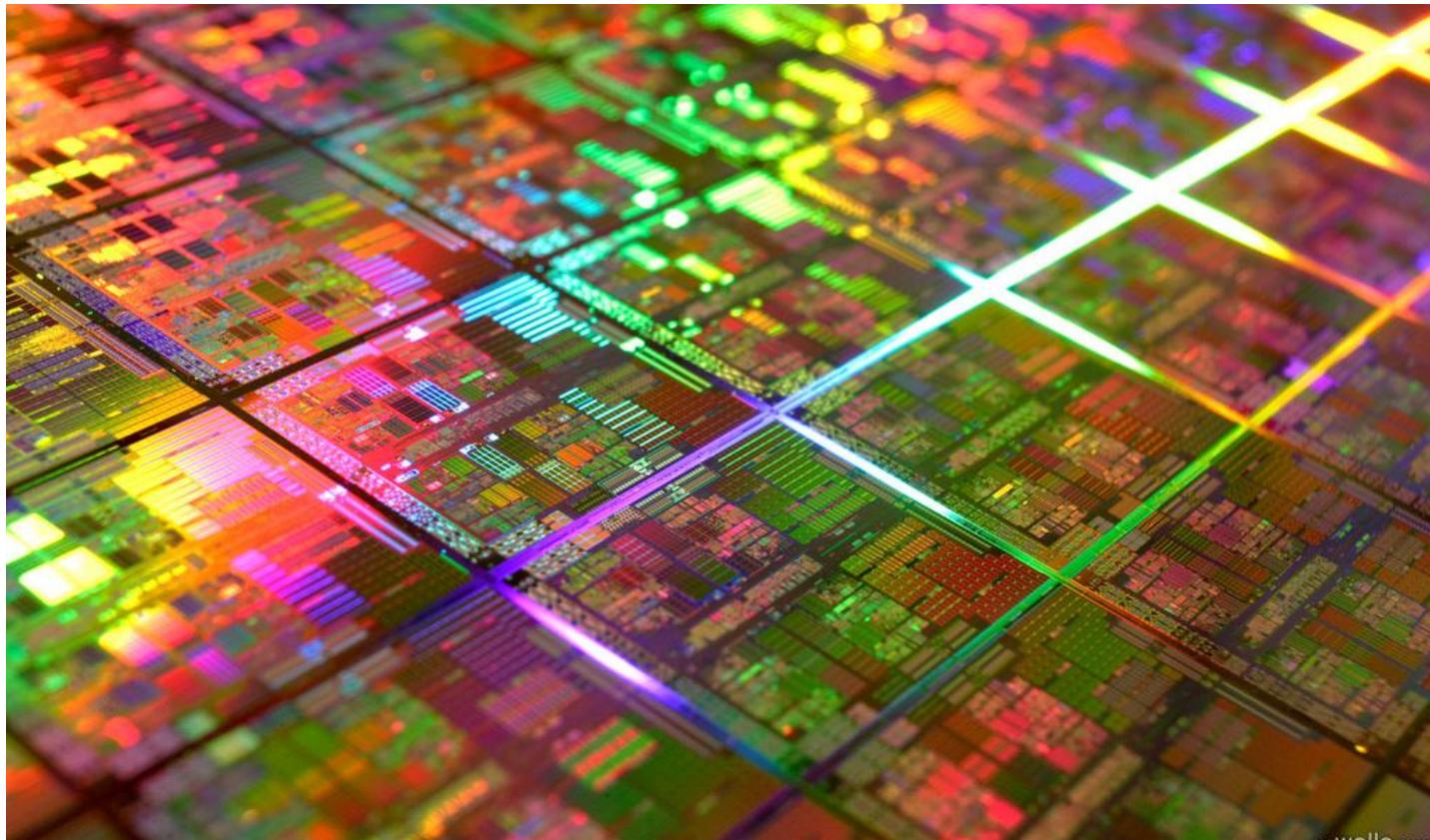
Обработка в условиях сложного рельефа и ВЧР, высокоплотные данные, Восточная Сибирь



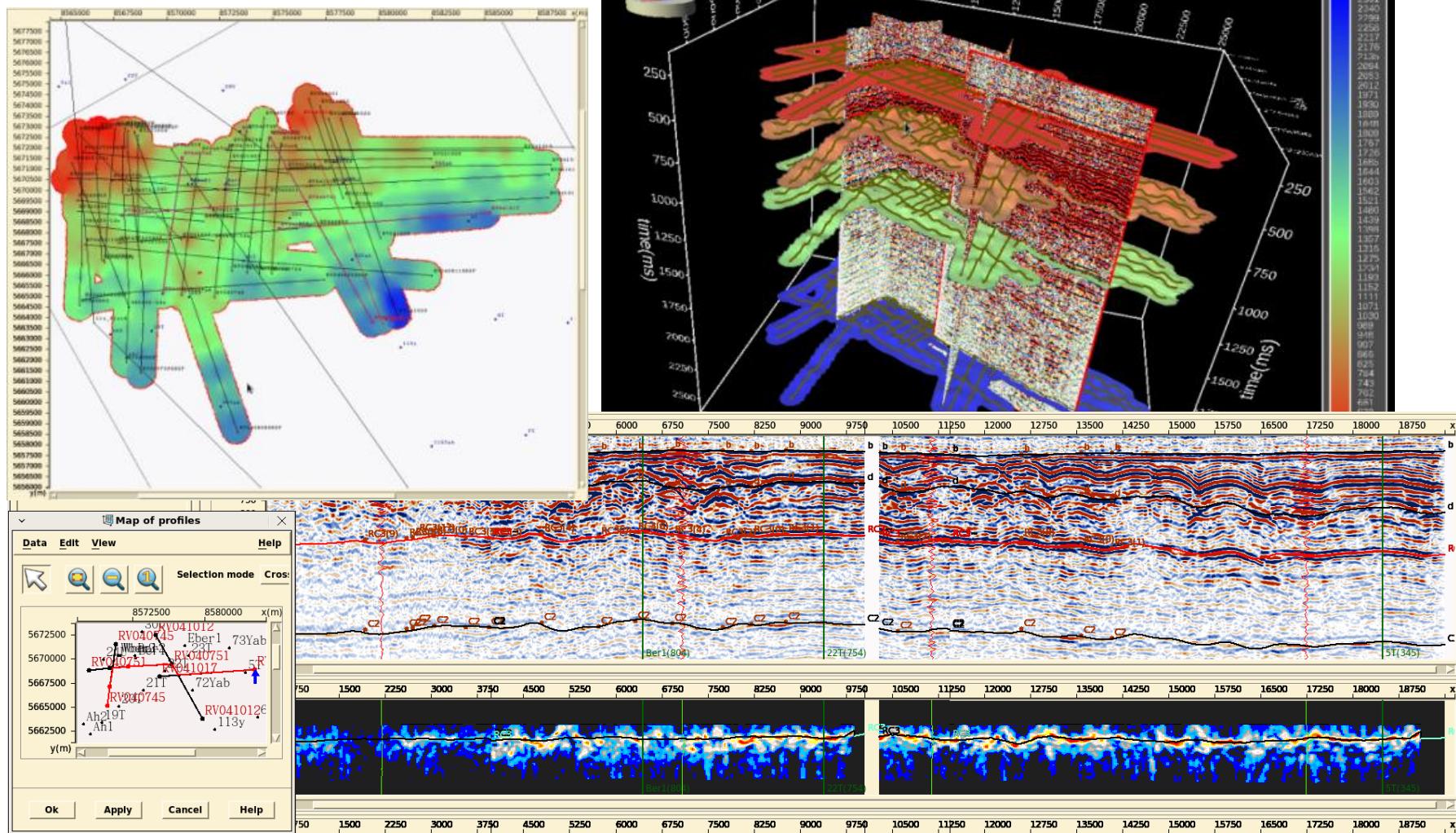
Результат обработки на примере пересекающихся профилей и горизонтального слайса. Учет ВЧР производился при помощи учета скоростных неоднородностей в детальной глубинно-скоростной модели, затем в модели статики.

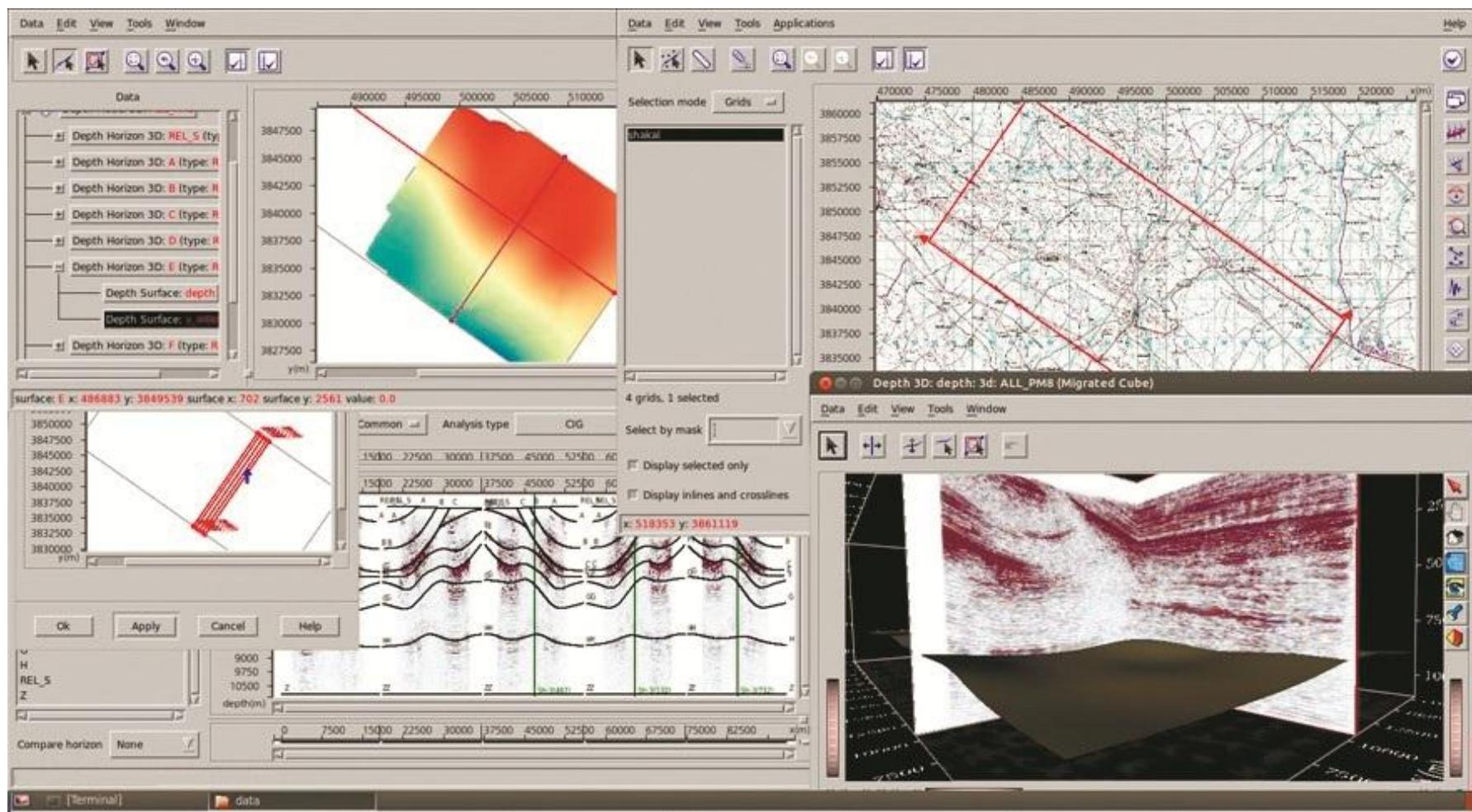
Технологичность

Система предназначена как для скрупулезной обработки маленьких проектов, так и для промышленной обработки огромных объемов данных.



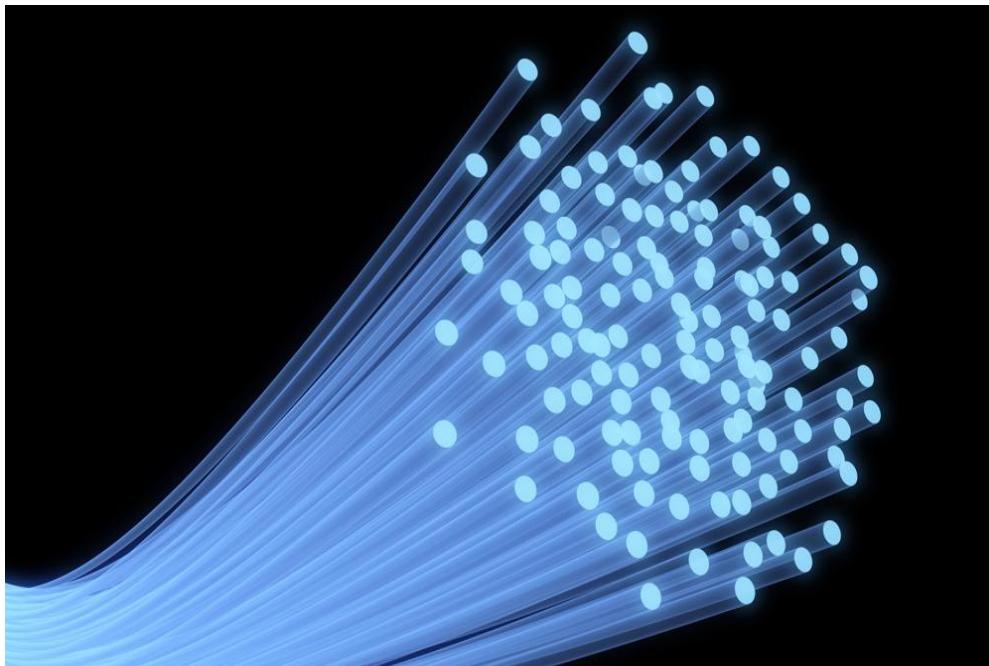
Работа с опорной системой профилей, интерпретационность обработки





Распараллеливание вычислений

Все трудоемкие процедуры умеют распараллеливаться на вычислительные мощности.



- Скоростной анализ
- Подавление кратных волн
- Миграционные алгоритмы
- Моделирование
- Регуляризация

и др.

Функциональные возможности Prime

Prime – полнофункциональная абсолютно самодостаточная система, состоящая из традиционных и эффективных алгоритмов.



Обработка сложного рельефа и верхней части разреза

Корректный учет ВЧР – один из важнейших этапов обработки, поэтому он требует привлечения специальных технологий.

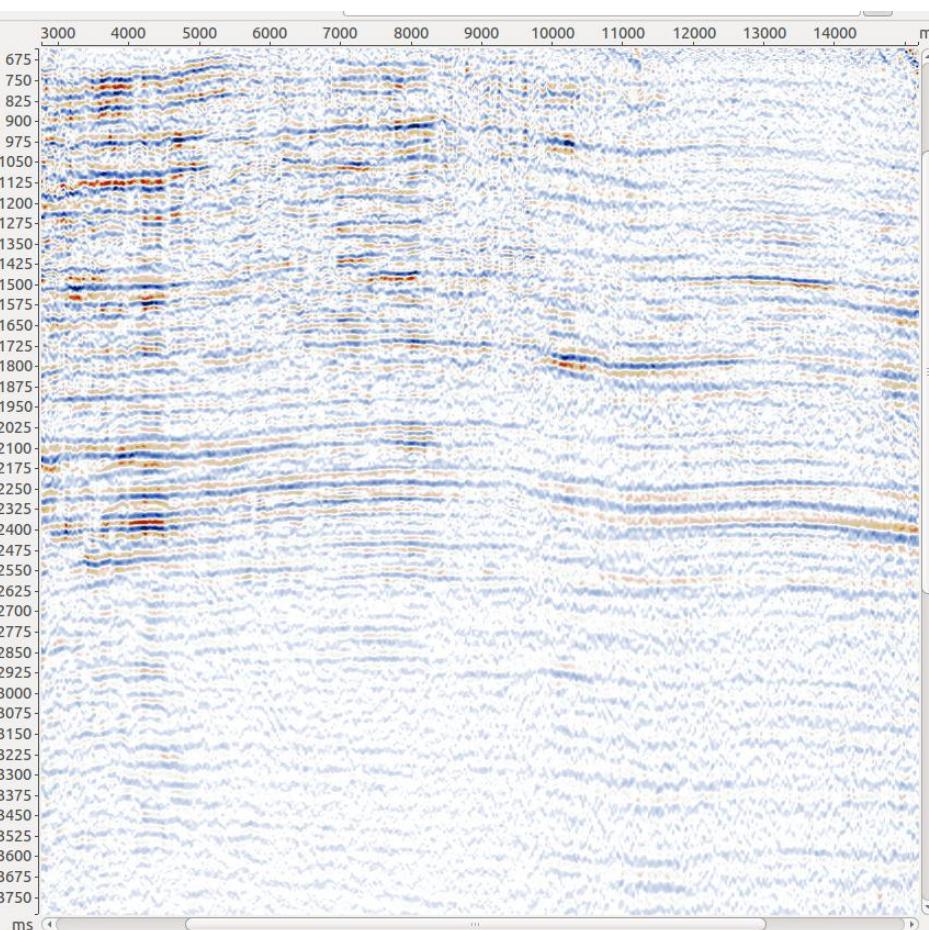


Использована иллюстрация с сайта http://vk.com/album199905391_192797653

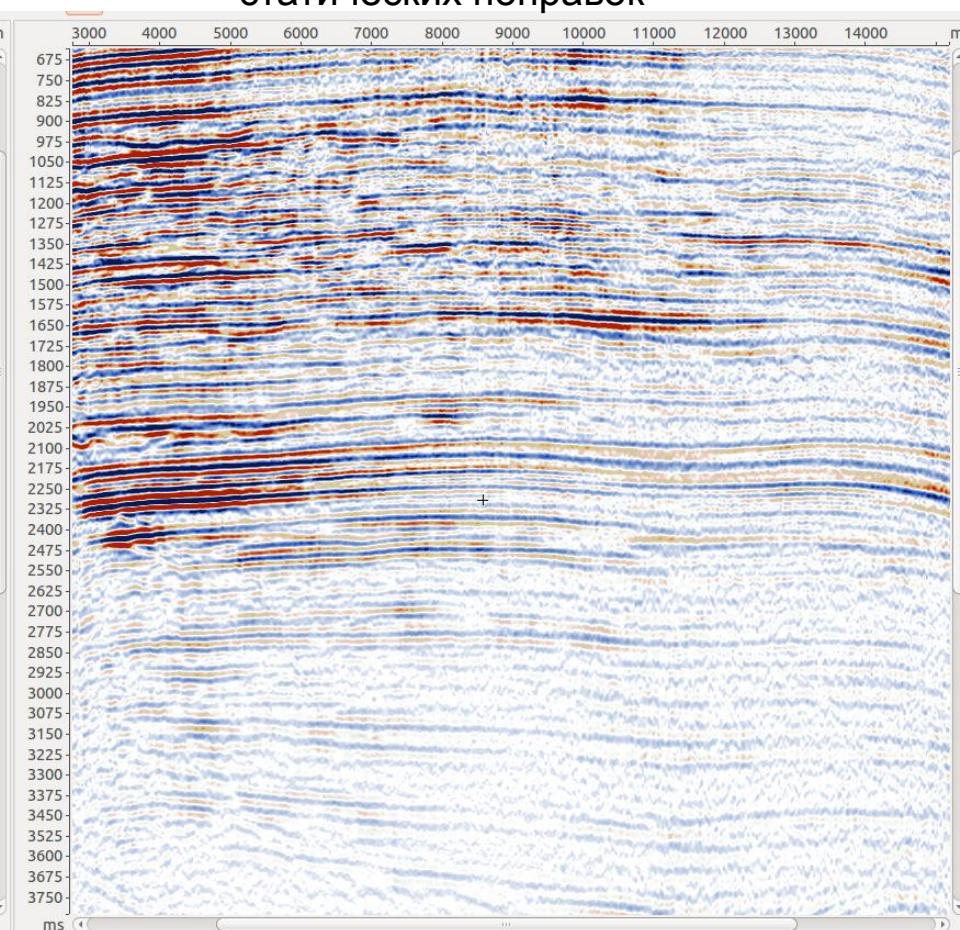
Технология коррекции статических поправок, Ямал

Промежуточный результат обработки. Пример применения стандартной технологии для коррекции статических поправок.

Исходный разрез



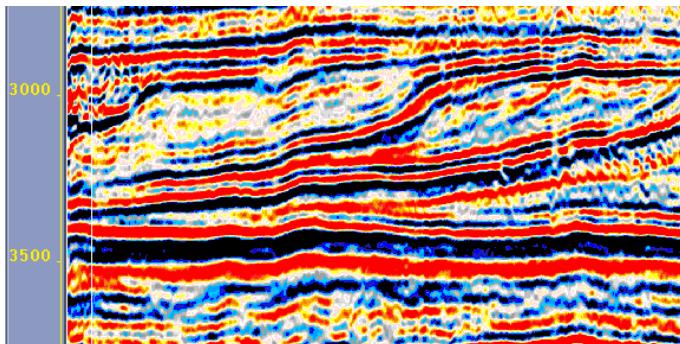
Результат коррекции
статических поправок



Альтернативная методика учета неоднородности верхней части

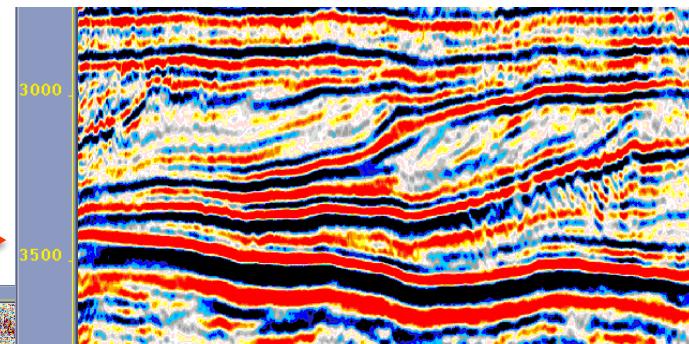
Воспользовавшись методикой реконструкции глубинной границы, в рамках глубинно-скоростной модели, для тех же априорных данных (граница Γ – гладкая) получим совершенно иное положение целевых границ!!! Качество прослеживания горизонтов на обоих разрезах удовлетворительное.

Реконструкция слоя

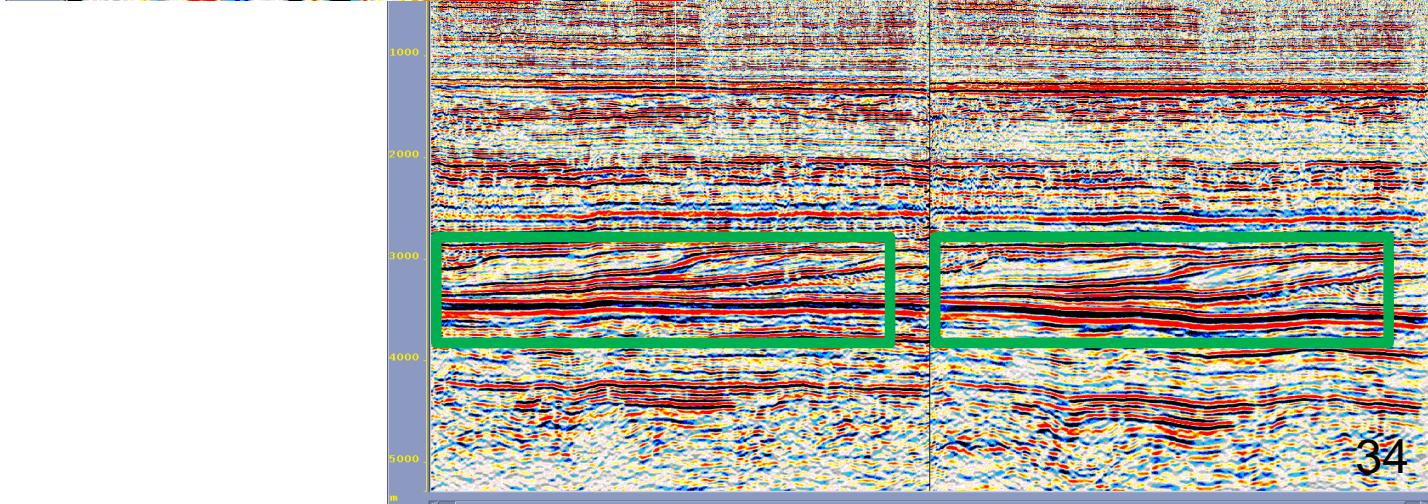


Глубинные разрезы

Куда ставить скважину?

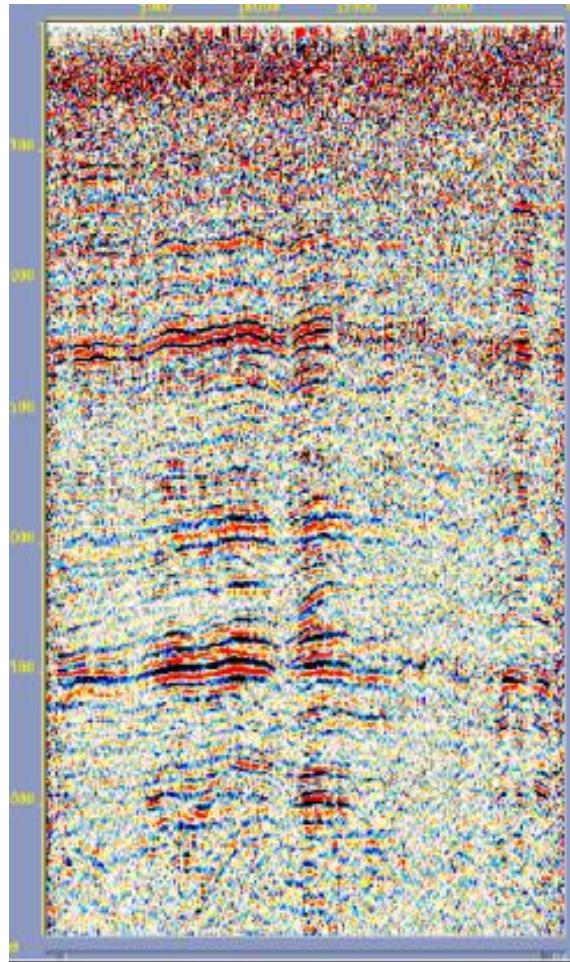


Модель статики

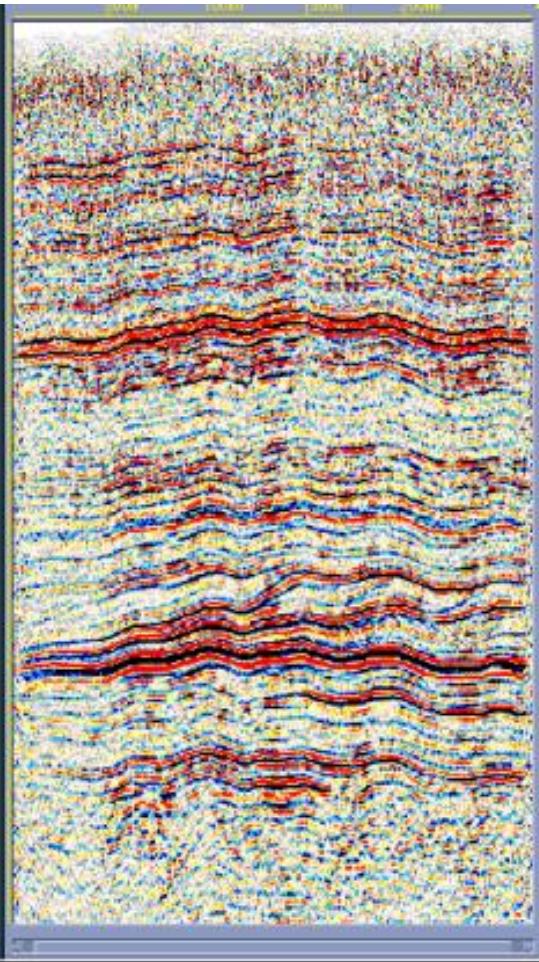


Коррекция длиннопериодных и короткопериодных статических поправок

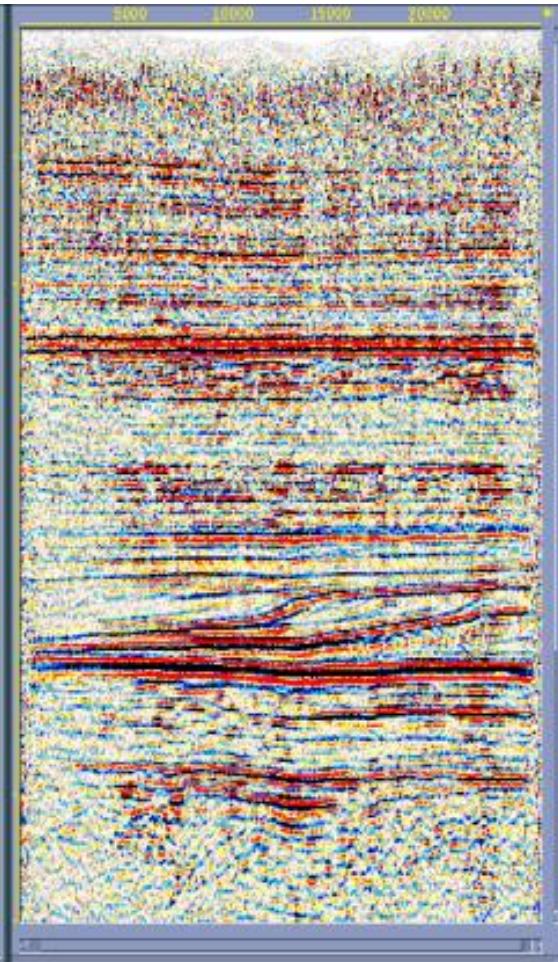
Исходный разрез



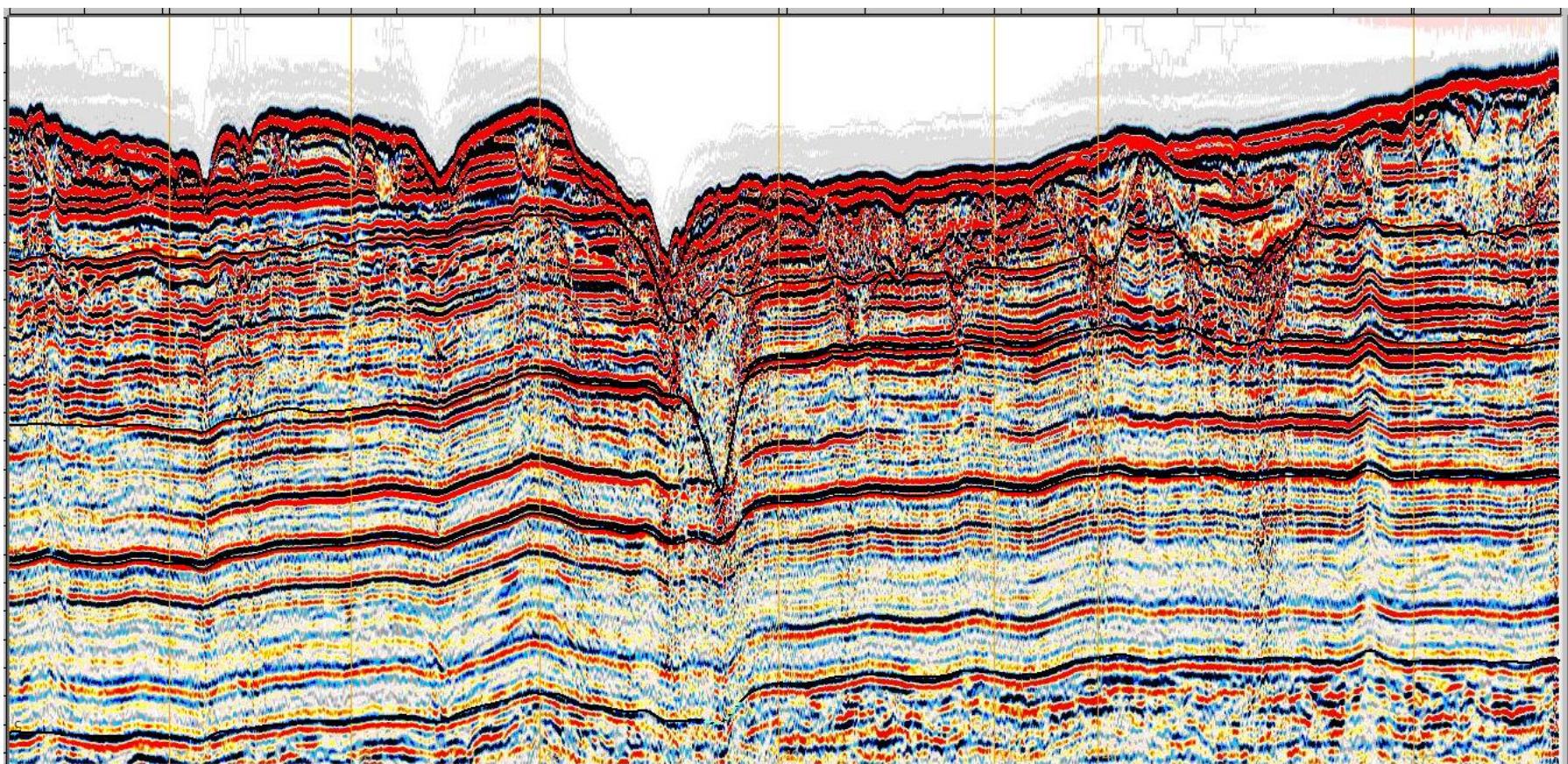
Результат коррекции короткопериодной статики



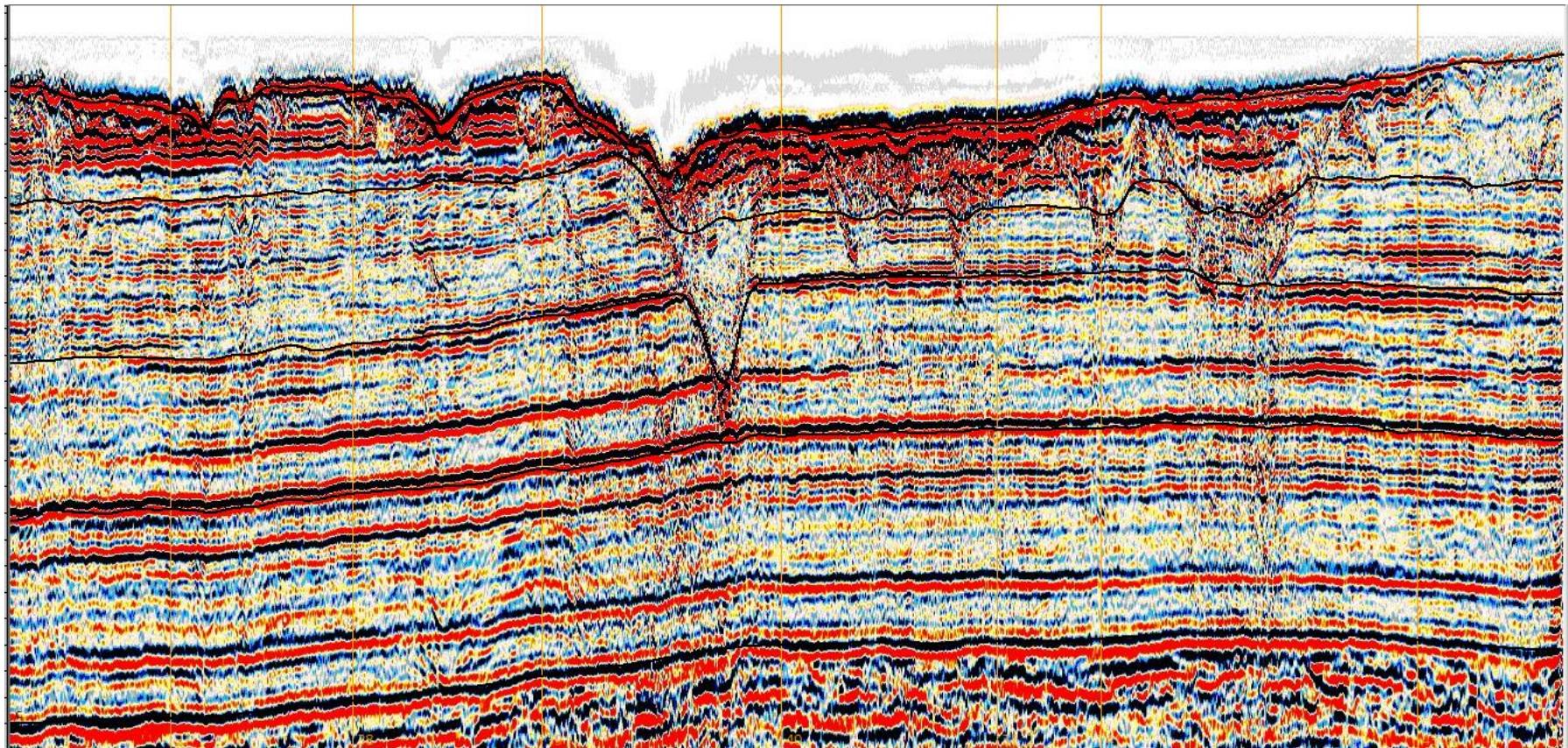
Результат коррекции короткопериодной и длиннопериодной статики



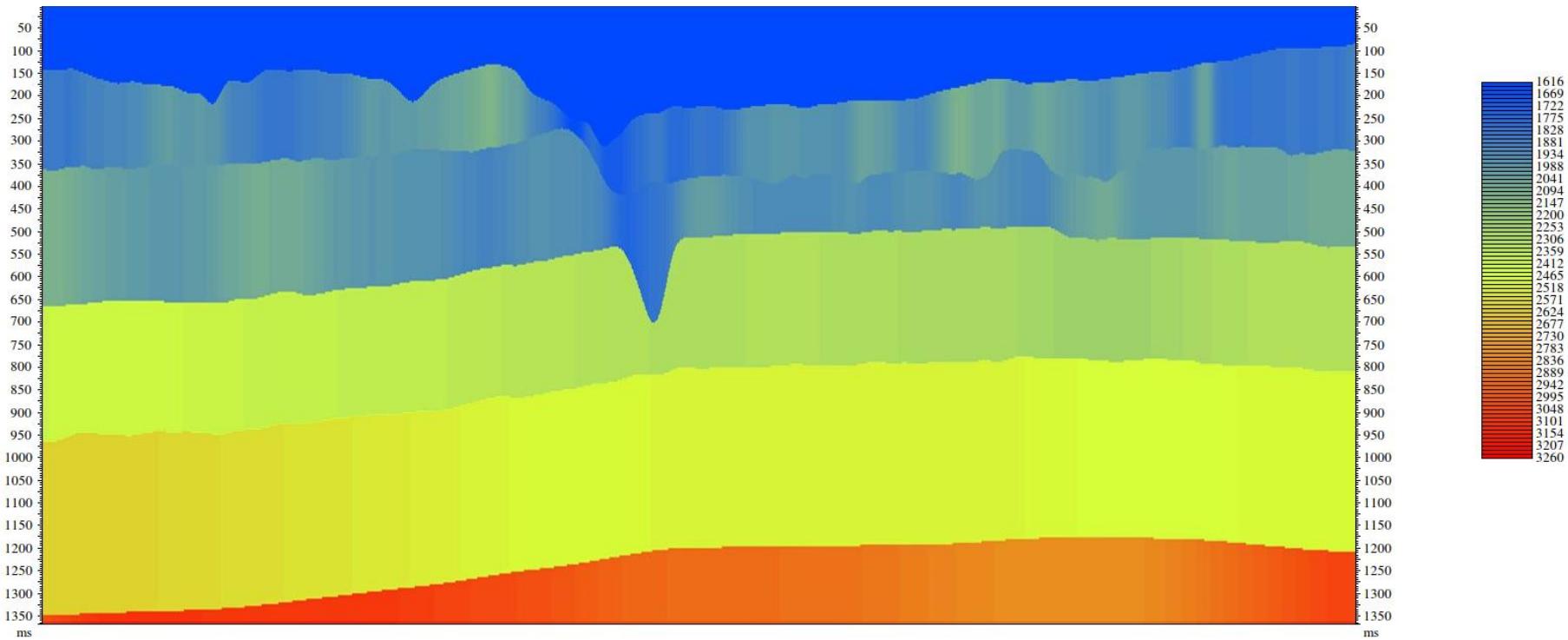
Исходный временной разрез



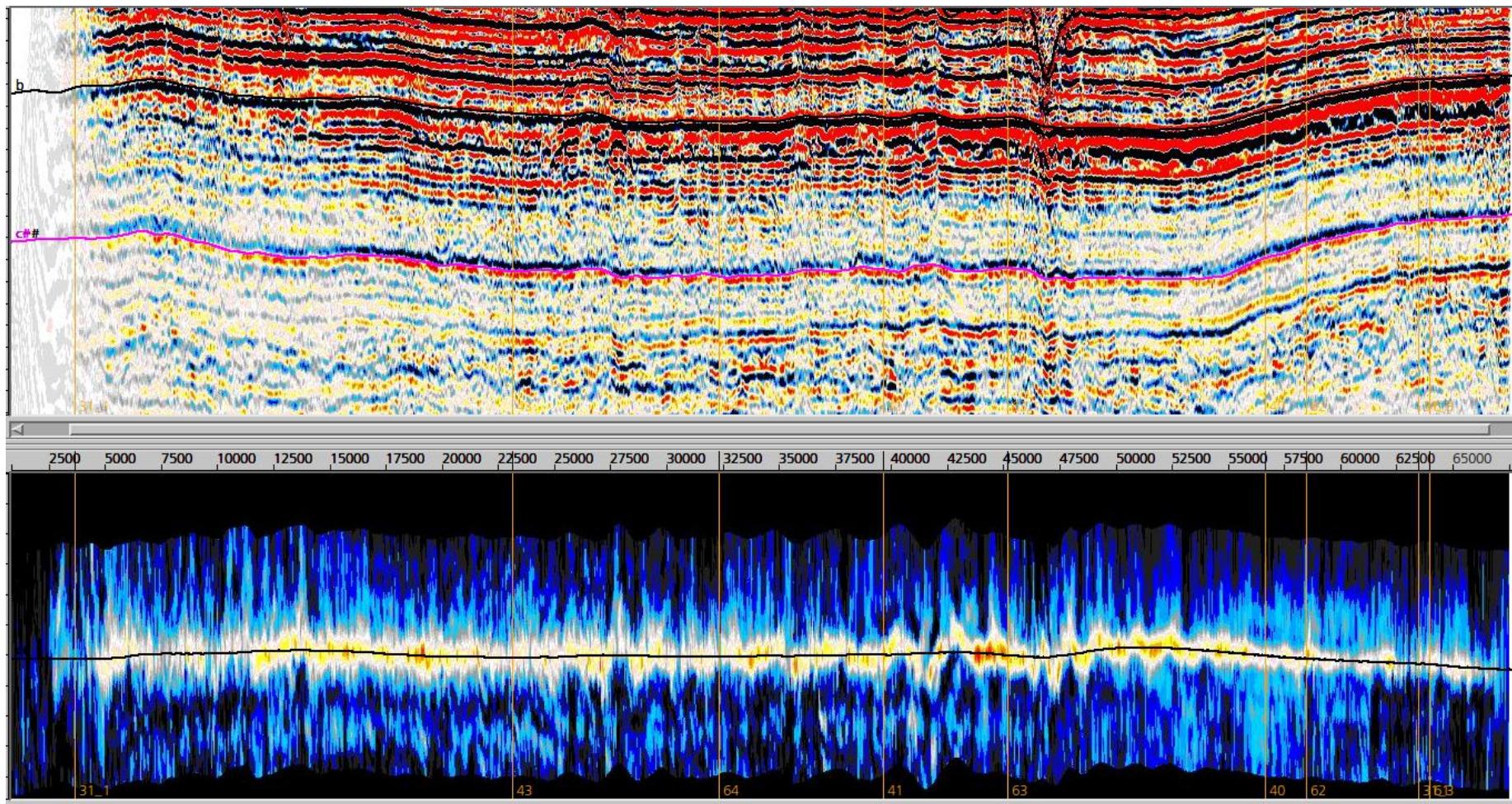
Глубинный мигрированный разрез



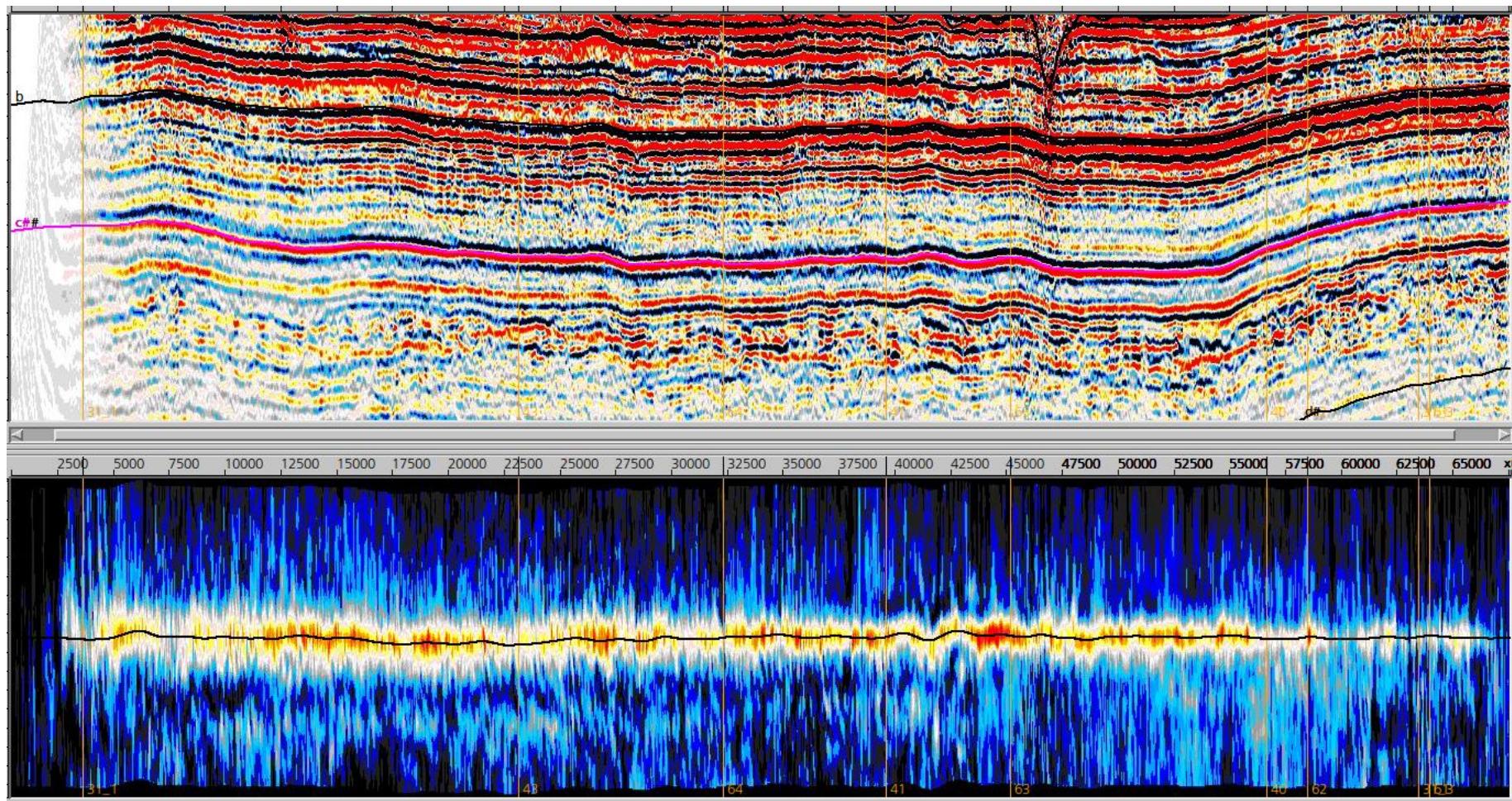
Фрагмент глубинно-скоростной модели



Мигрированный разрез до учета скоростных неоднородностей, спектр остаточной кинематики

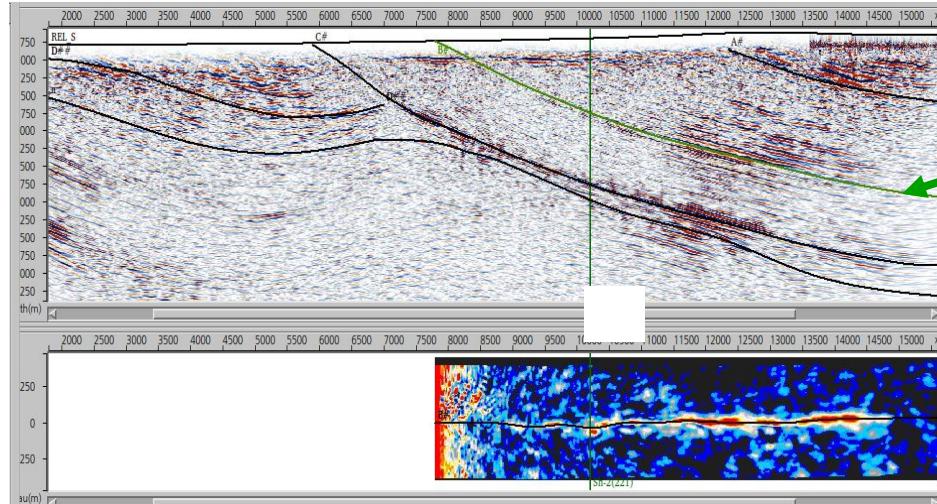


Мигрированный разрез после учета скоростных неоднородностей, спектр остаточной кинематики

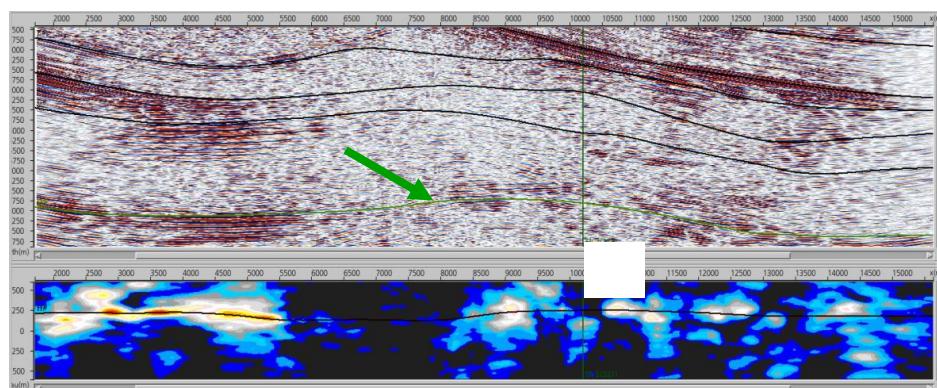


Обработка в условиях сложного рельефа, построение глубинно-скоростной модели с использованием кинематико-динамического преобразования

Расчет спектра для одного из верхних горизонтов



То же самое для нижнего горизонта

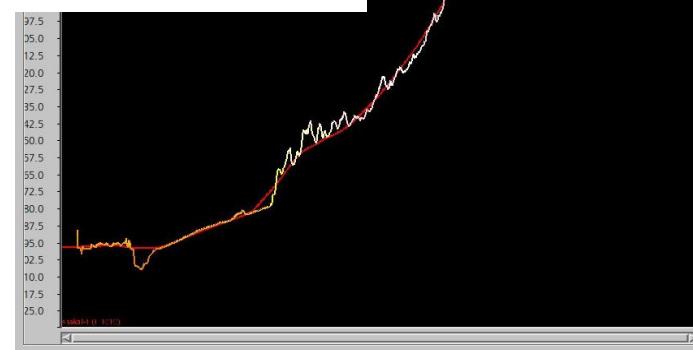


Глубинный разрез, оценка спектра недоспрямленности в глубинной области вдоль горизонта

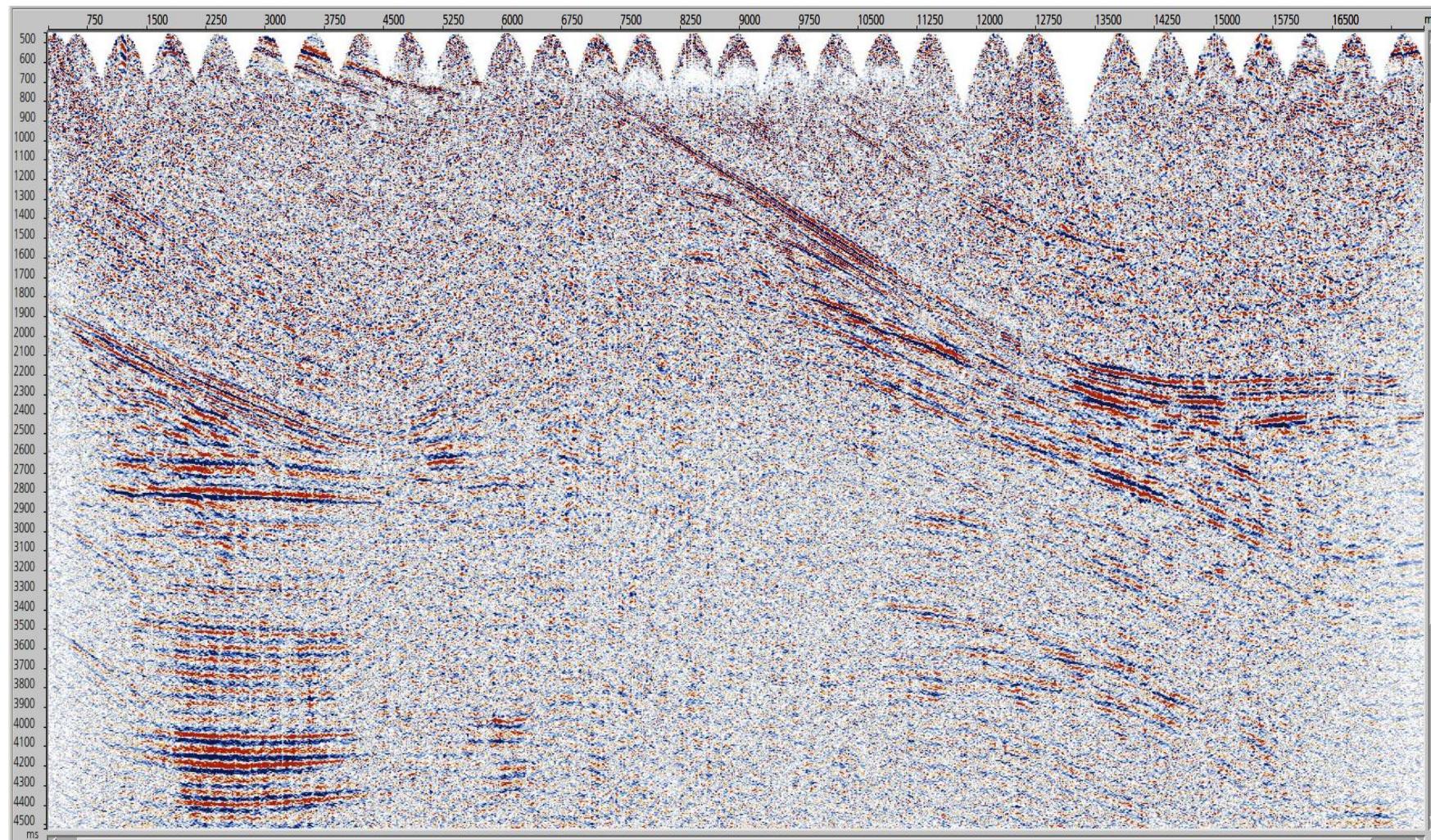
Спектр остаточной недоспрямленности



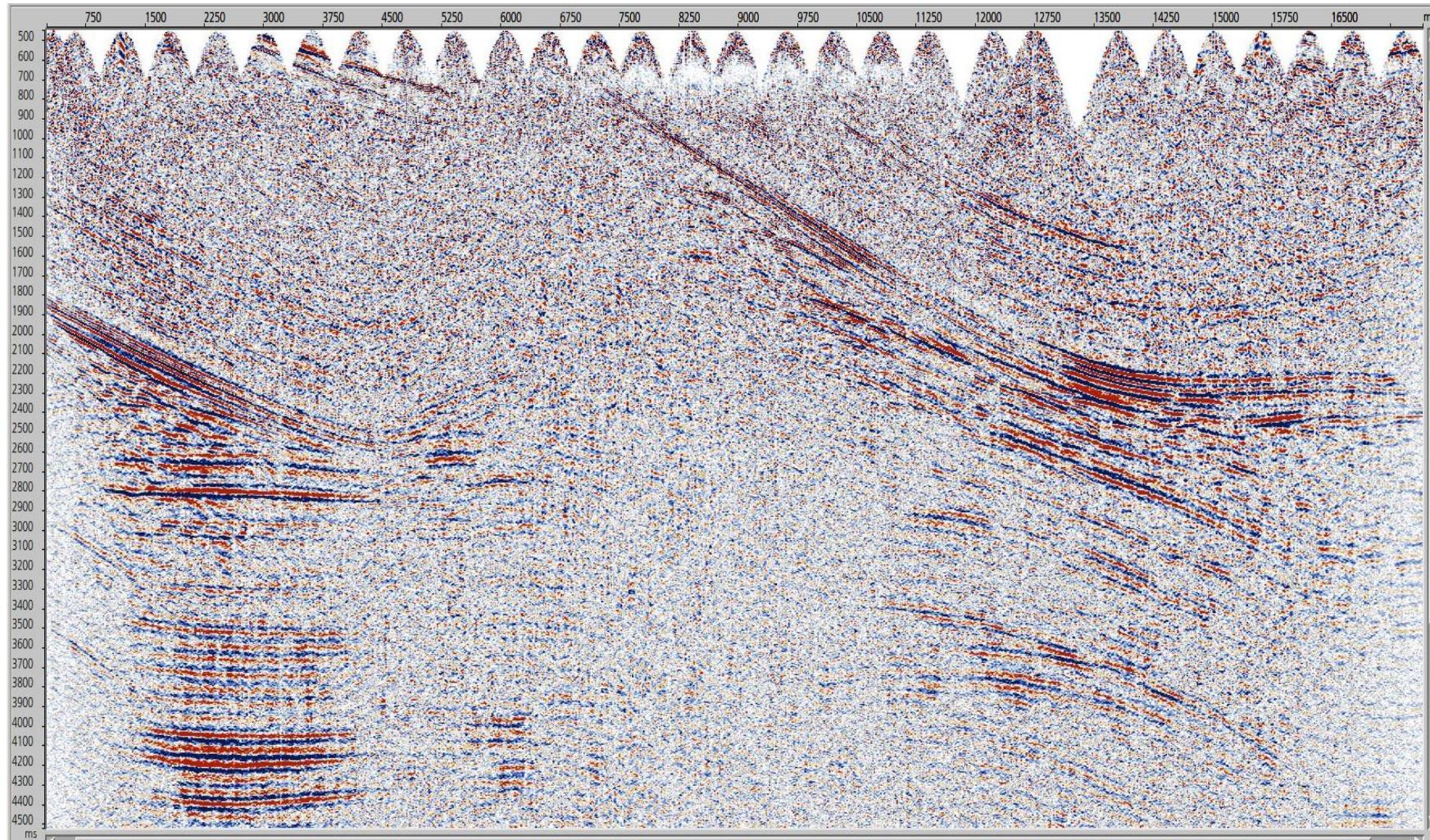
Рельеф на 2Д сечении,
Цветная кривая – исходный
рельеф, красная –
сглаженный рельеф радиусом
700м.



Фрагмент сечения суммарного временного куба по In-line до коррекции высокочастотной статики



Фрагмент сечения суммарного временного куба по In-line
после коррекции высокочастотной статики
(3 итерации, максимум сдвиг 16 мс.)



Приоритет технологий Prime - ослабление энергии регулярных помех с сохранением энергии полезного сигнала.



Типы помех:

- Кратные, связанные со свободной поверхностью;
- Неполнократные;
- Внутренние кратные;
- Спутники

и т.д.

Для каждой сложной сейсмогеологической ситуации и для каждого типа регулярных волн существует своё решение.

Помехи:

- Кратные, связанные со свободной поверхностью;
- Неполнократные;
- Внутренние кратные;
- Спутники

Интересные задачи:

- Жесткое дно;
- Дно отсутствует (мелководье)
- Сложный рельеф и сильные перепады глубин;
- Реверберации;
- Сложная форма импульса

Цель: максимально подавить помехи различной природы, сохранить полезный сигнал, сделать это быстро на большом объеме данных.

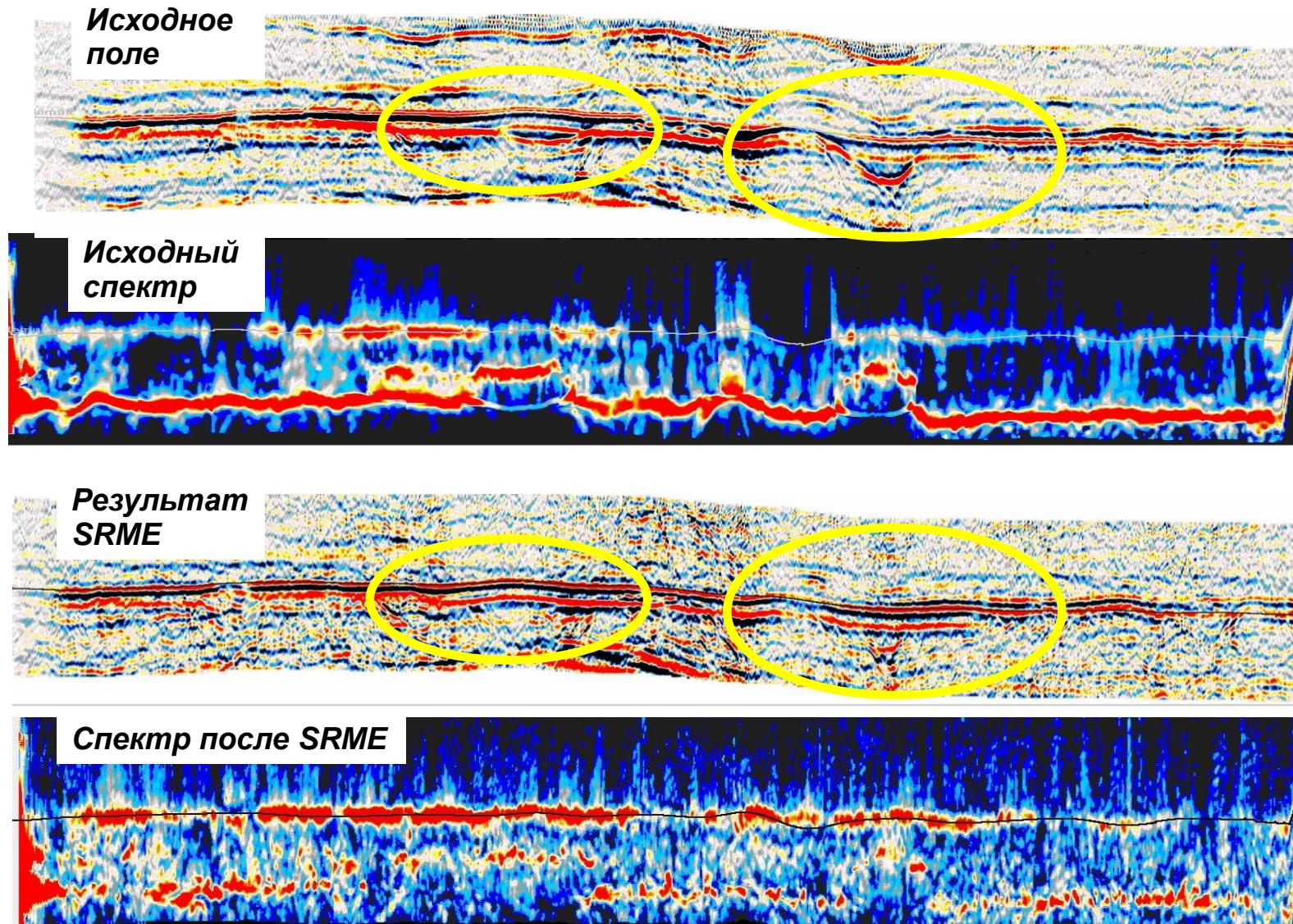
Алгоритмы моделирования помех:

- Кинематическое предсказание;
- Пересчет волнового поля;
- 2D/3D SRMP;
- Моделирование в Tau-Р области, преобразование Радона;
- Специальные подходы для подавления волн-спутников, неполнократных и внутренних кратных.

Алгоритмы вычитания помех

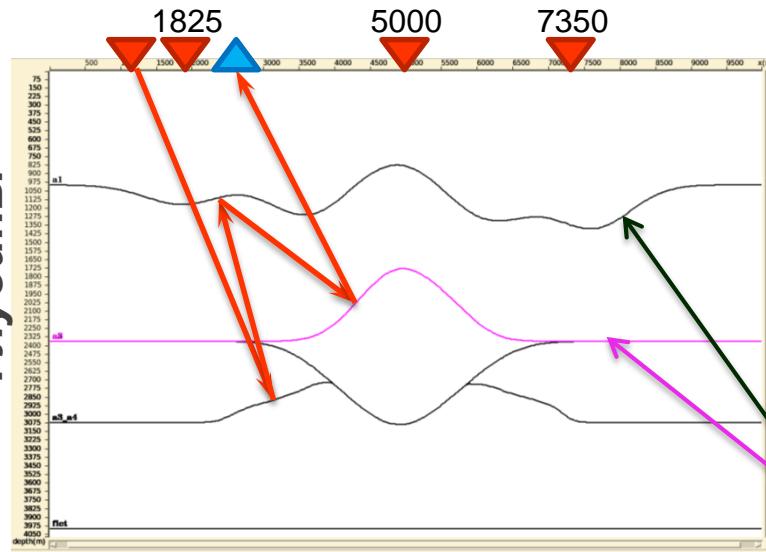
- Быстрое адаптивное вычитание;
- Адаптивное вычитание с адаптацией формы сигнала;
- Скоростные фильтры.

Вычитание кратных волн методом SRME

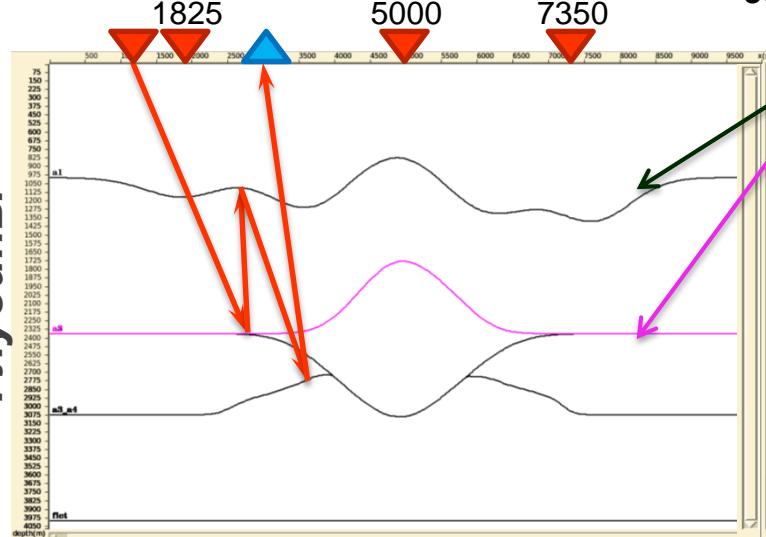


Образование внутренних кратных волн

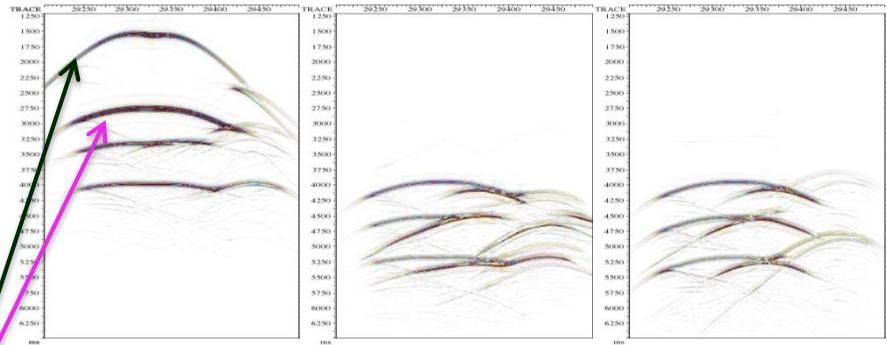
Кратные волны со стороны ПП



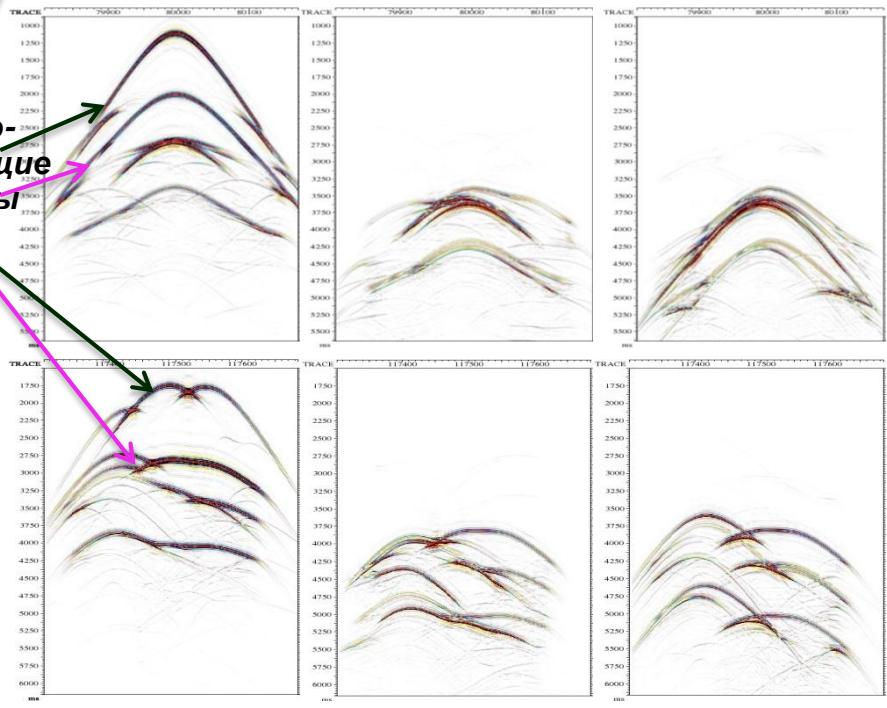
Кратные волны со стороны ПВ



Поле однократных
волн



Поле кратных волн



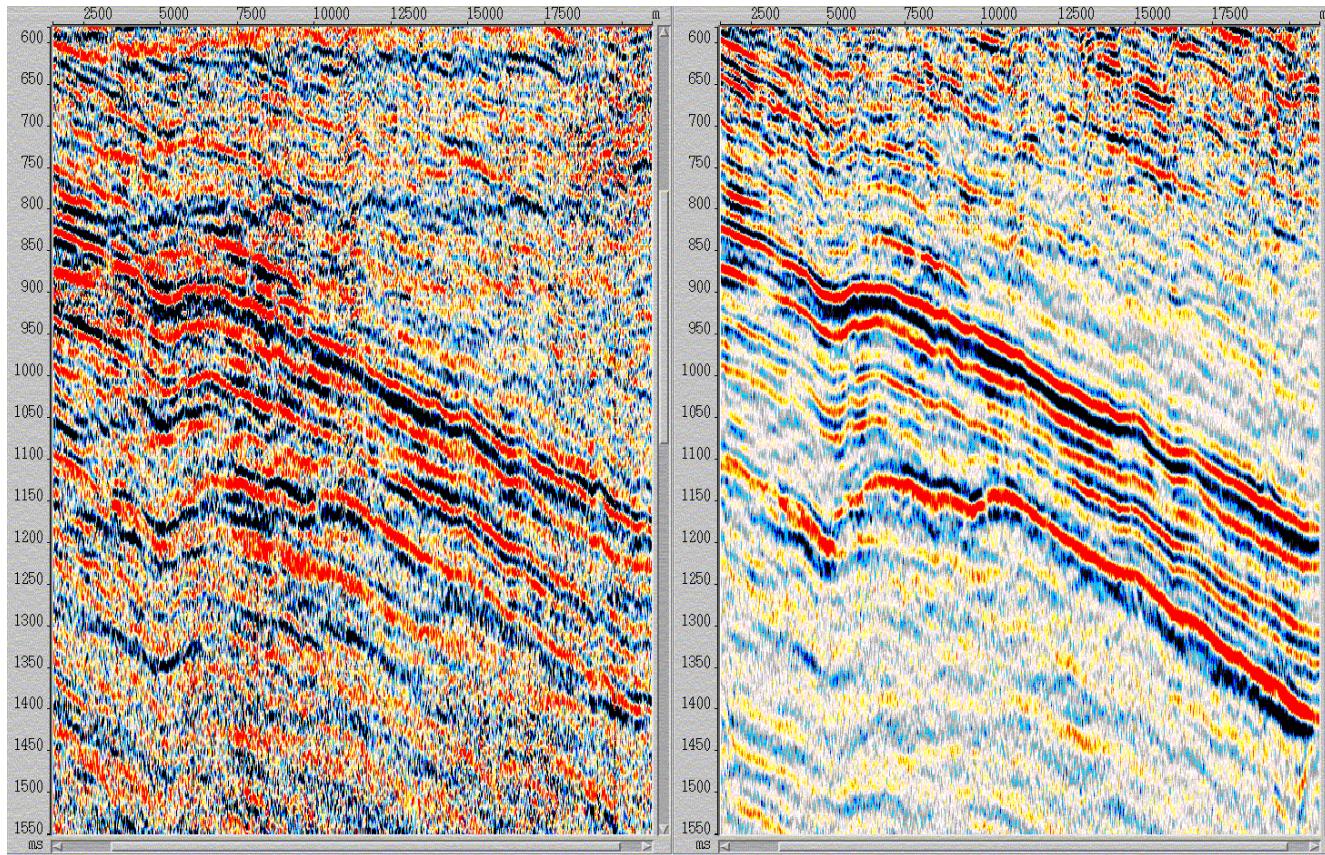
CSP=1825

CSP=5000

CSP=7350

кратно-
образующие
границы

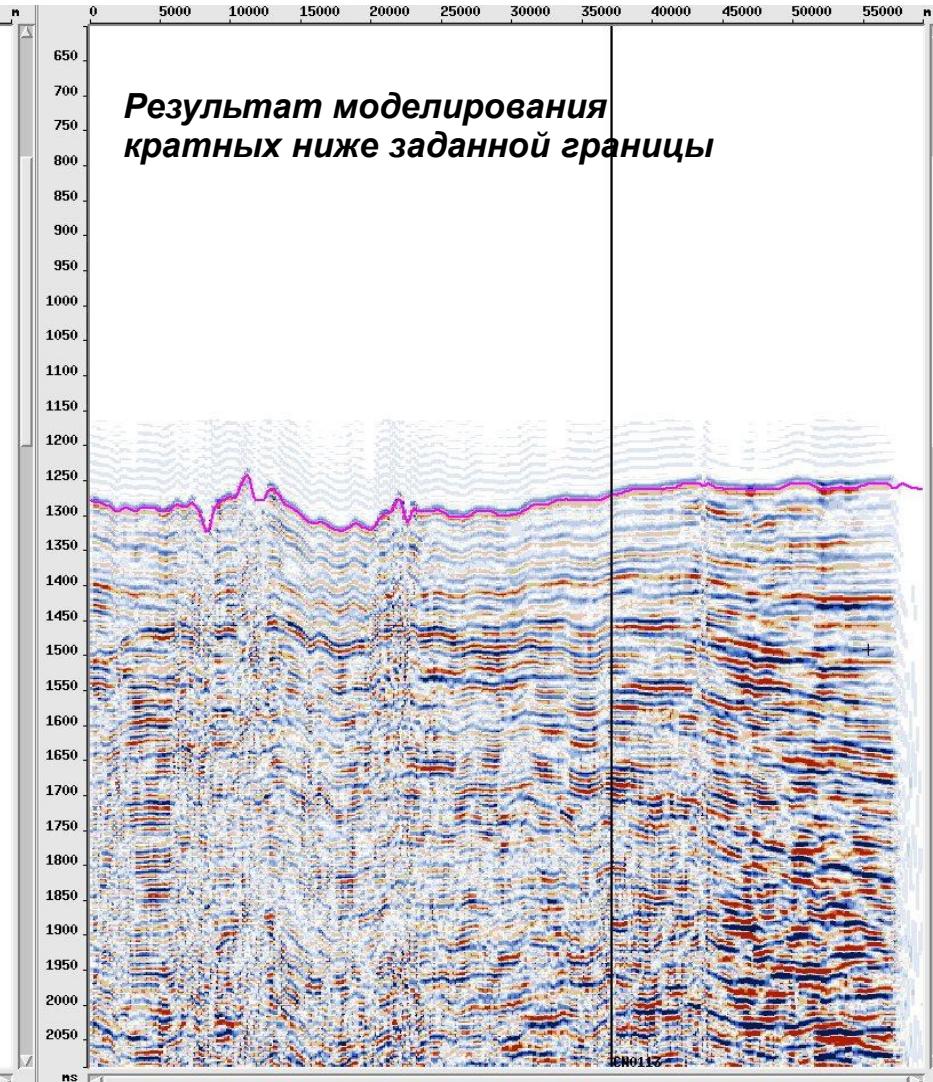
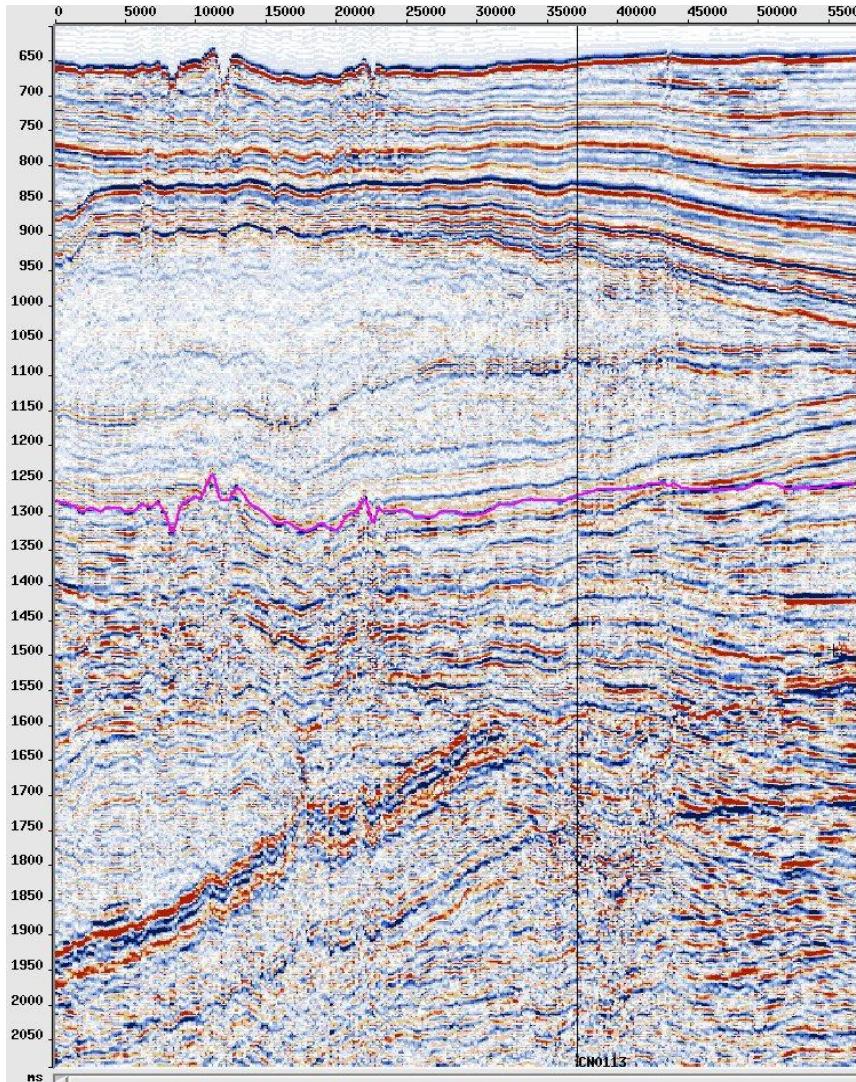
Пример подавления кратных волн методами кинематической фильтрации



Разрез, полученный по
сейсмограммам после вычитания
кратных волн.

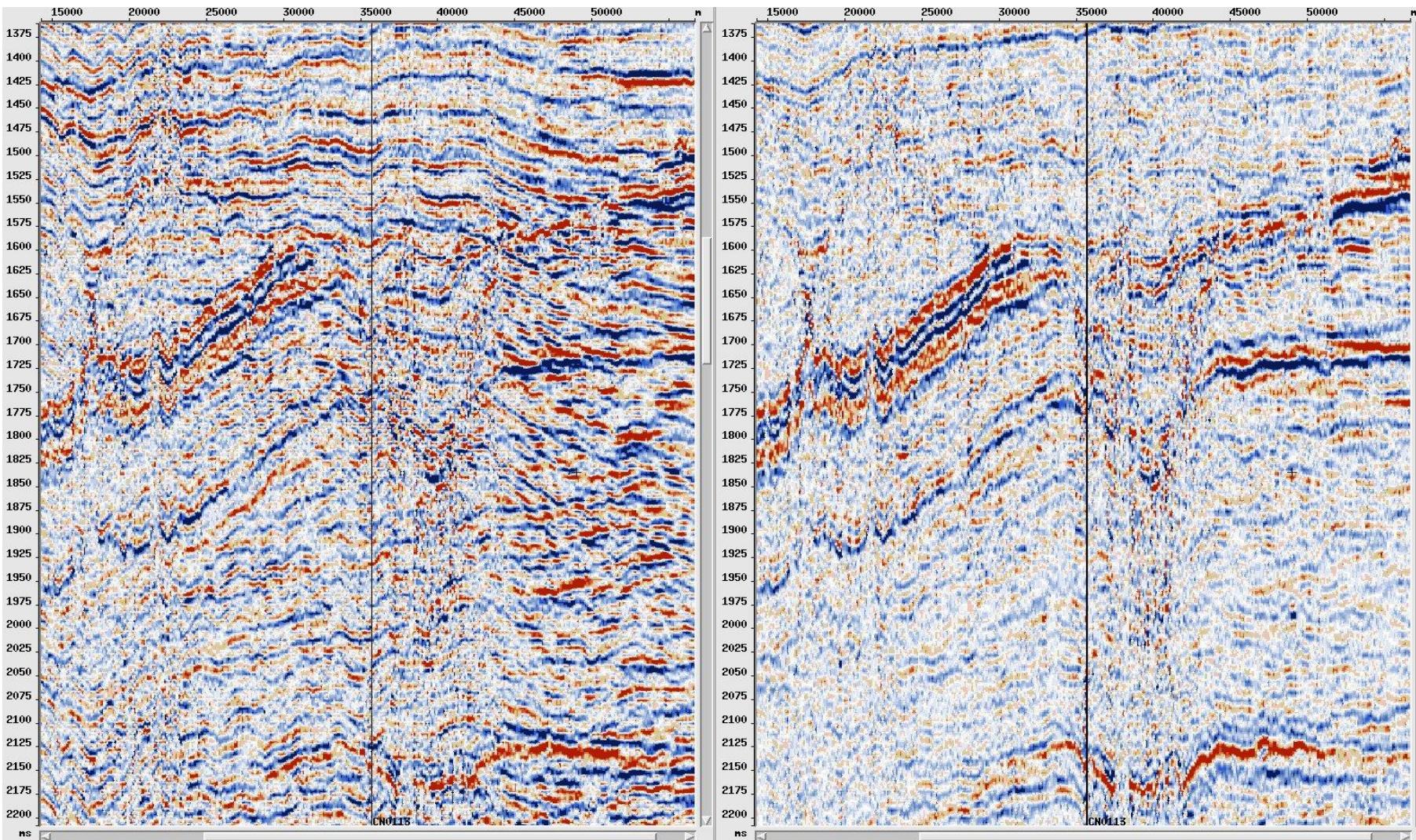
Результат дополнительного подавления
энергии кратных волн методами
кинематической фильтрации.

Моделирование кратных волн

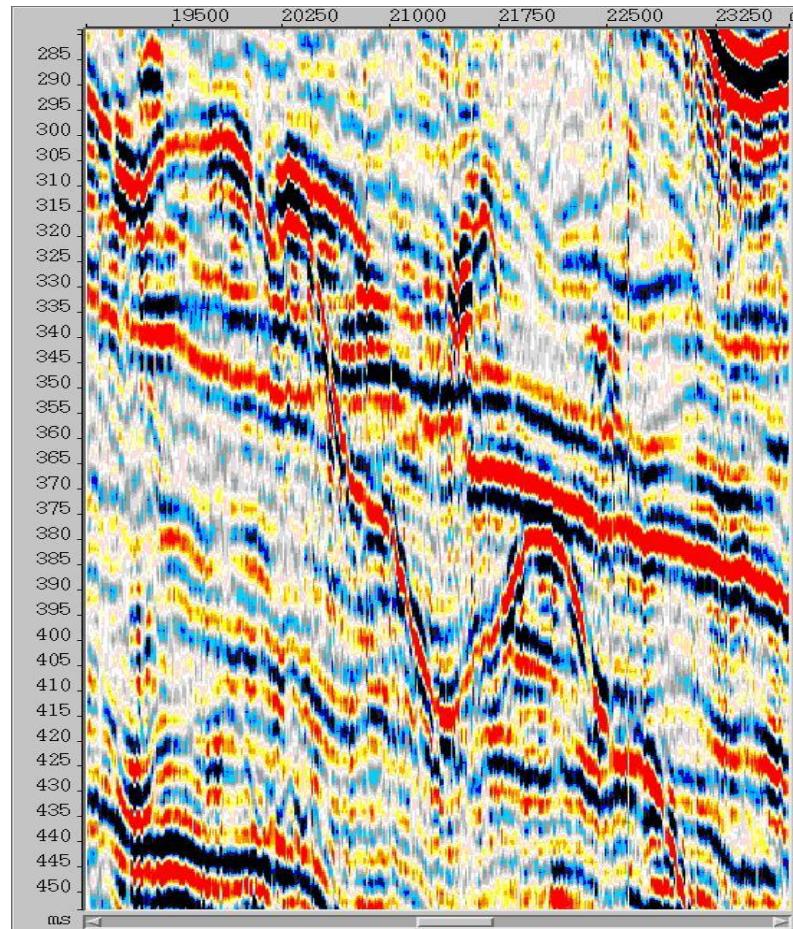


Фиксированное удаление 200м

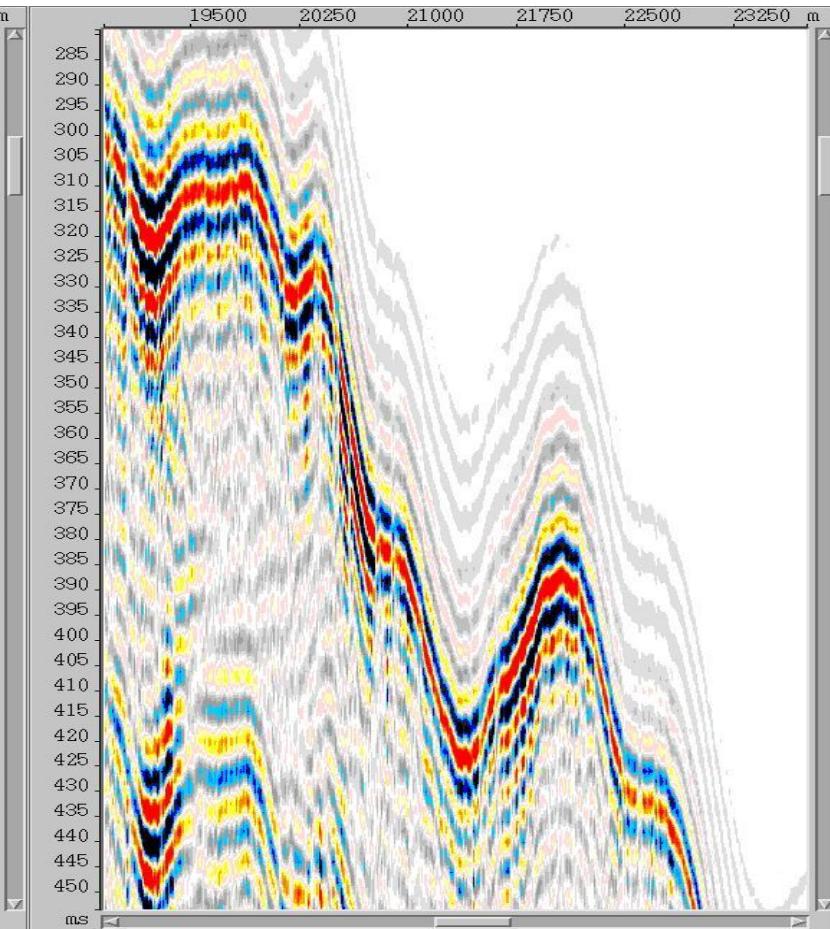
Адаптивное вычитание кратных волн



Адаптивное вычитание не искажает полезный сигнал

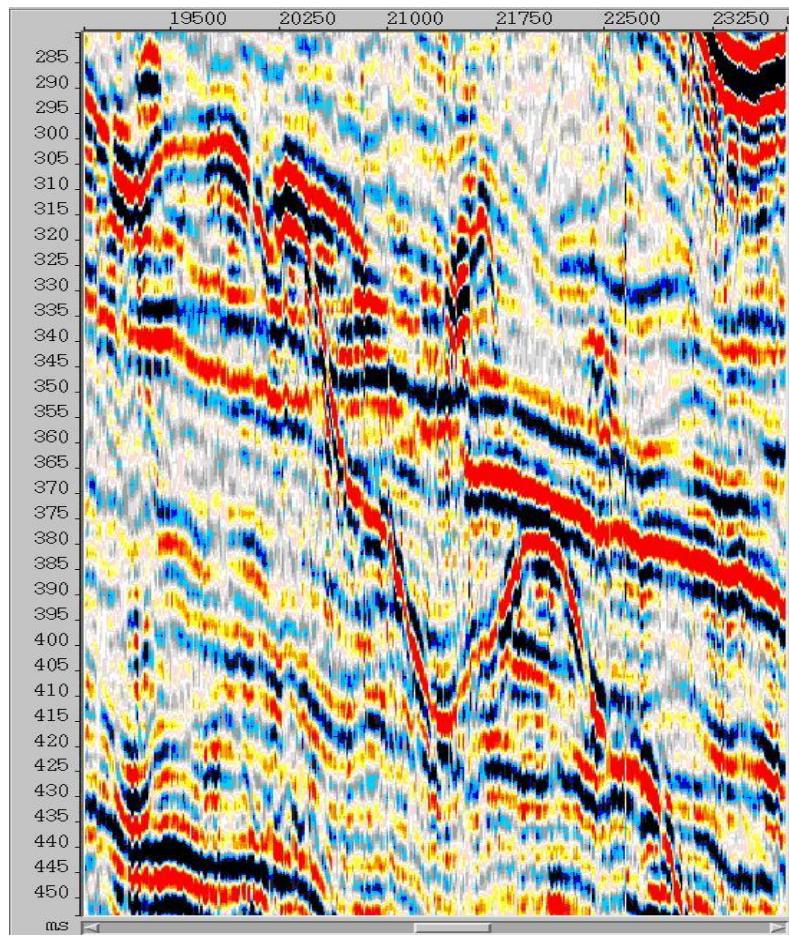


Разрез удалений 200м
Исходное волновое поле

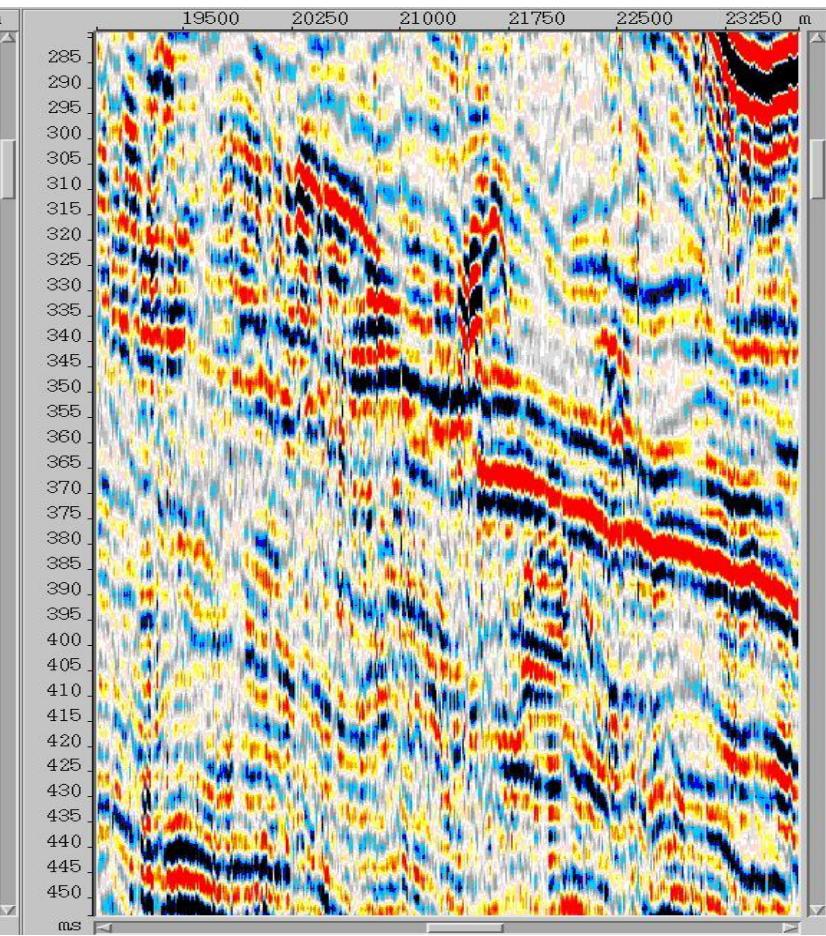


Разрез удалений 200м
Результат прогнозирования

Адаптивное вычитание не искажает полезный сигнал

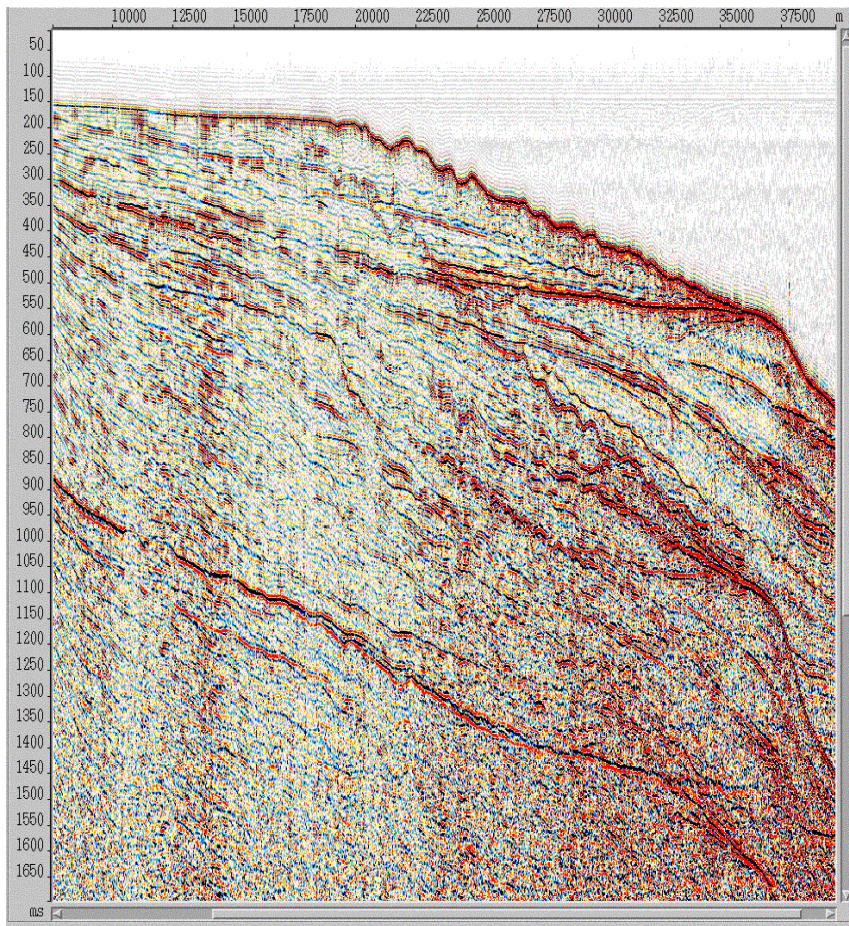


Разрез удалений 200м
Исходное волновое поле

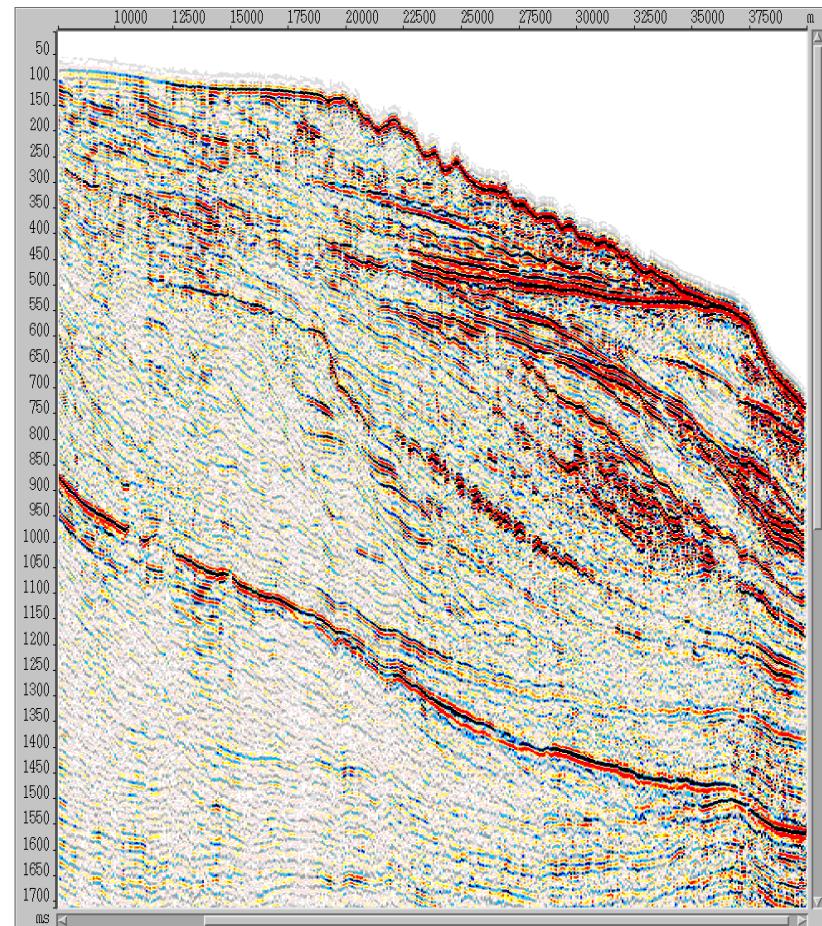


Разрез удалений 200м
Результат вычитания

Суммарный разрез. 2D SRME.

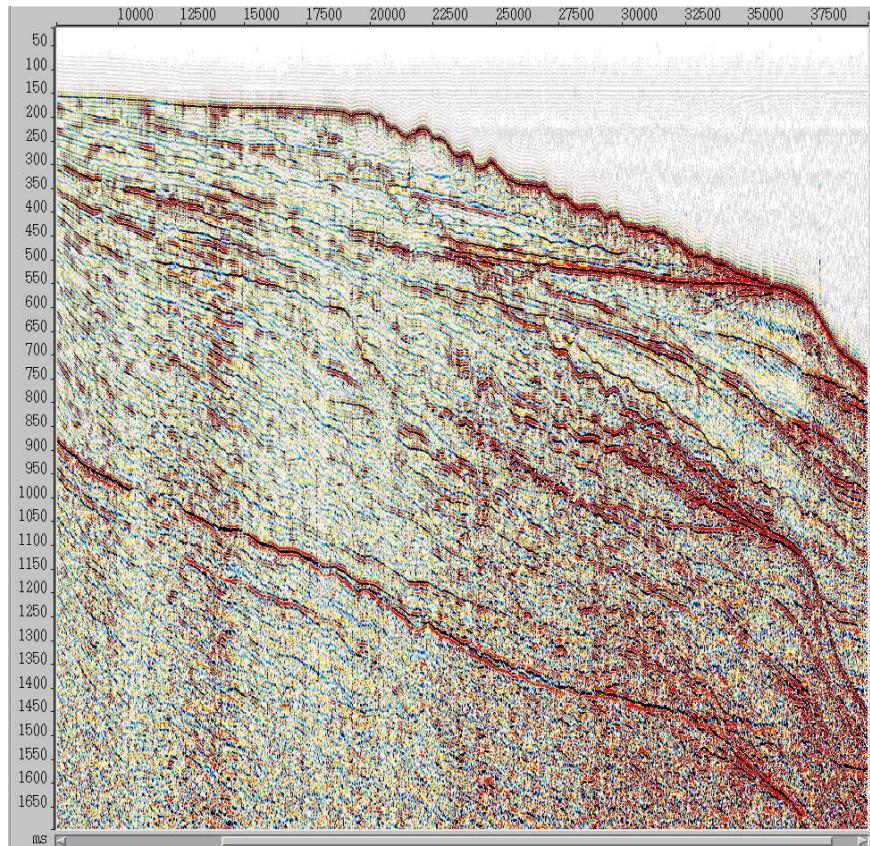


Исходное поле

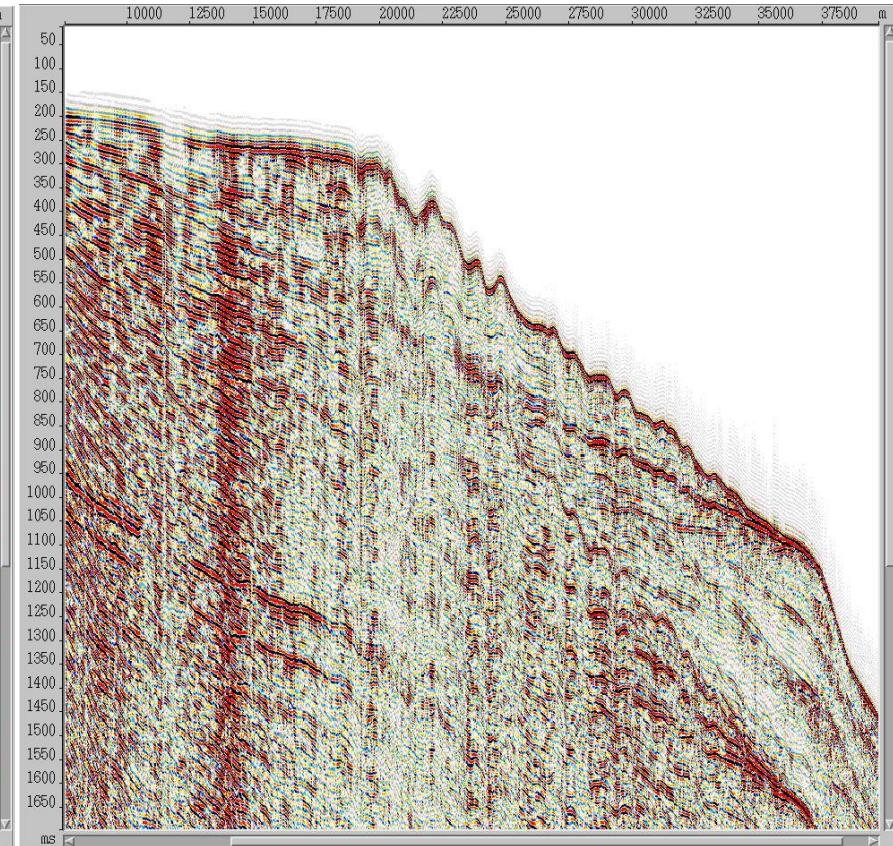


Результат
вычитания

SRMP и адаптивное вычитание

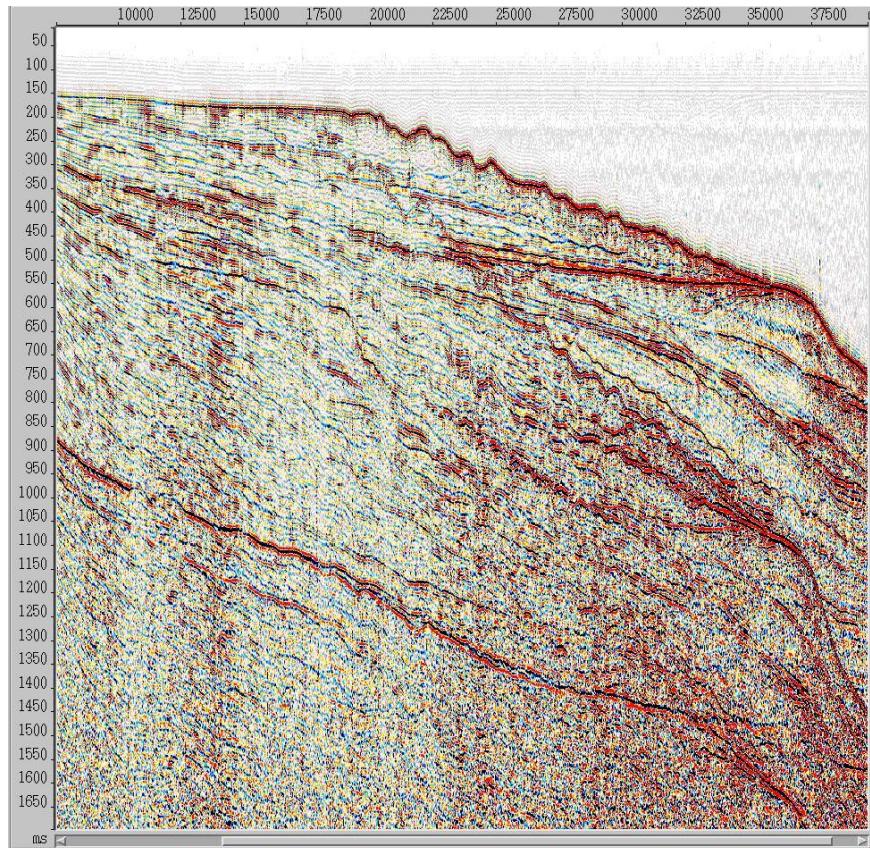


Разрез удалений 200м
Исходное волновое поле

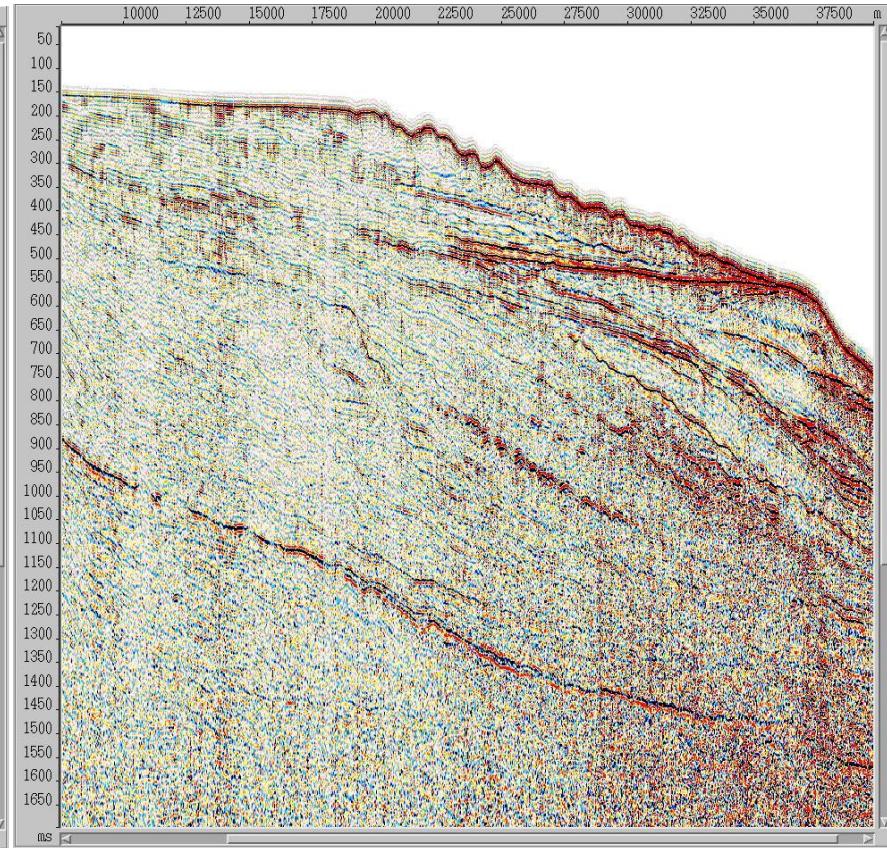


Разрез удалений 200м
Результат прогнозирования

SRMP и адаптивное вычитание

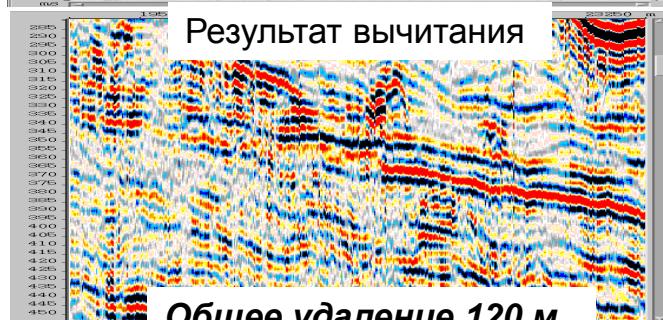
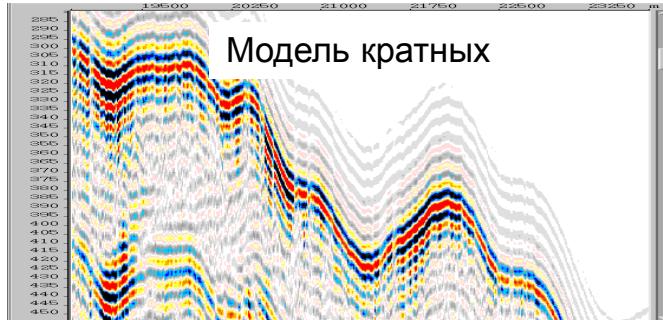
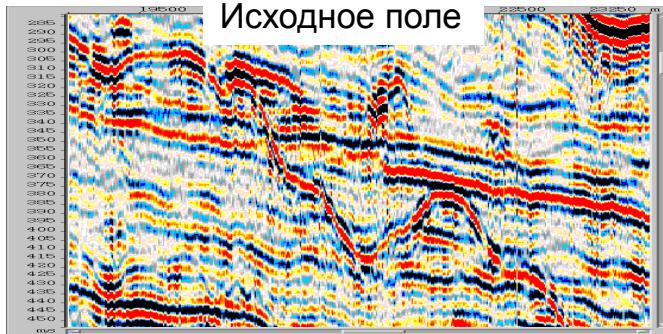


Разрез удалений 200м
Исходное волновое поле

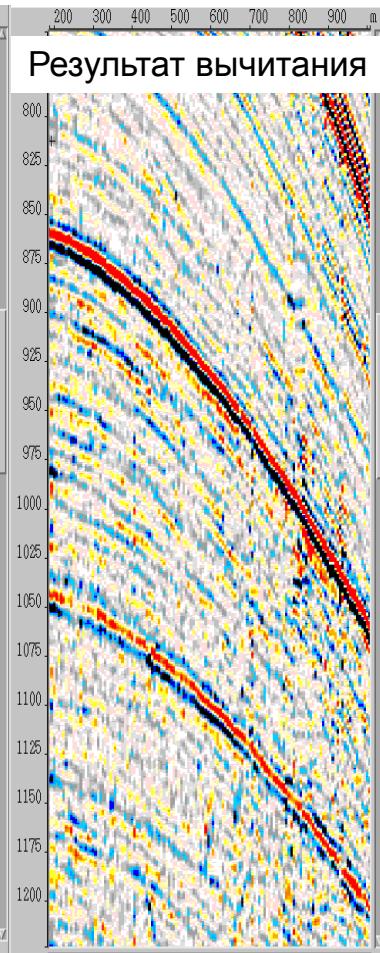
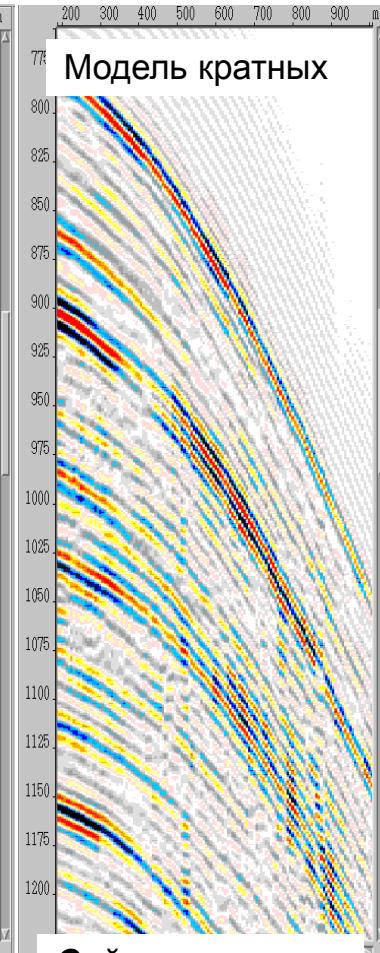
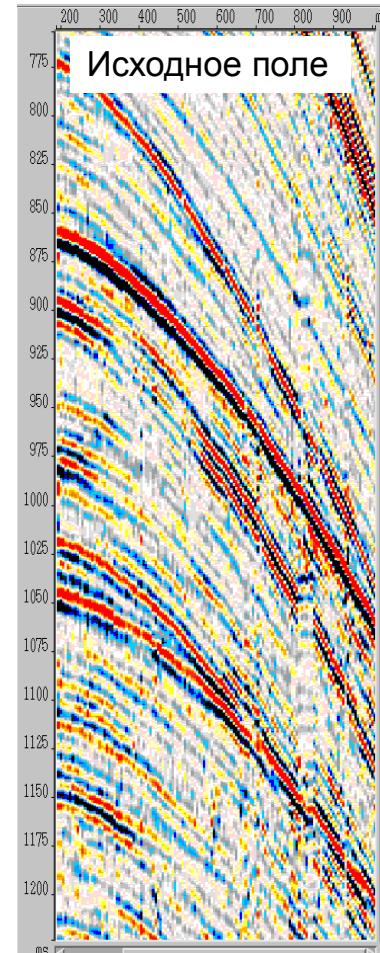


Разрез удалений 200м
Результат вычитания

Адаптивное вычитание в Prime не искажает полезный сигнал

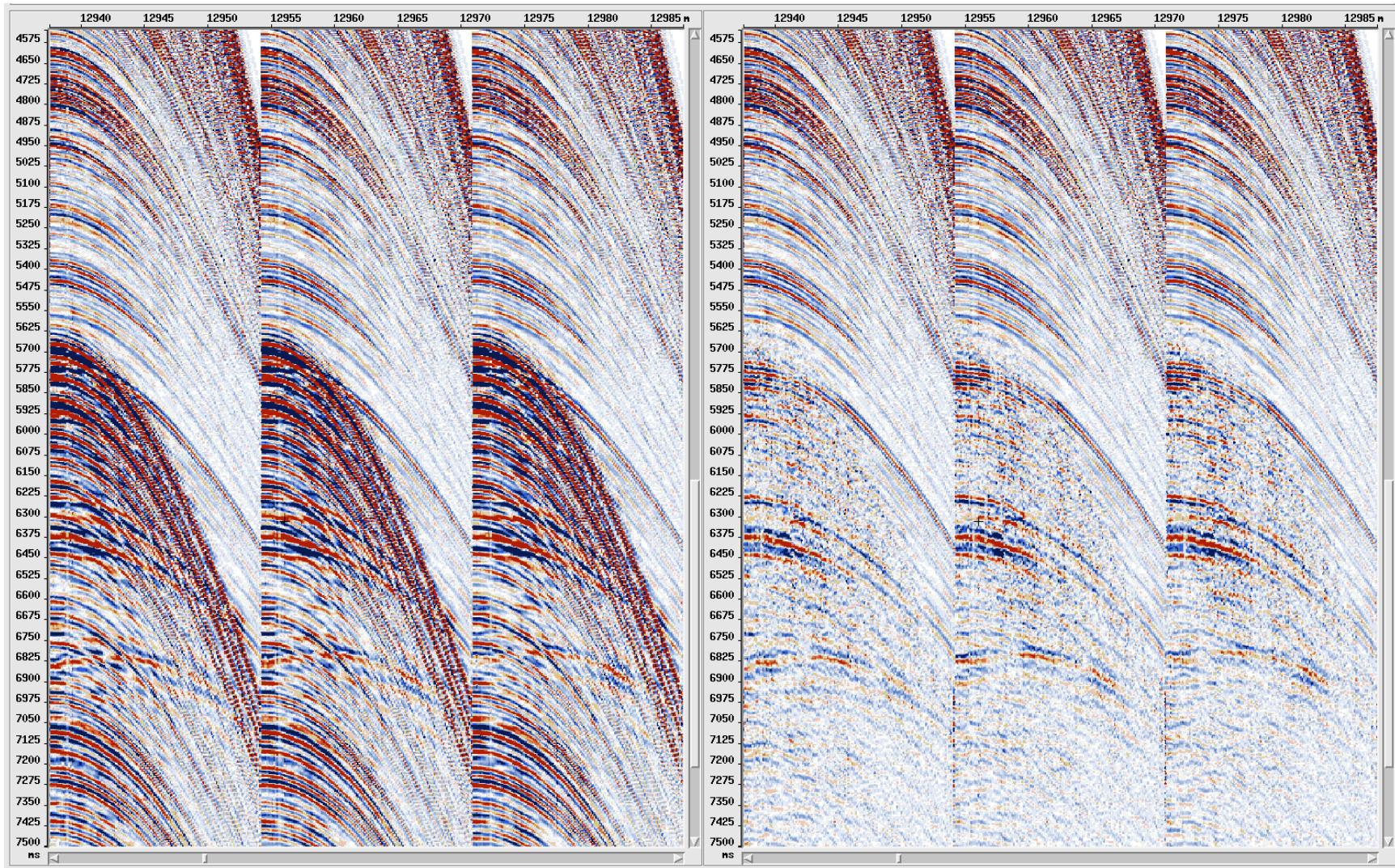


Общее удаление 120 м



Сейсмограммы

Результат подавления кратных волн на сейсмограммах



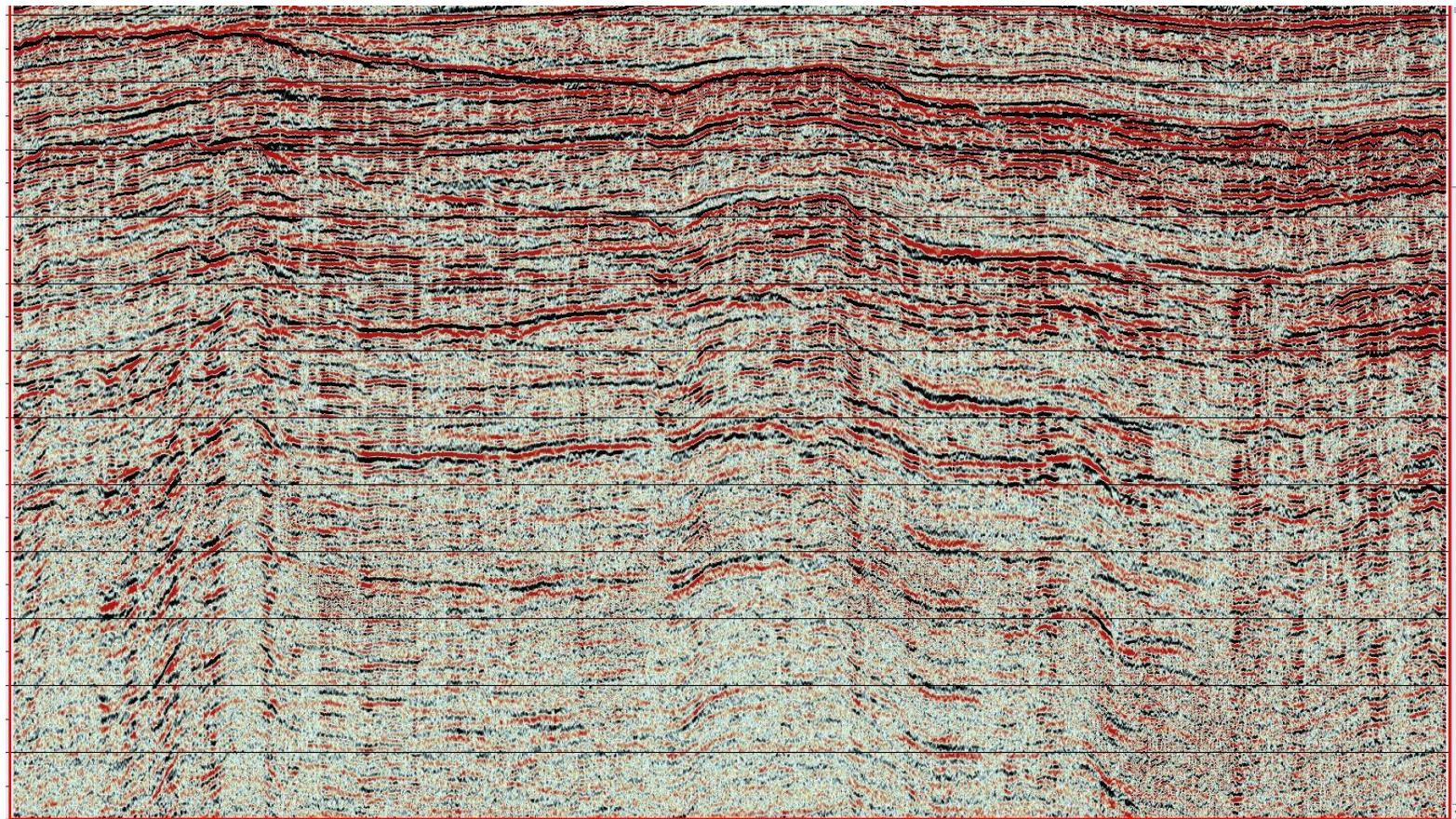
Особенности обработки данных на мелководном шельфе

Обработка в мелководных условиях накладывает особые требования на алгоритмы.

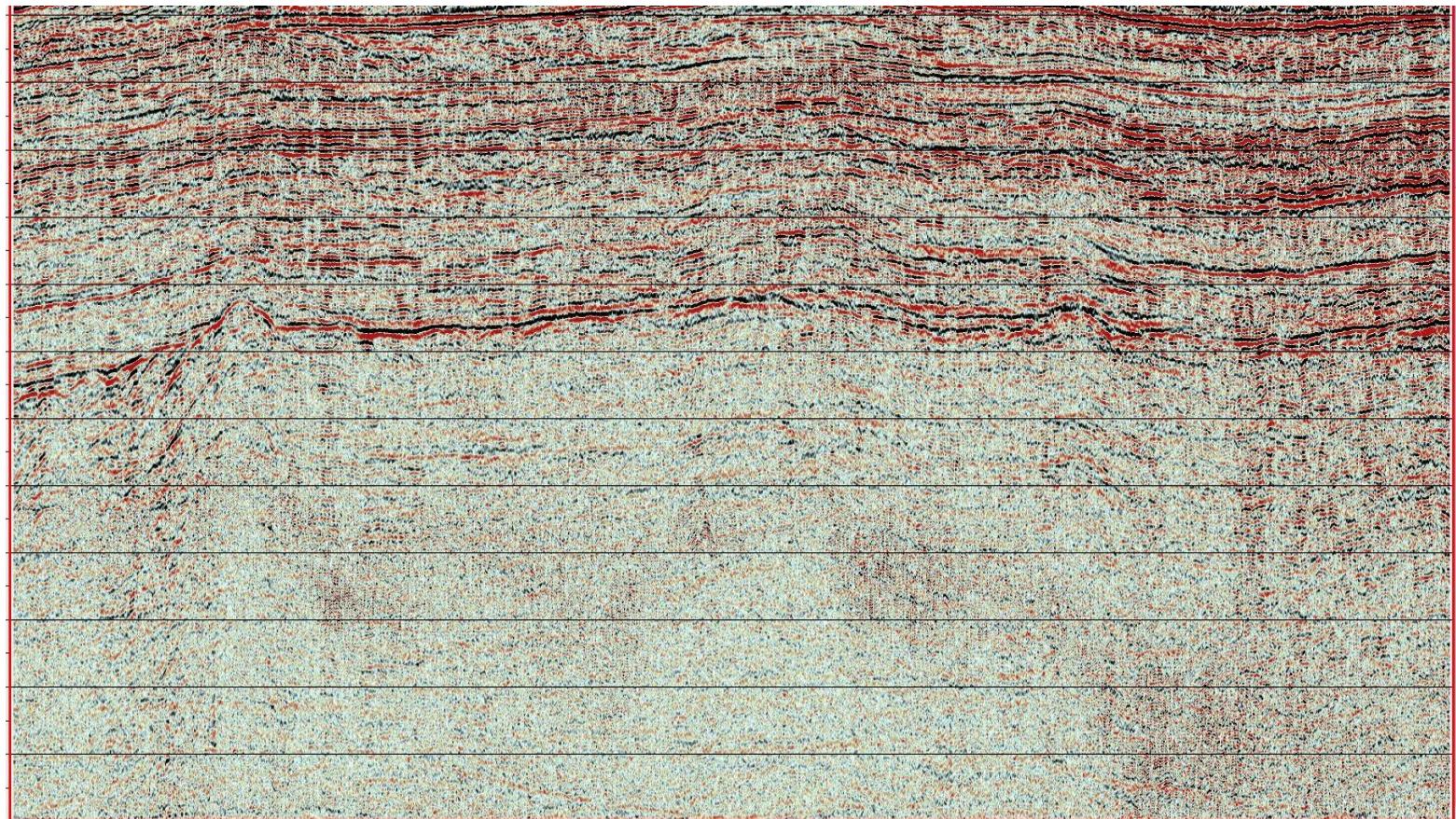


- ➊ Донное отражение может отсутствовать на данных.
- ➋ SRME не позволяет подавлять реверберации, связанные с дном.
- ➌ Особую важность приобретают волны старших порядков кратности, которые необходимо моделировать и вычтитать одновременно с набором ревербераций.

2й канал, результат подавления линейных помех

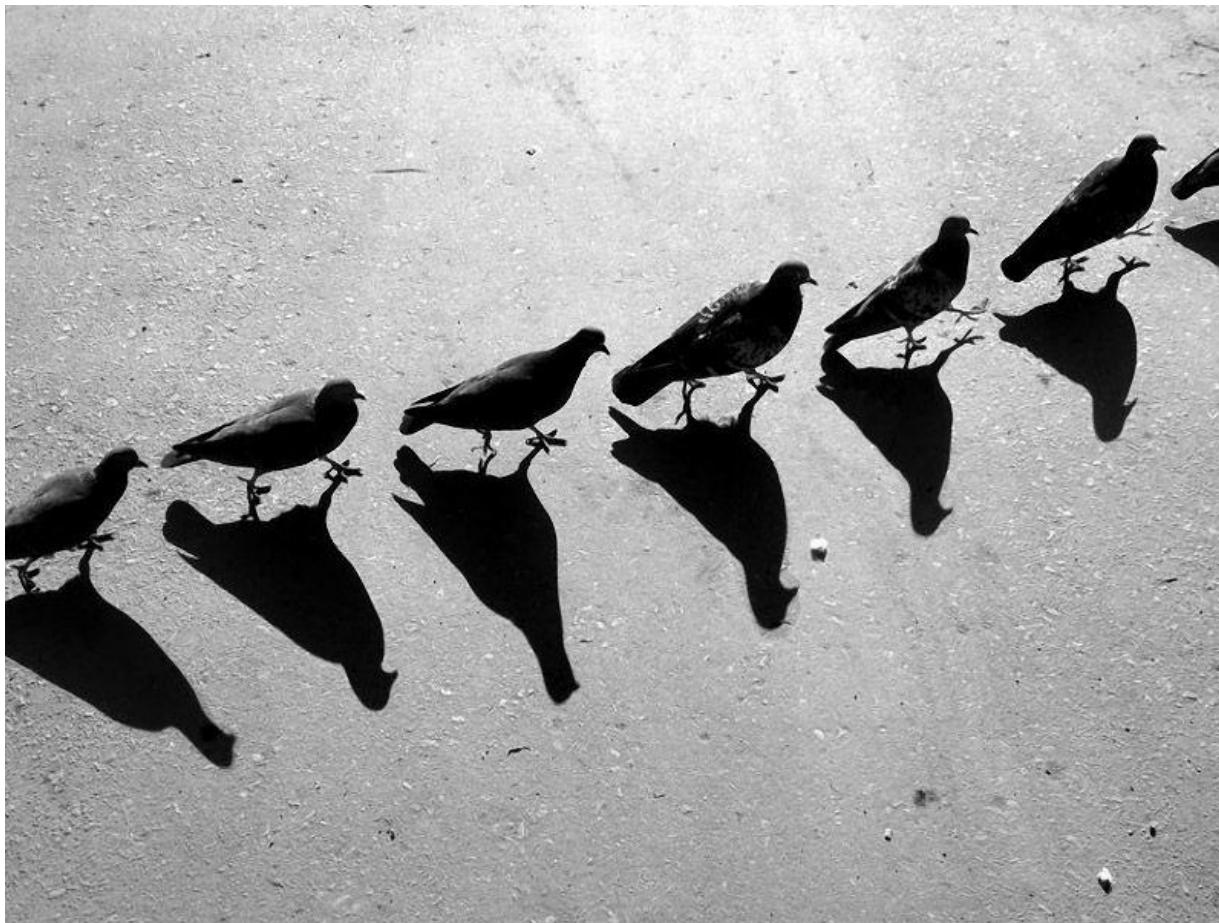


2й канал, результат подавления кратных волн

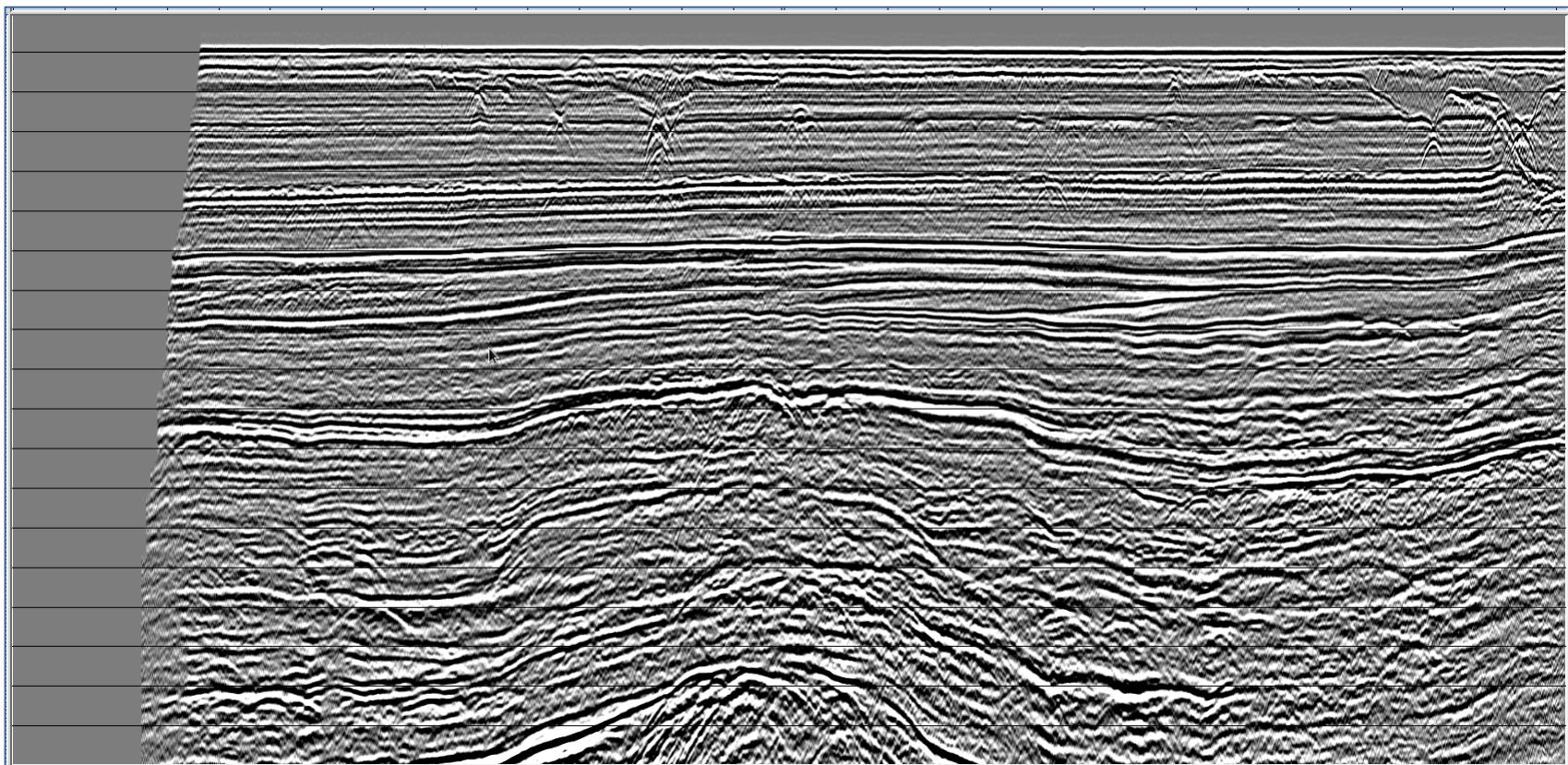


Примеры подавления волн-спутников

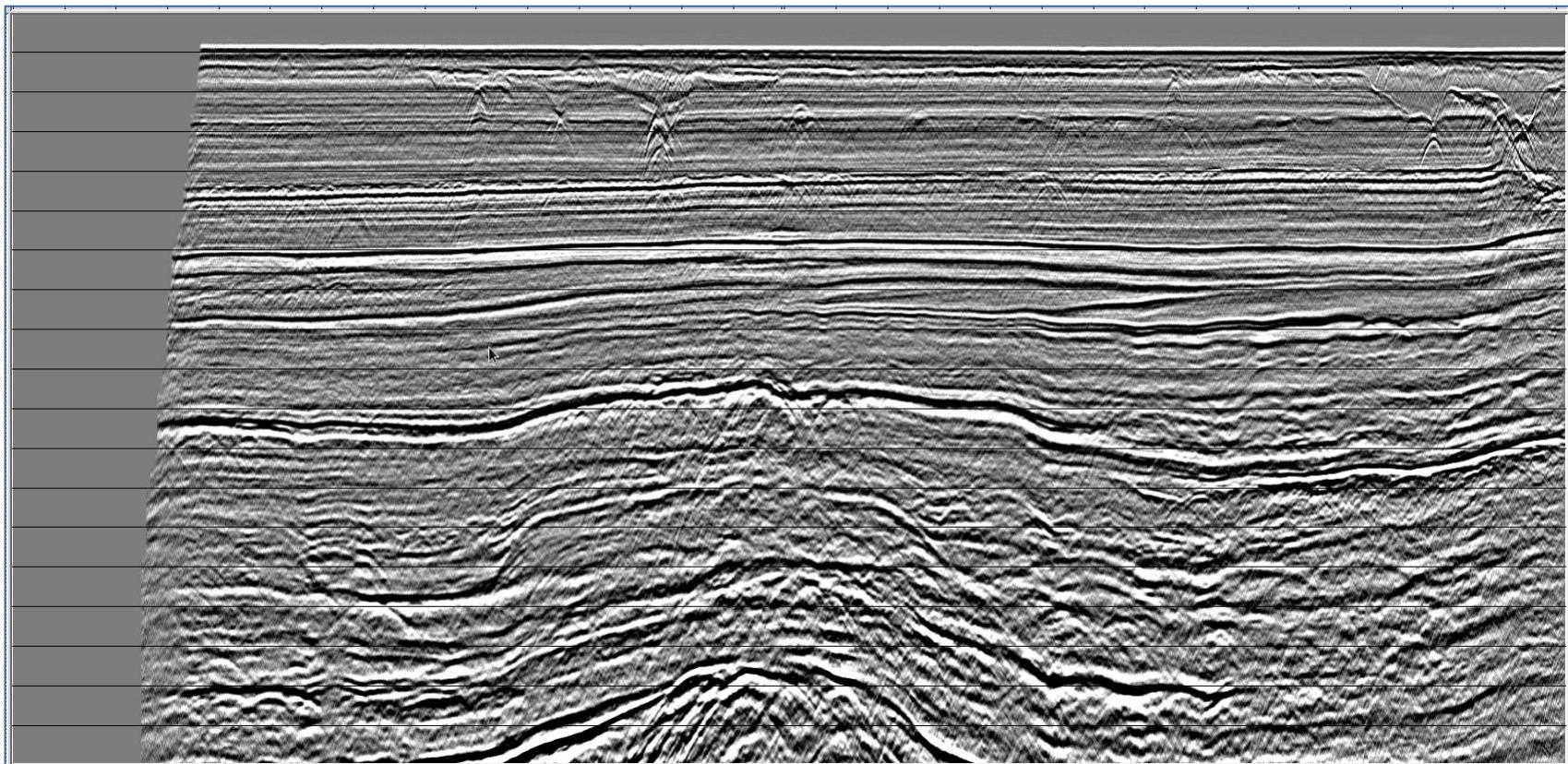
Корректная работа с волнами спутниками приводит к существенному увеличению разрешающей способности разреза.



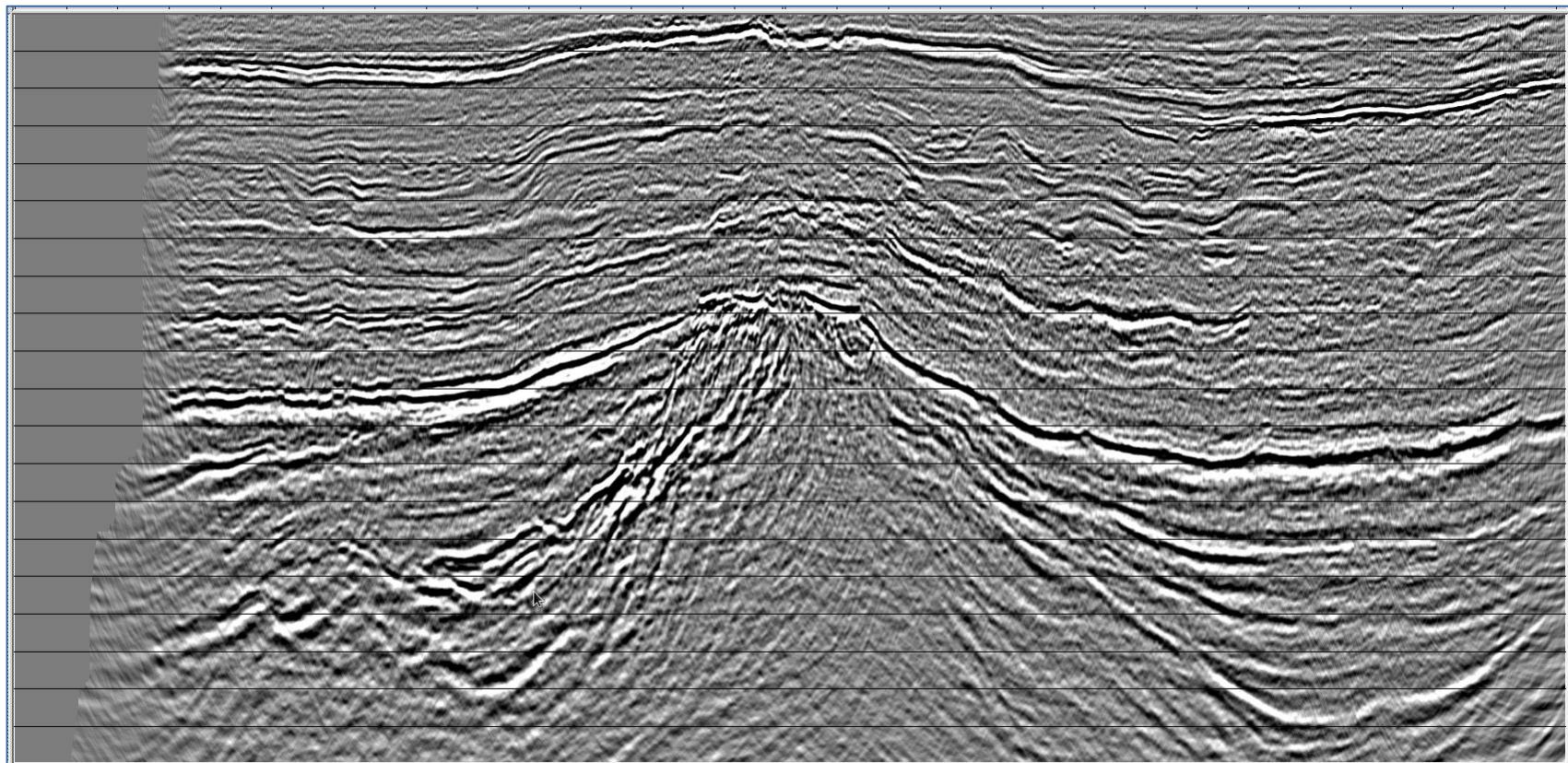
До подавления спутника (фрагмент разреза)



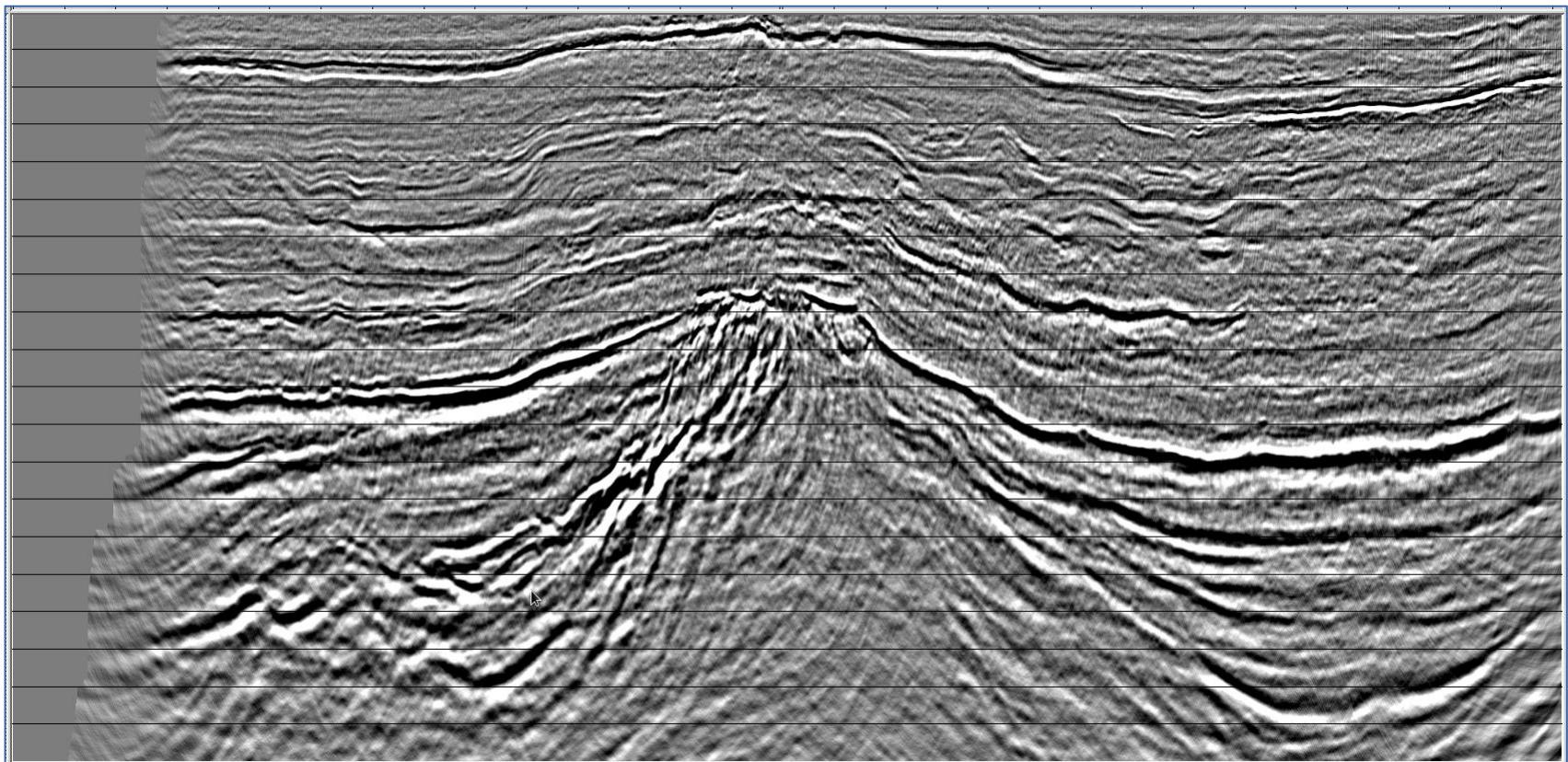
После подавления спутника



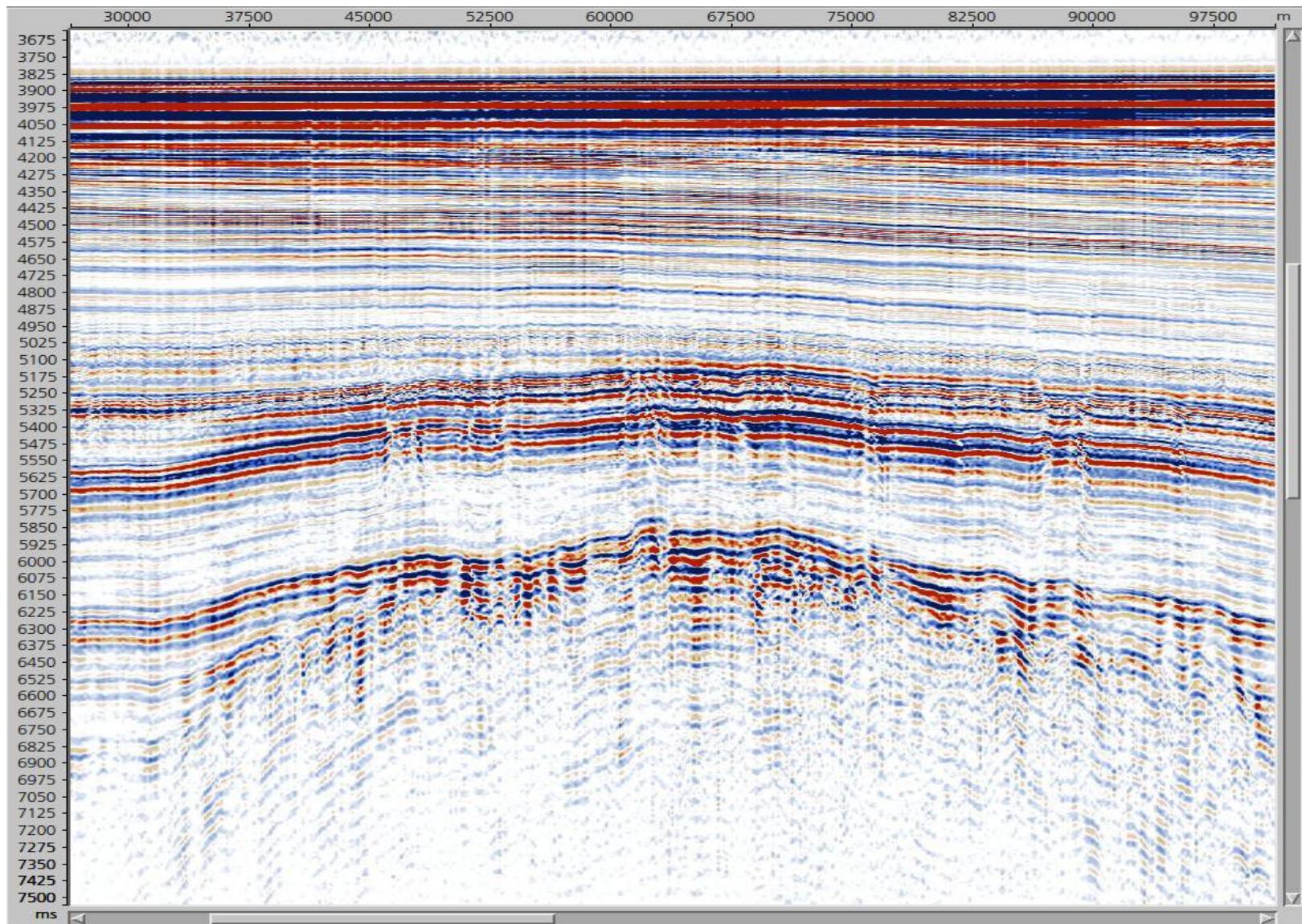
До подавления спутника



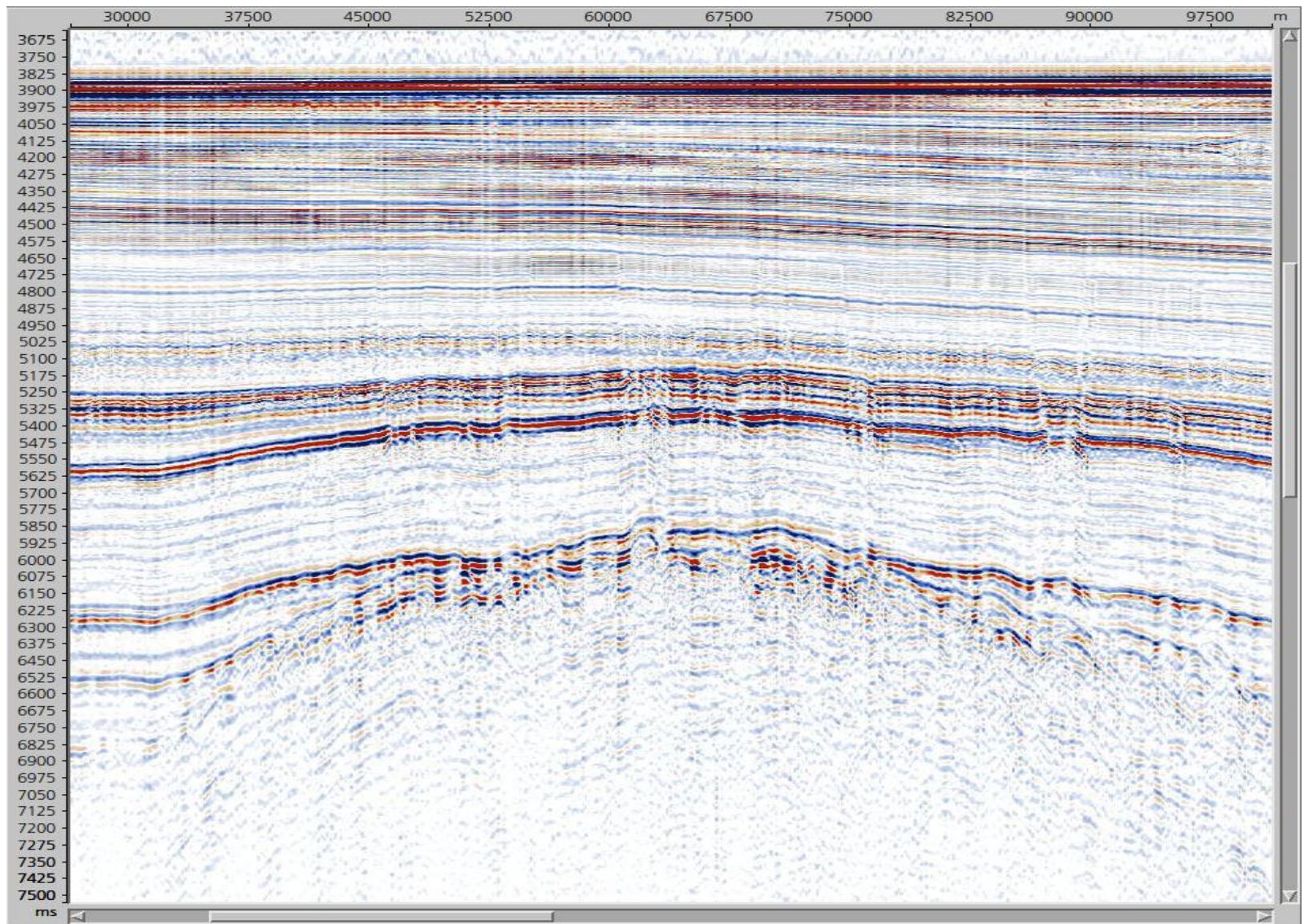
После подавления спутника



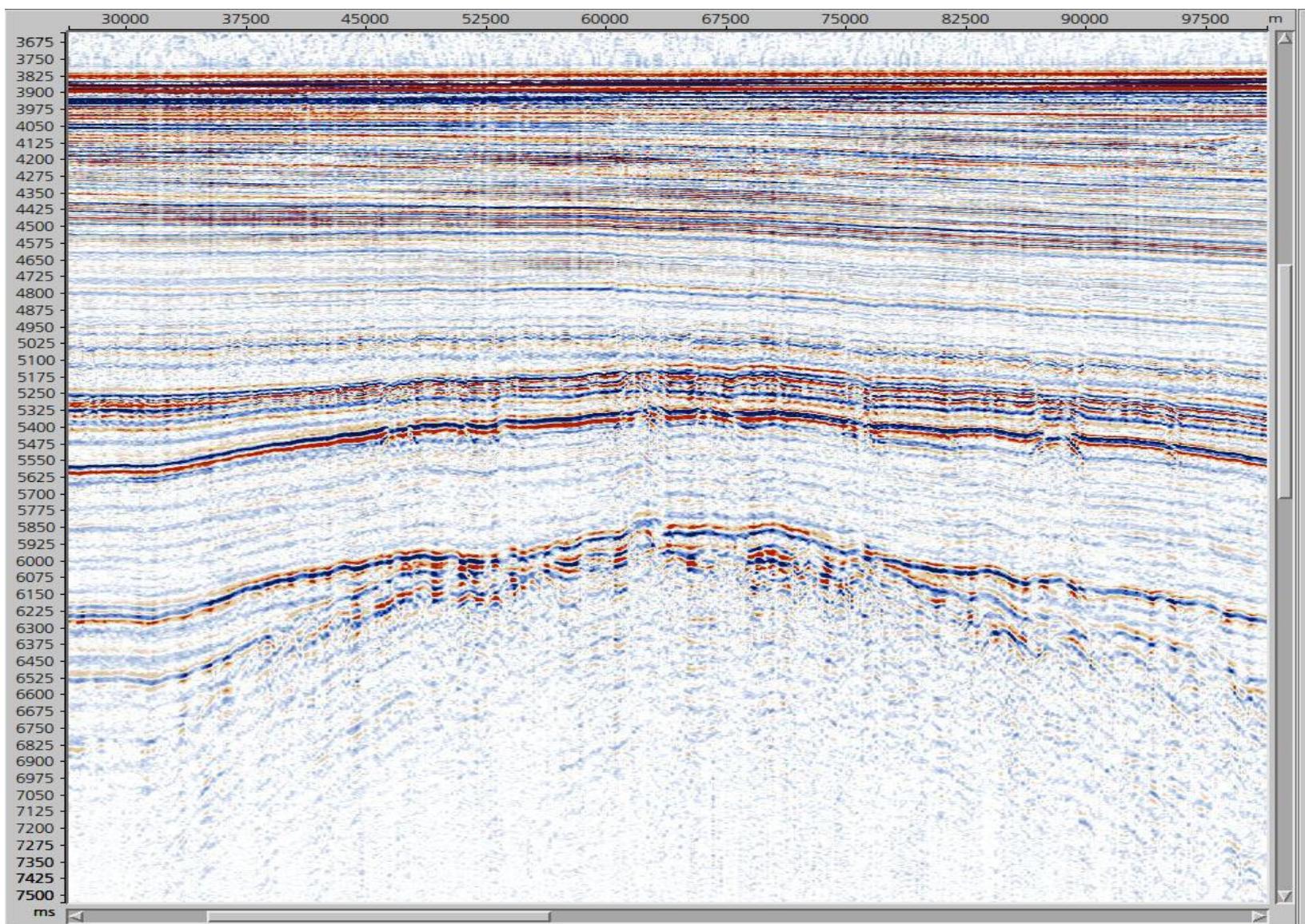
До подавления спутника и эффекта пульсации пузыря



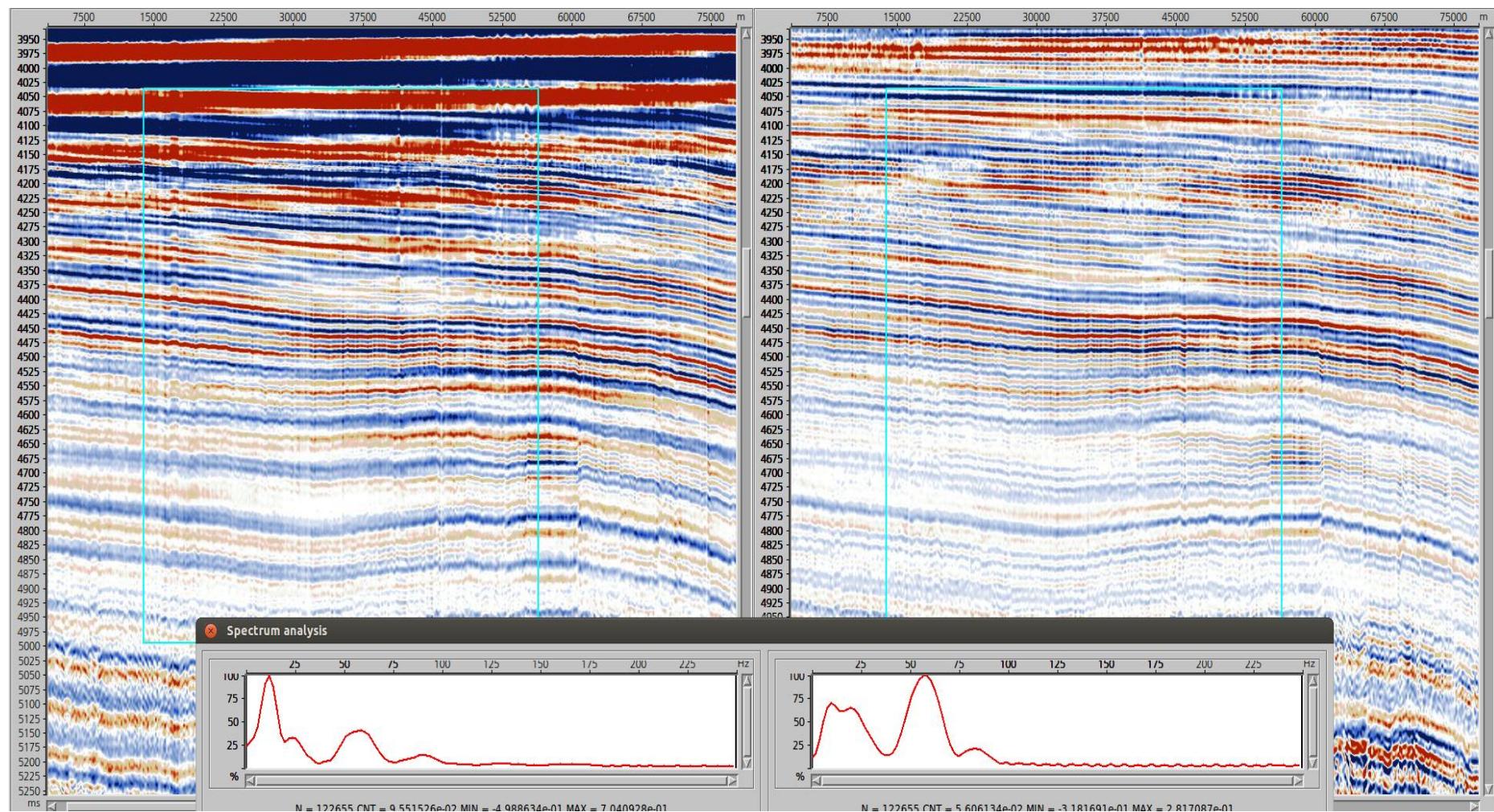
После подавления эффекта пульсации пузыря



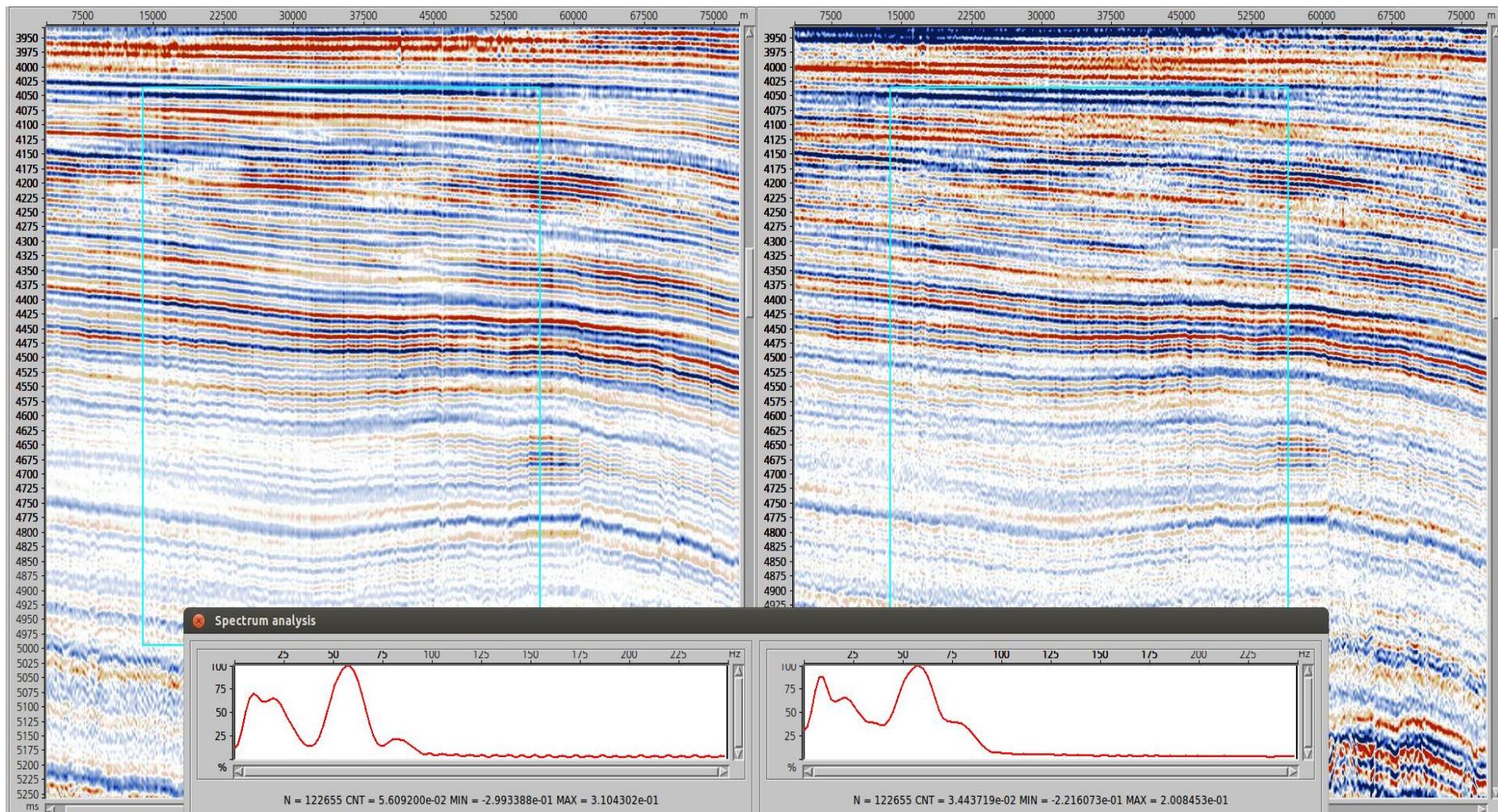
После подавления спутника



Фрагмент временного разреза до и после подавления эффекта пульсации пузыря



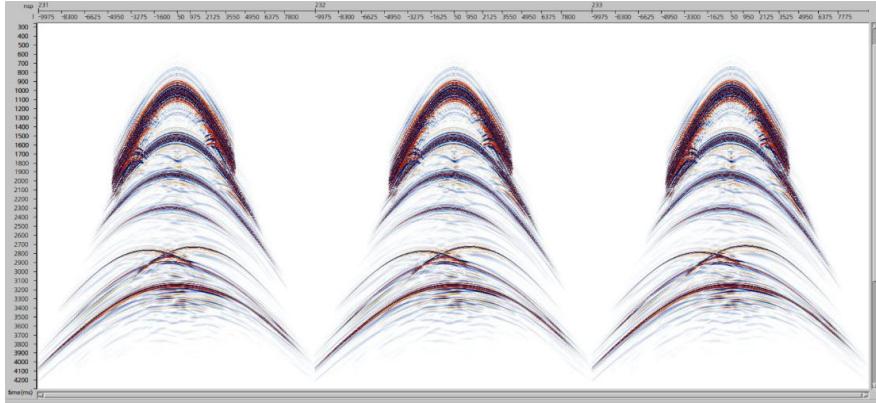
Фрагмент временного разреза до и после подавления спутника





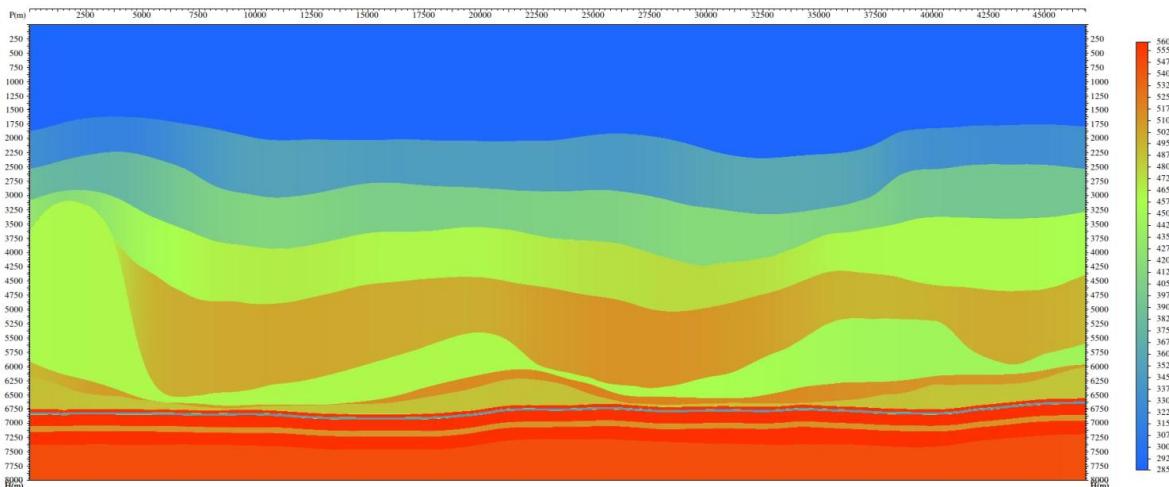
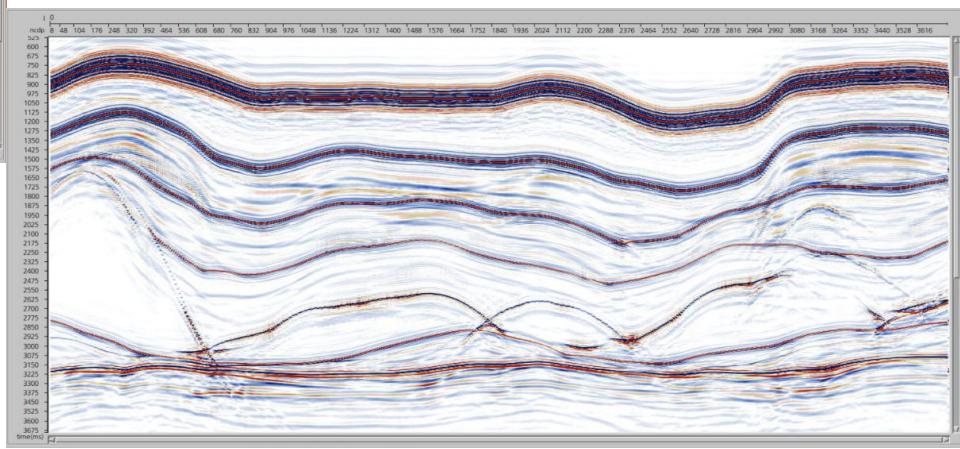
- Миграция Кирхгофа в глубинной и временной области до и после суммирования с учетом анизотропии и градиента;
- ВI миграция;
- Пересчет волнового поля в верхнее и нижнее полупространство;
- Реконструкция слоя.

Моделирование в Prime



Сейсмический
разрез

Сейсмограммы

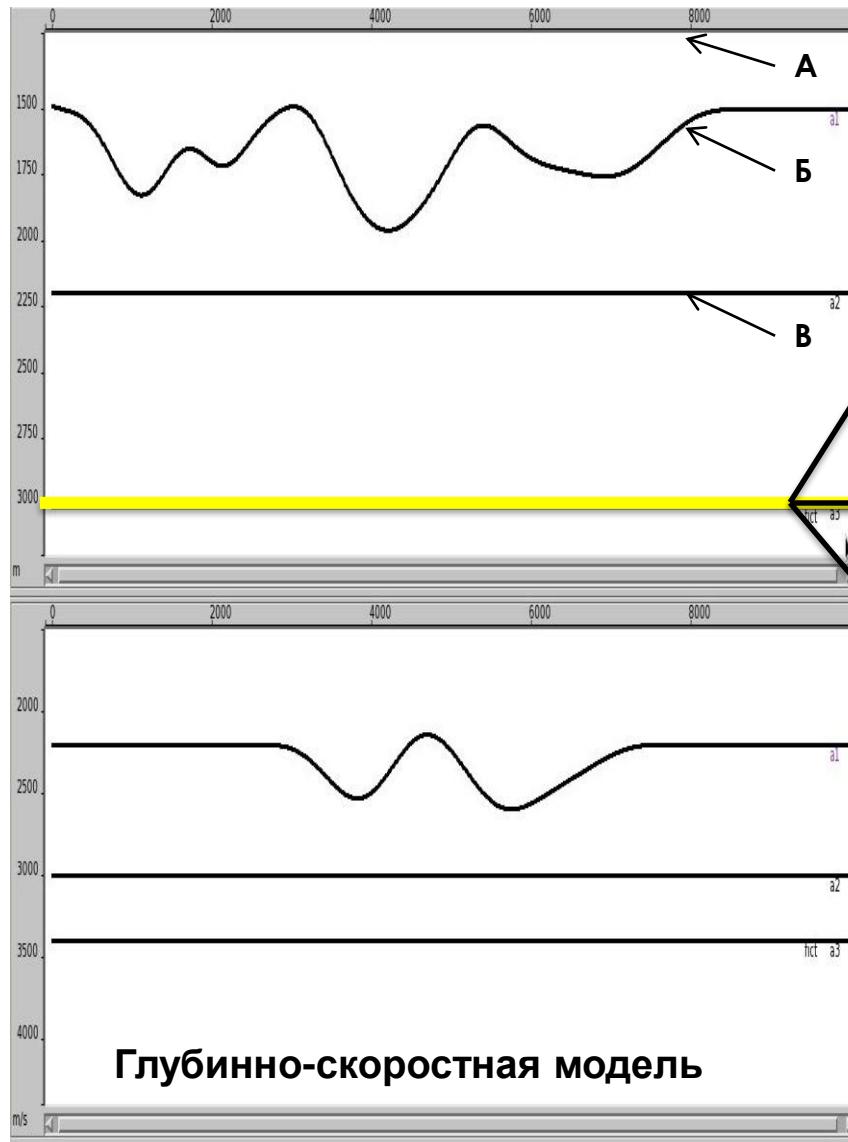


Скоростная модель

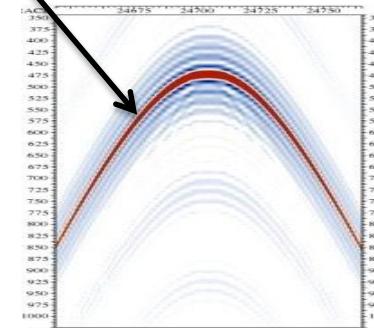
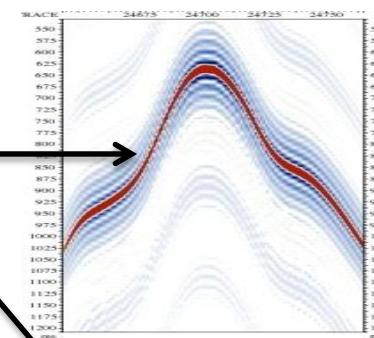
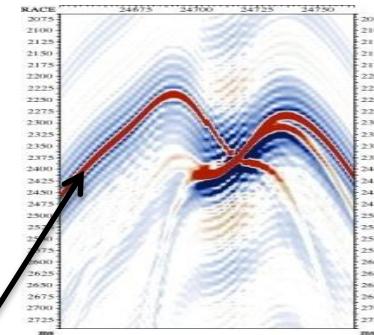
Упрощение годографа после погружения сейсмограмм

Глубины границ, разделяющих пласты

Скорости распространения волн в пластах



Глубинно-скоростная модель



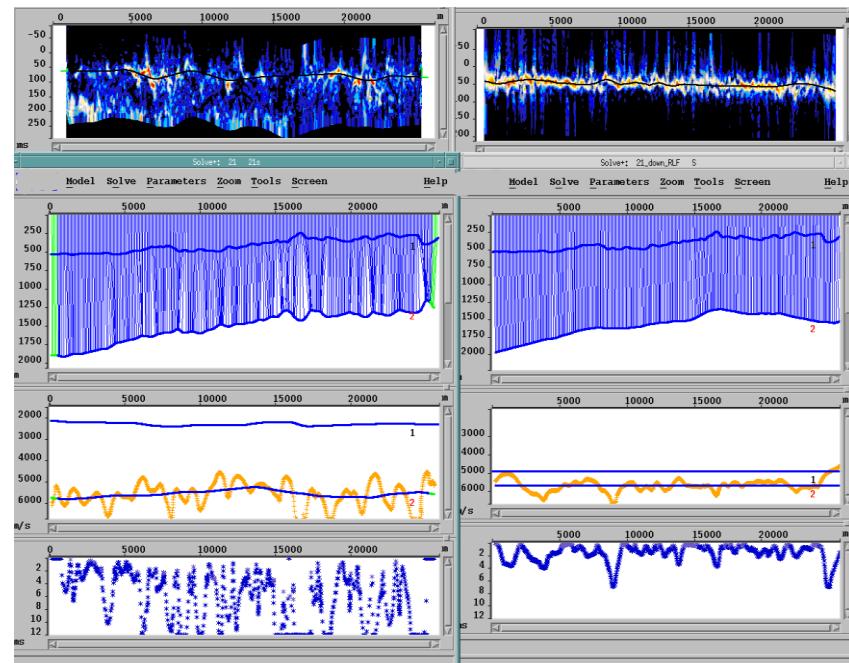
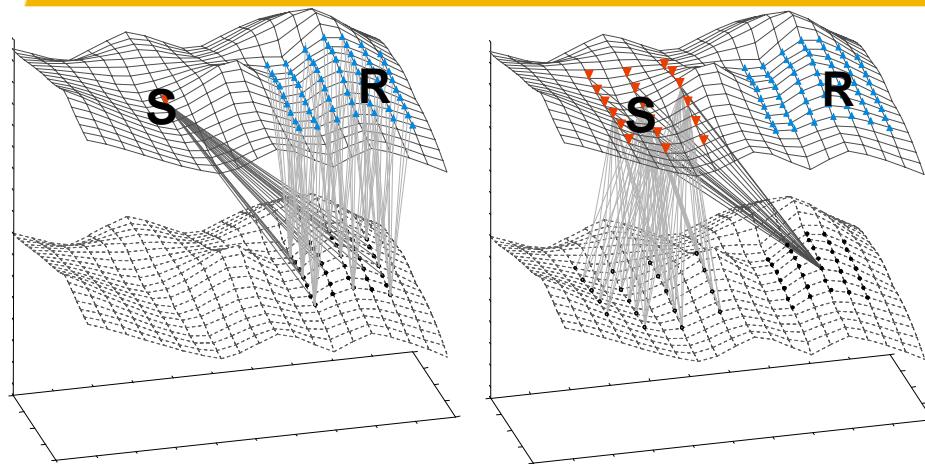
Сейсмограммы ОПВ в окрестности границы

А - исходный (нулевой) уровень сейсмограмм

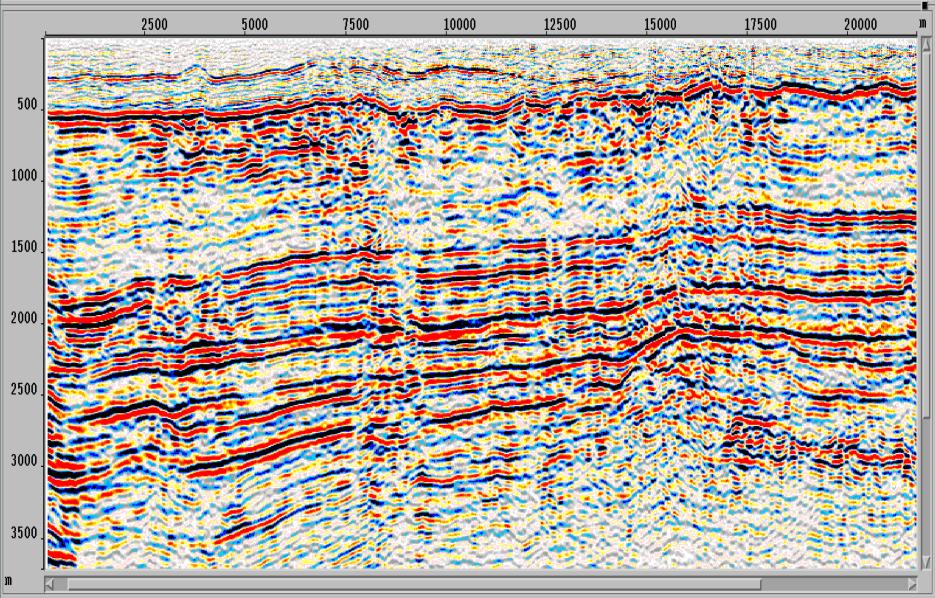
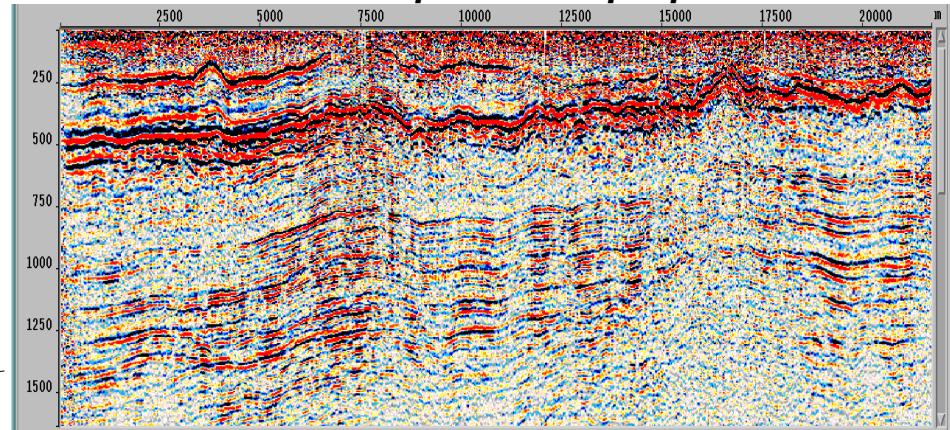
Б – уровень погружения сейсмограмм (рельеф)

В - уровень погружения сейсмограмм (константа)

Пример продолжения волновых полей



«Окончательный» временной разрез

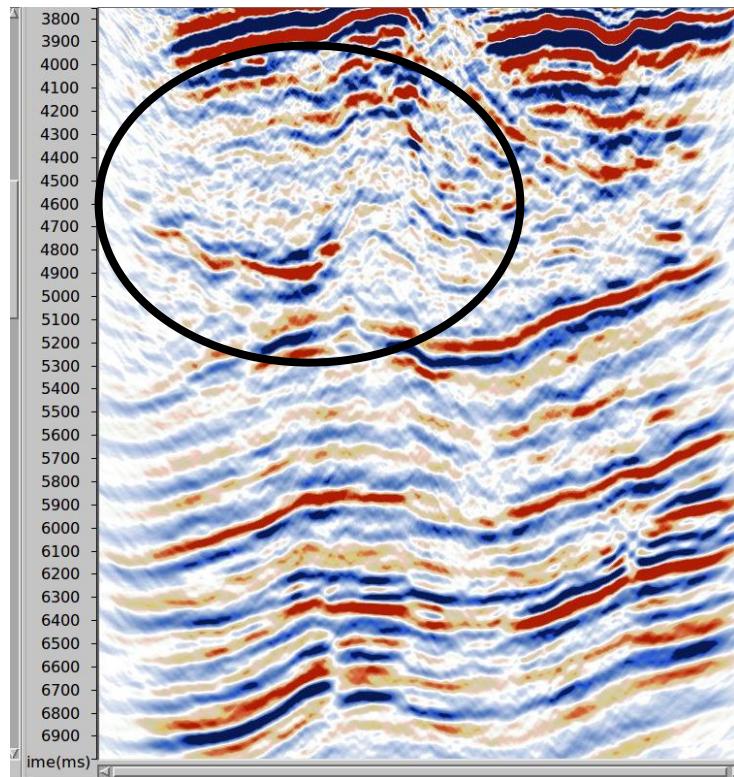


Глубинный мигрированный разрез, с
использованием технологии погружения

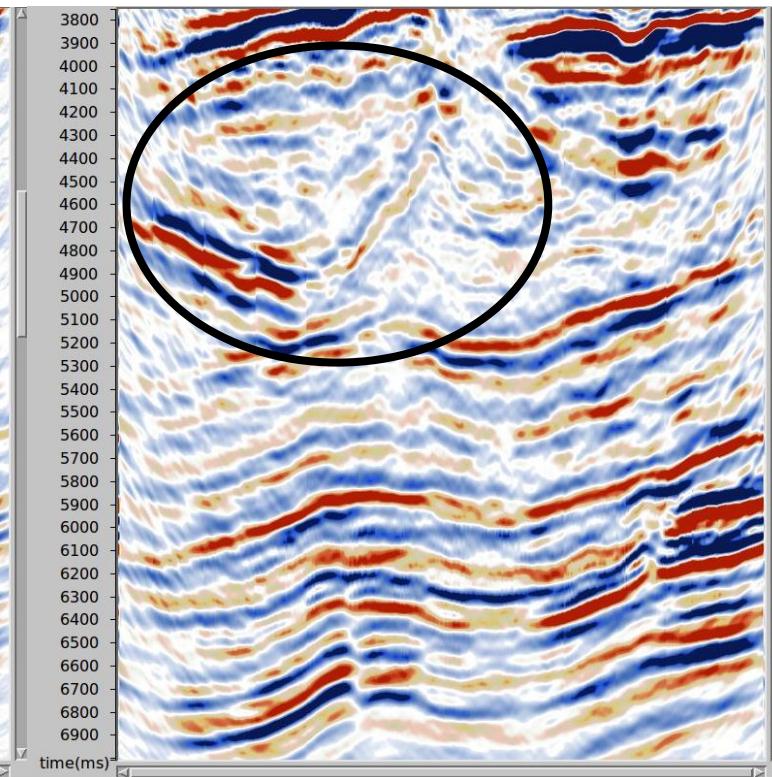
Миграция – построение глубинного изображения среды

Разрез вдоль кросслайна

Миграция Кирхгофа



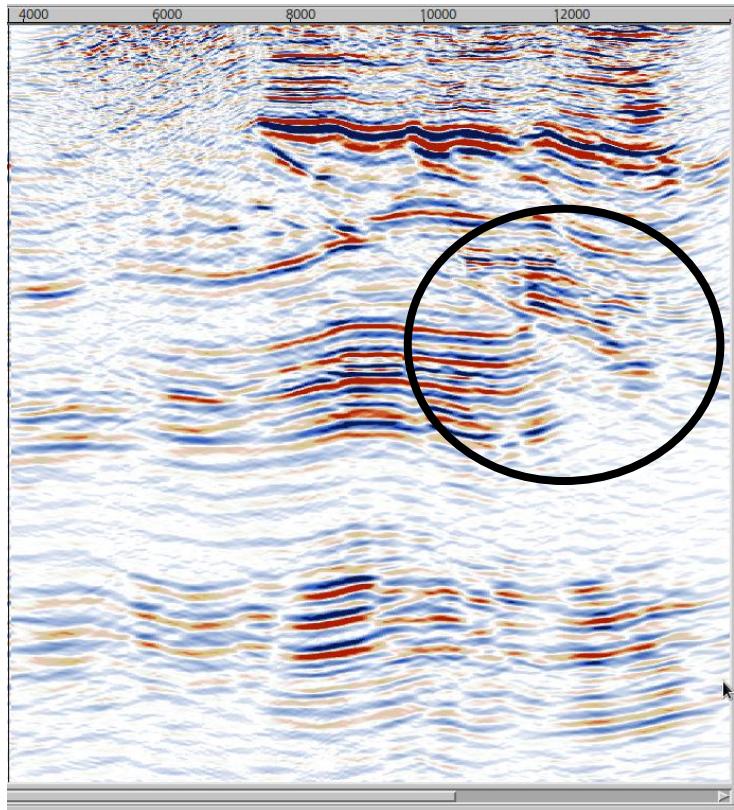
ВИ миграция



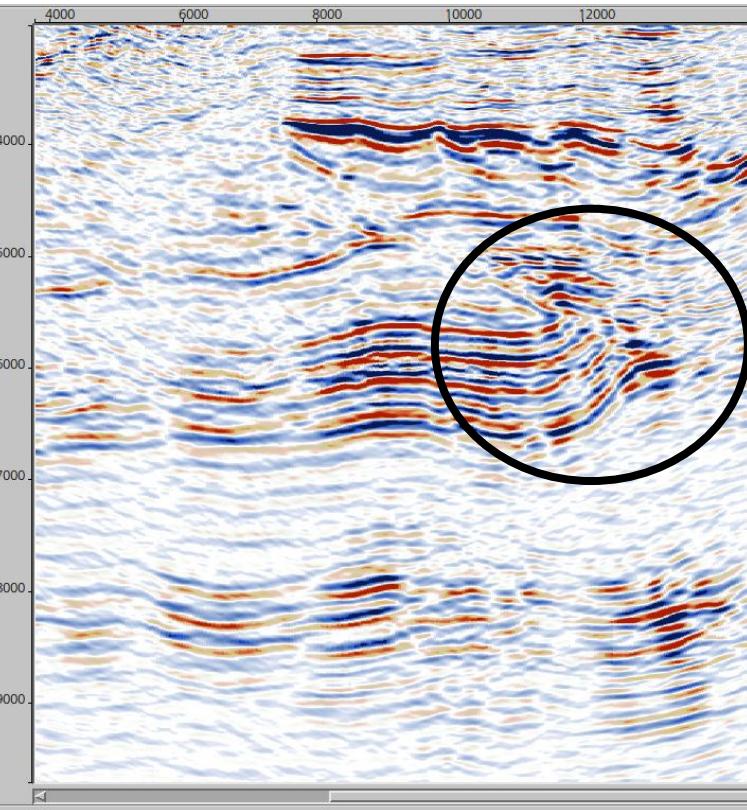
Миграция – построение глубинного изображения среды

Разрез вдоль инлайна

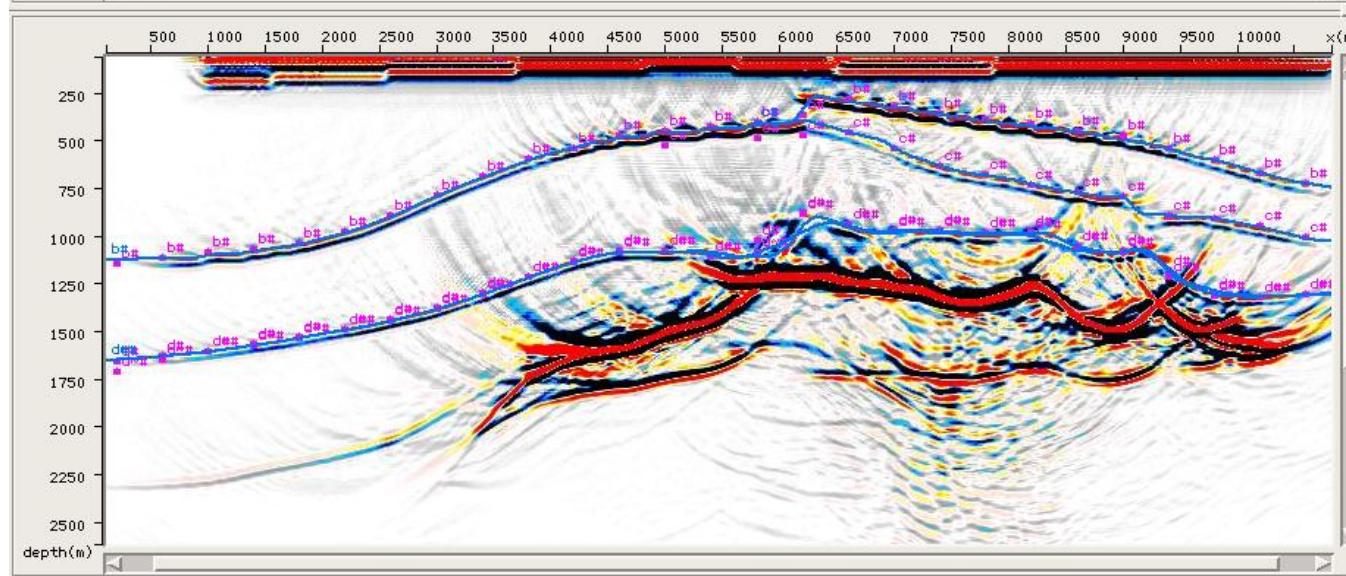
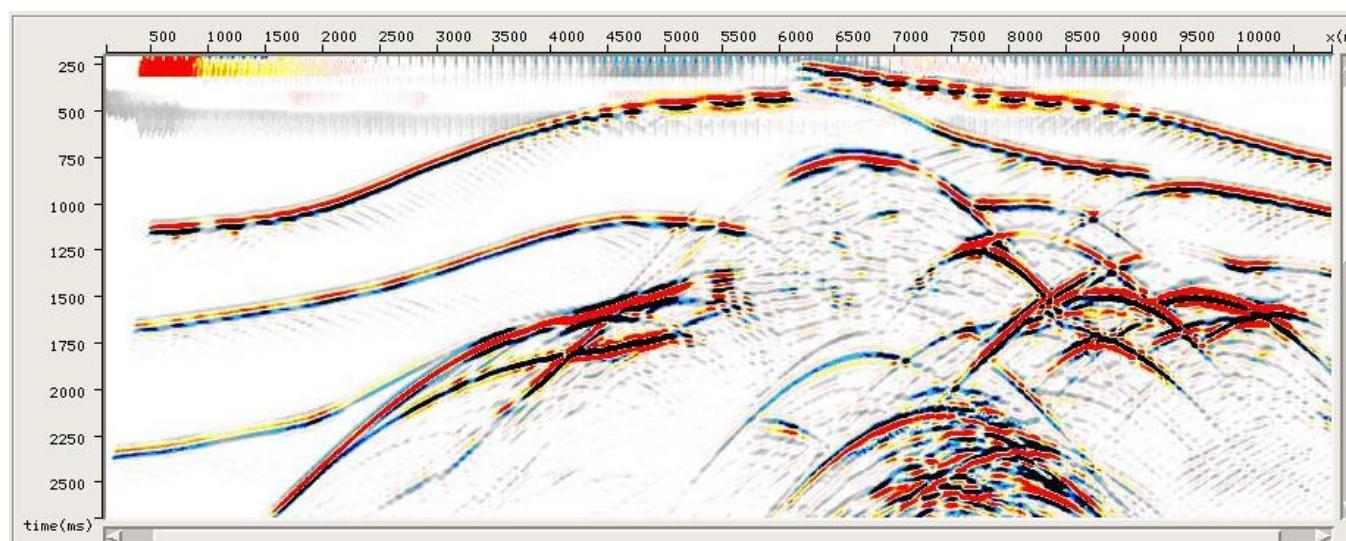
Миграция Кирхгофа



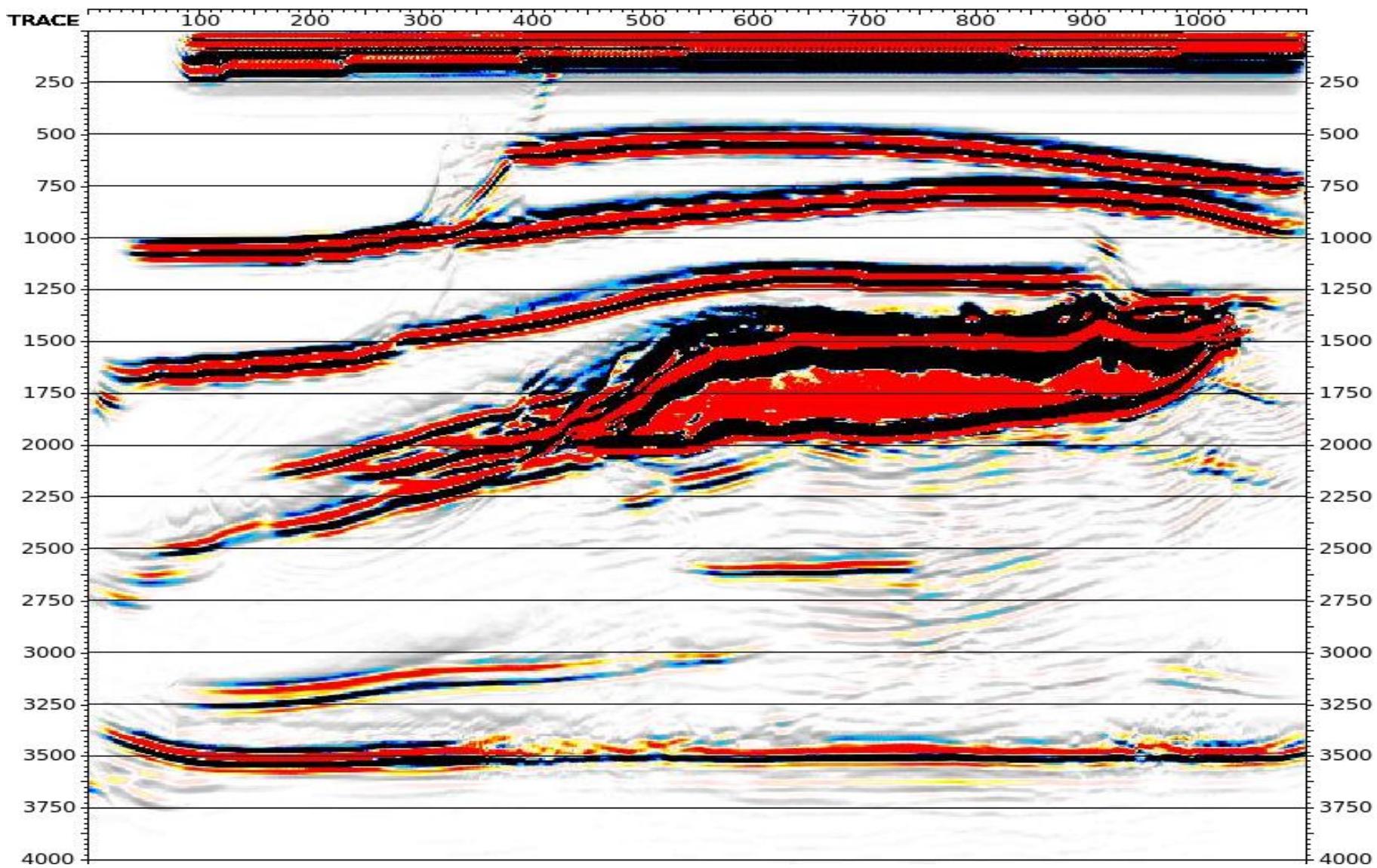
ВI миграция



Применение кинематико-динамического преобразования



Результат глубинной миграции Кирхгофа



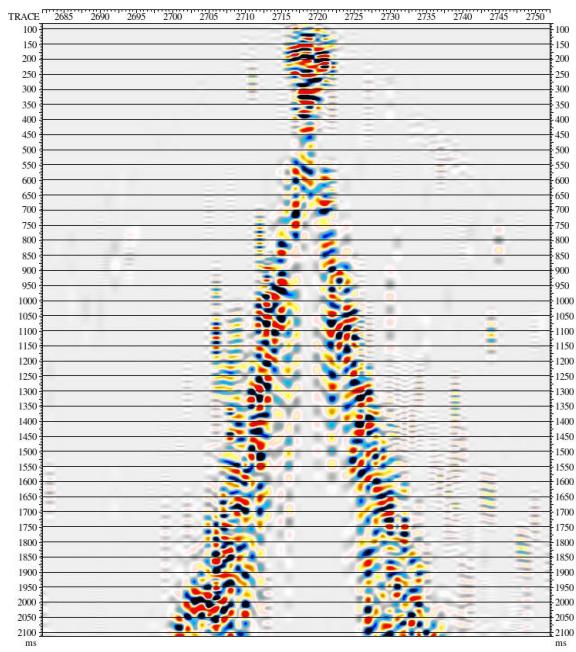
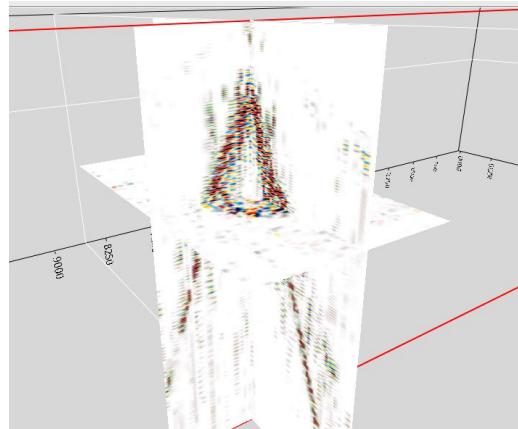
Инструменты улучшения качества изображения



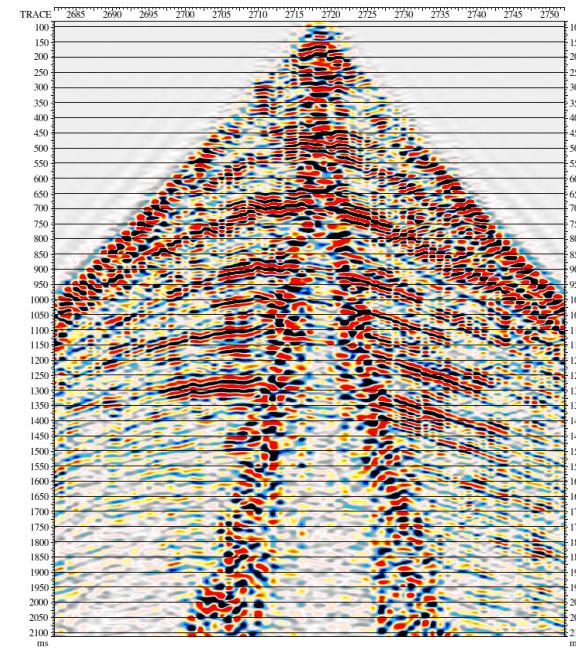
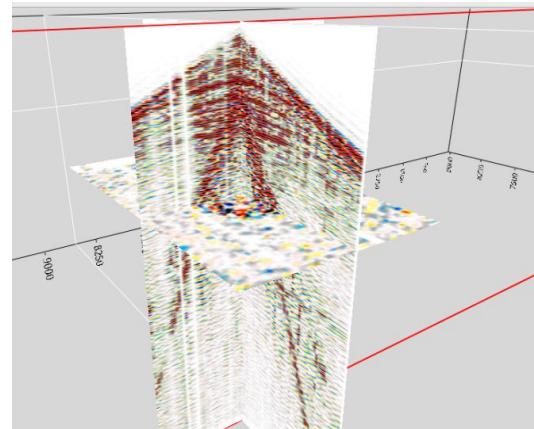
ЮРИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ГАГАРИН – ЛЁТЧИК-КОСМОНАВТ СССР,
ПЕРВЫЙ ЧЕЛОВЕК В МИРЕ, СОВЕРШИВШИЙ ПОЛЁТ В КОСМИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО

Подавление помех на кросс-спредах

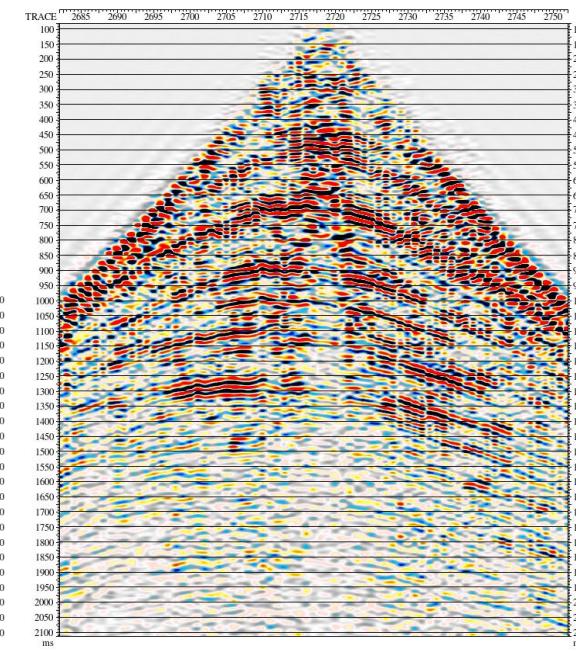
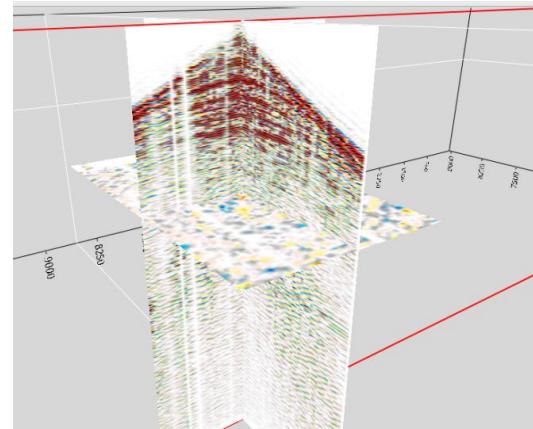
Модель шумов



Исходные данные

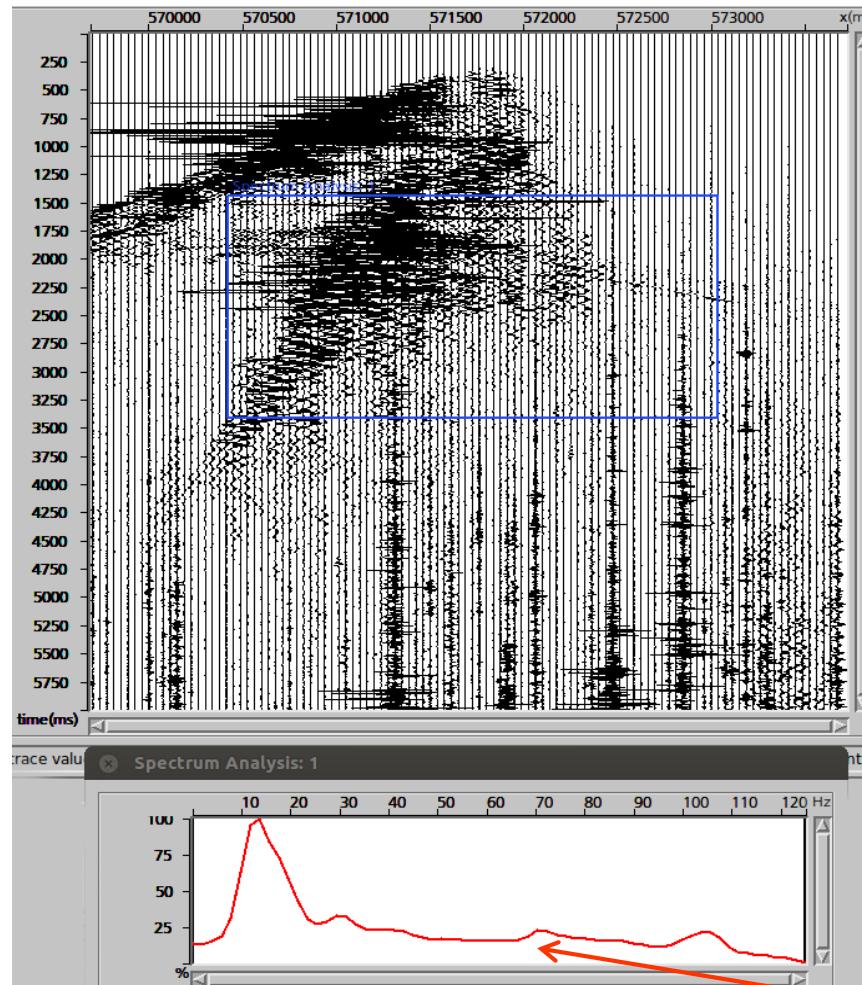


Результат

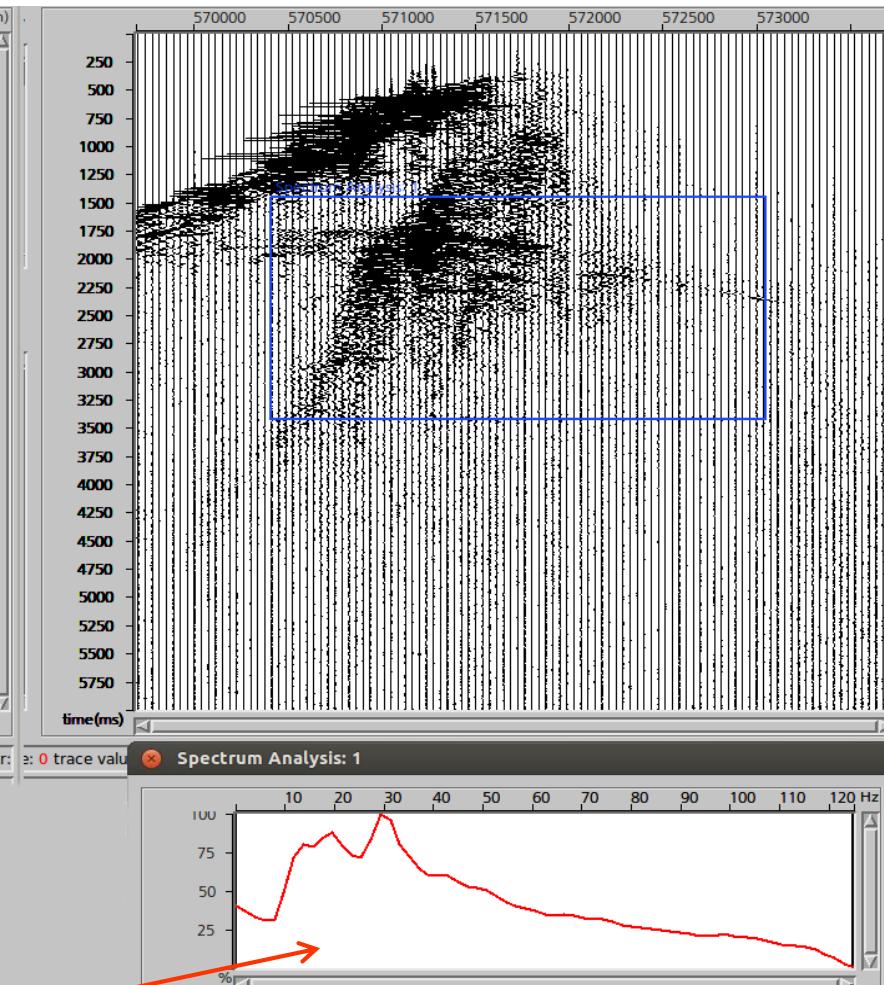


Результат предварительного шумоподавления по cross spread

Исходное волновое поле



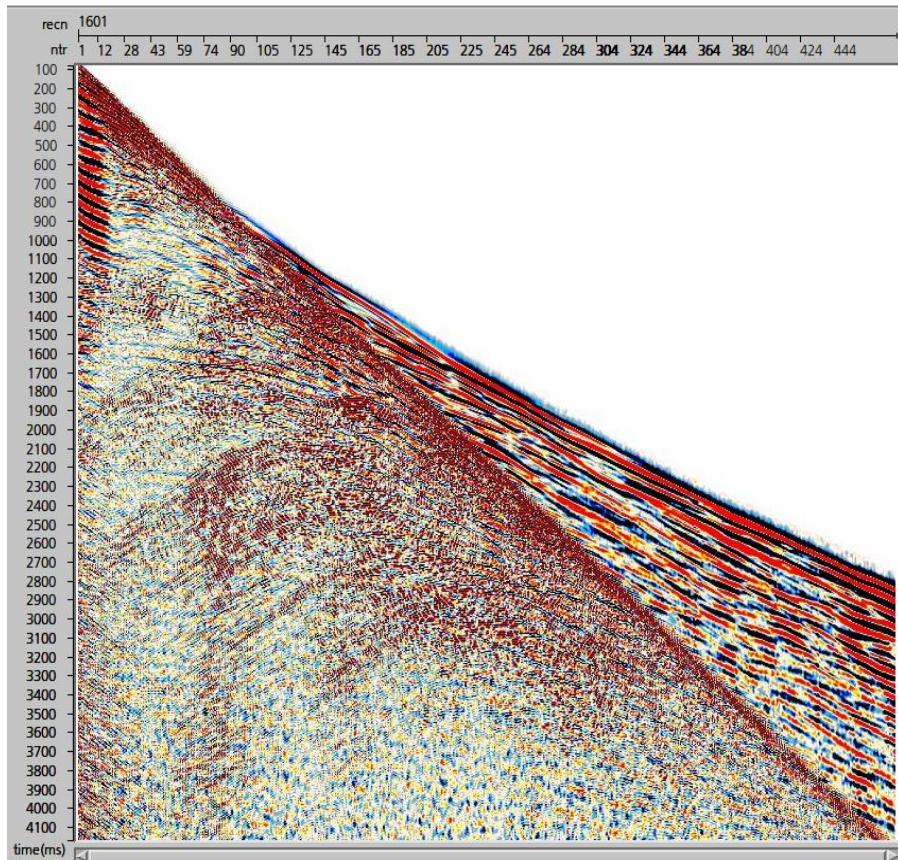
Волновое поле после процедур шумоподавления



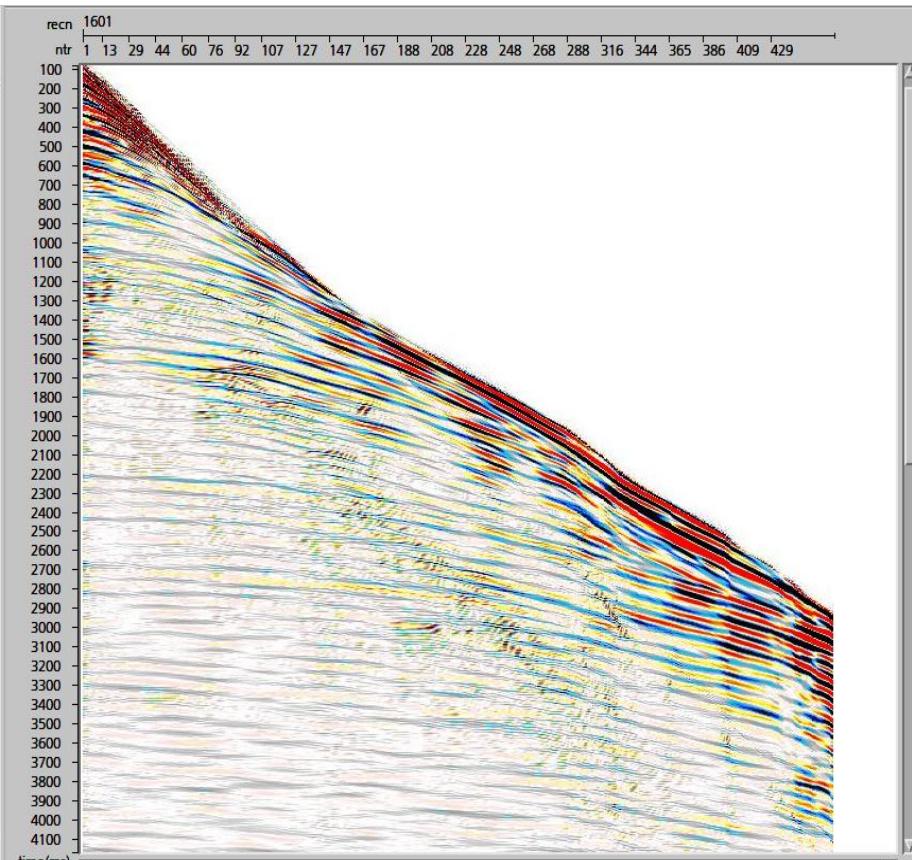
Амплитудно-частотные спектры в
выделенном окне

Результат предварительной обработки сейсмограмм. Подготовка для подавления кратных волн.

Сейсмограммы Общего Пункта Взрыва



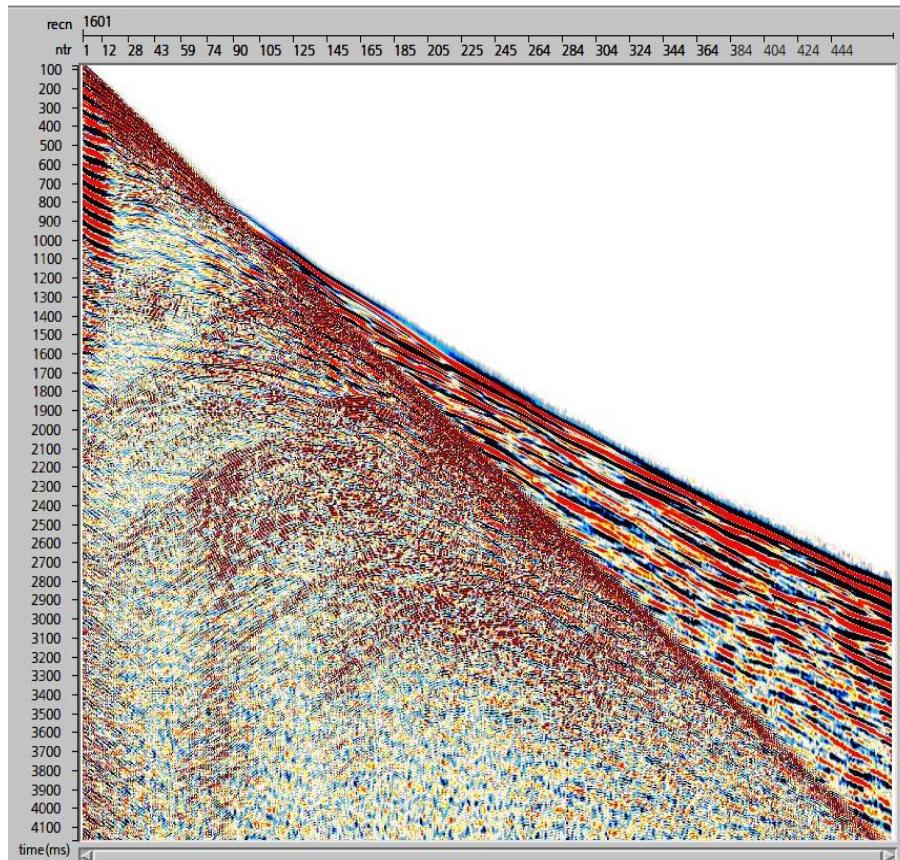
исходный



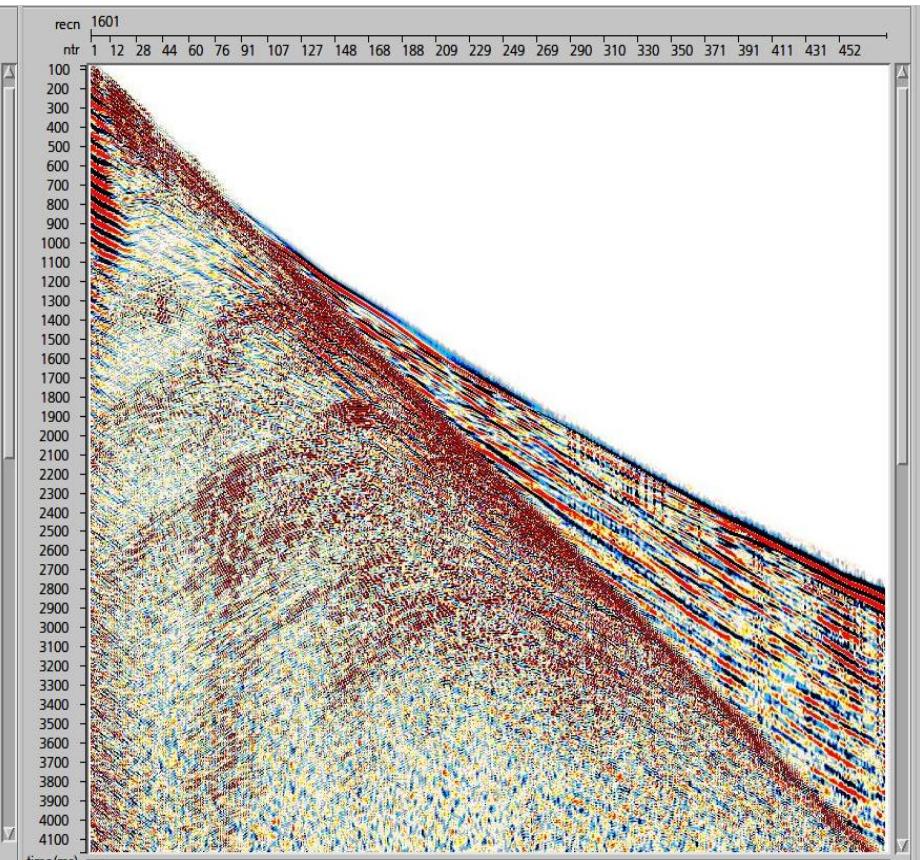
после обработки

Оценка степени зашумленности записи

Сейсмограммы Общего Пункта Взрыва



исходный



разница между
исходными данными и
результатом

Наличие этих волн существенно влияет на качество моделирования
кратных волн, связанных с дневной поверхностью

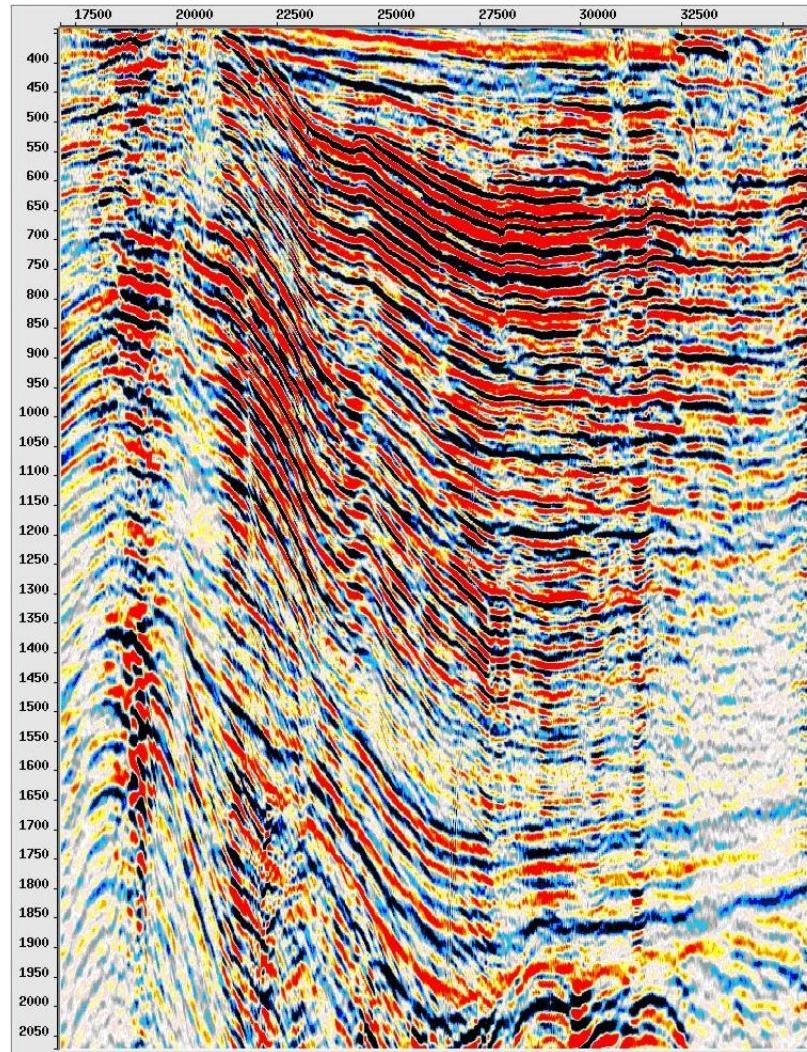
стандартный набор

- Сигнатурная деконволюция, приведение сигнатуры к минимально-фазовому виду.
- Поверхностно-согласованная деконволюция и поверхности-согласованная амплитудная коррекция.
- Минимально-фазовая и нуль-фазовая деконволюции.
- Предсказывающая деконволюция, реализующаяся через программу адаптивного вычитания.
- Поворот фазы на константу.

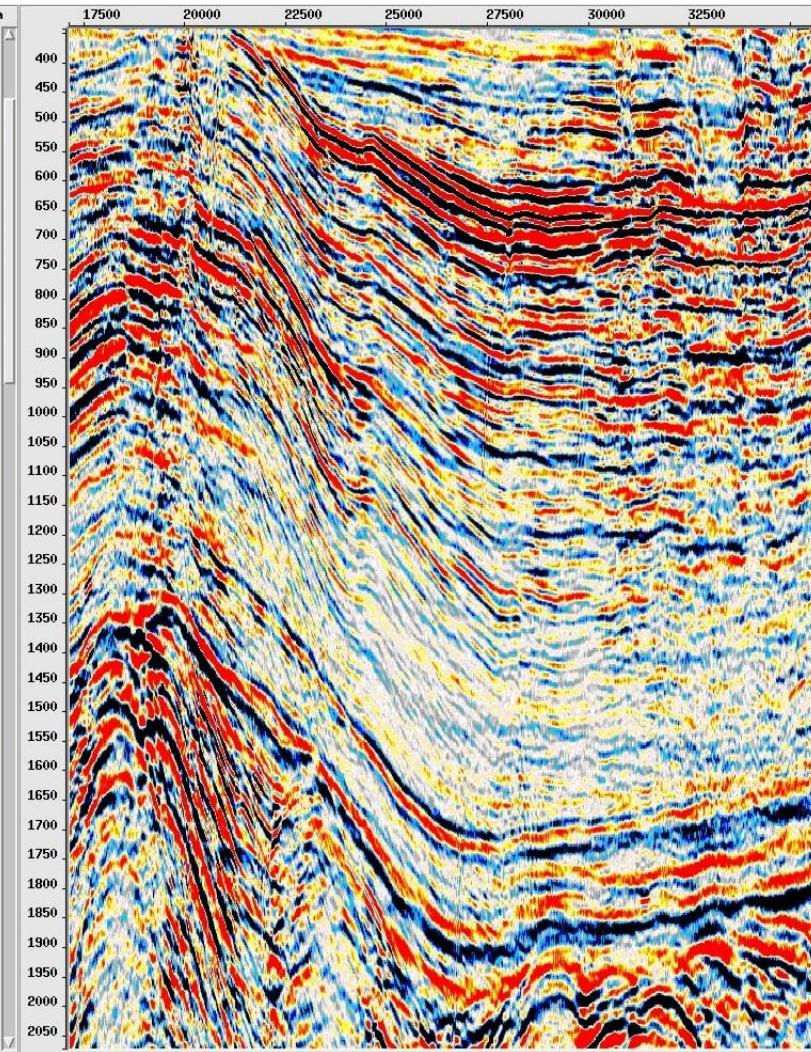
нестандартные решения

- Коррекции частотно-зависимого поглощения (амплитудная деконволюция).
- Нестационарная предсказывающая деконволюция (MDTV).
- Программах коррекции фазового спектра по высшим и младшим статистическим моментам сейсмических трасс.

Подавление ревербераций средствами нестационарной фильтрации



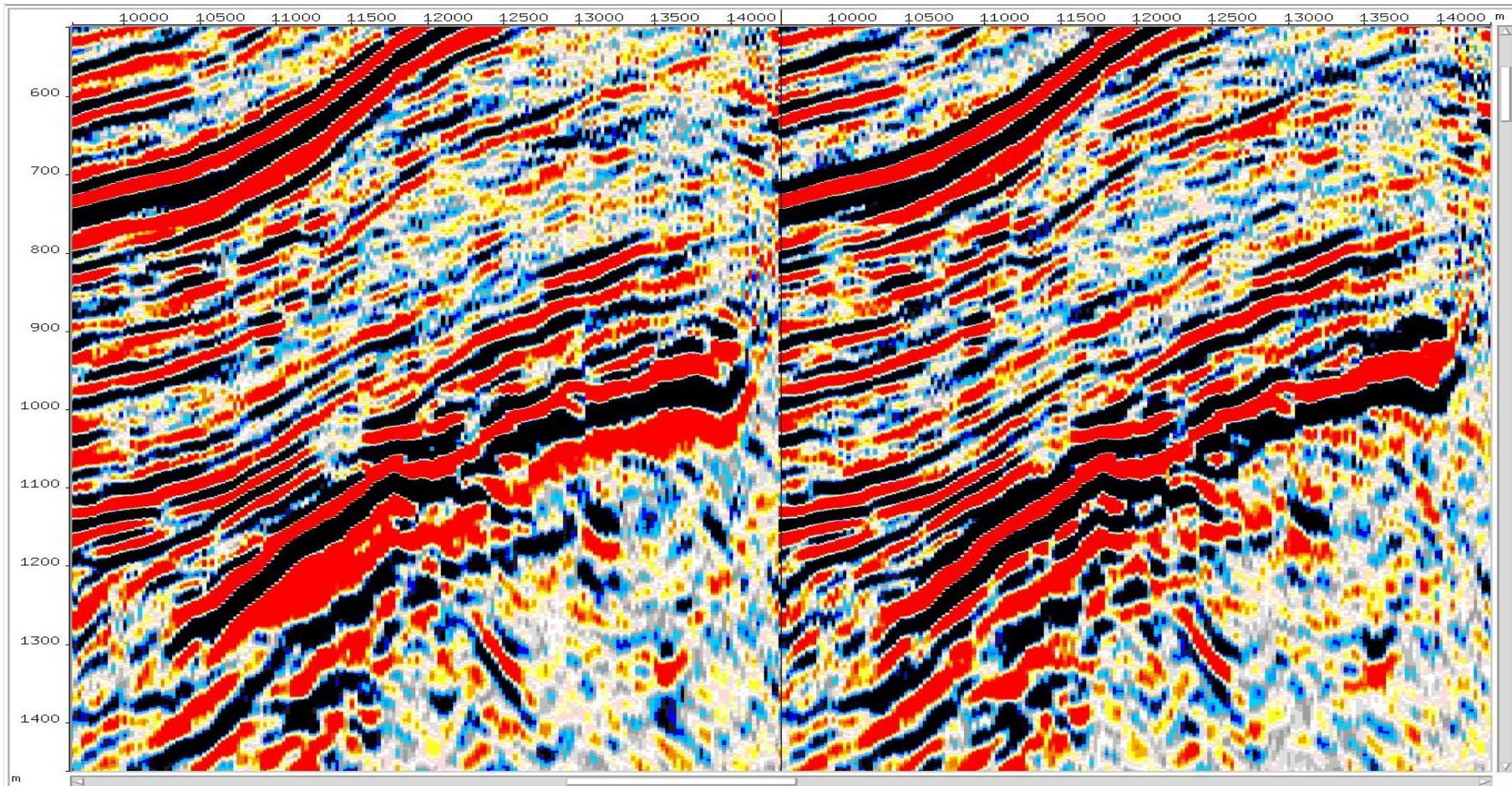
Фрагмент исходного разреза



Результат подавления ревербераций

Фазовая деконволюция

Временные разрезы



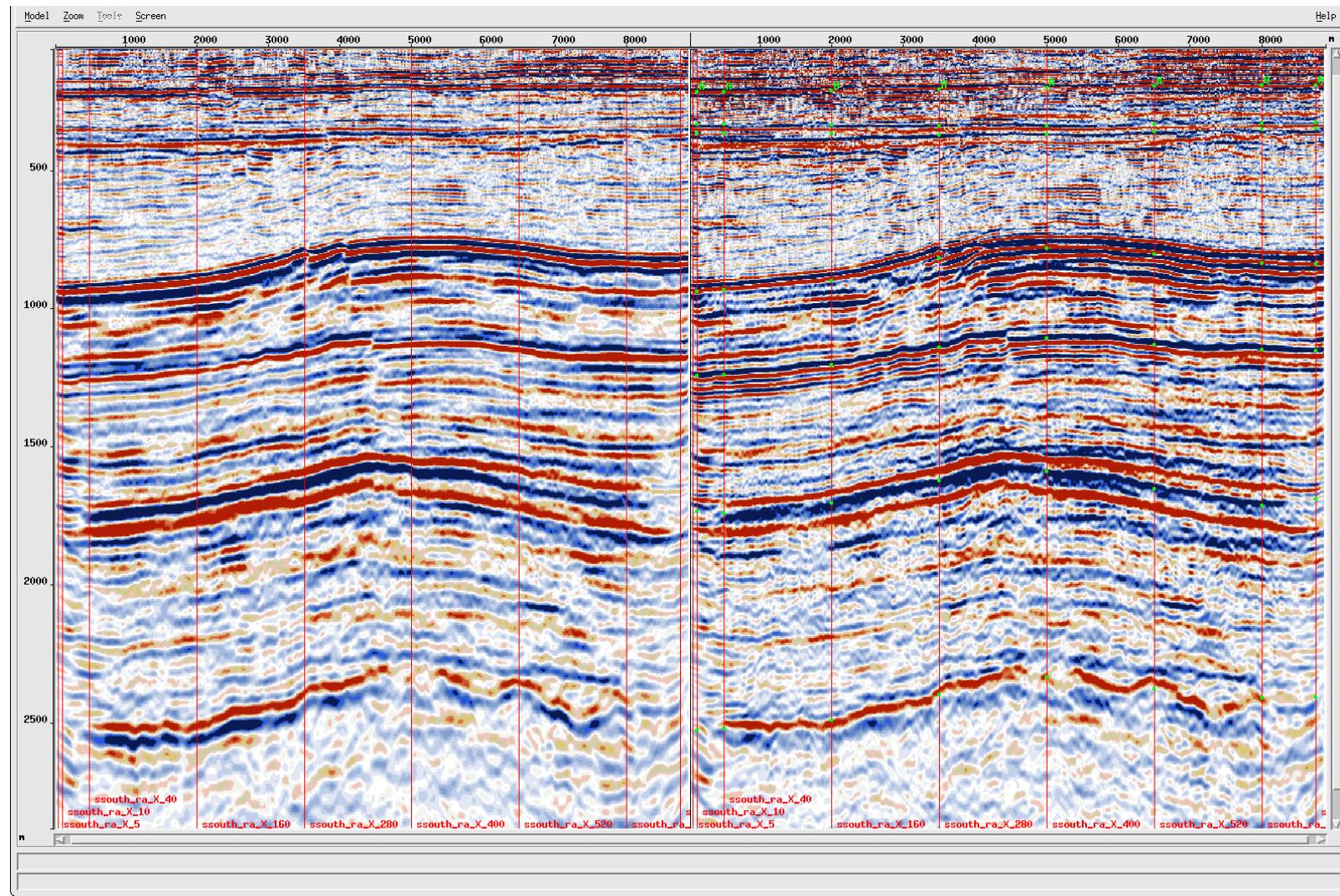
до

после

Фазовая деконволюция

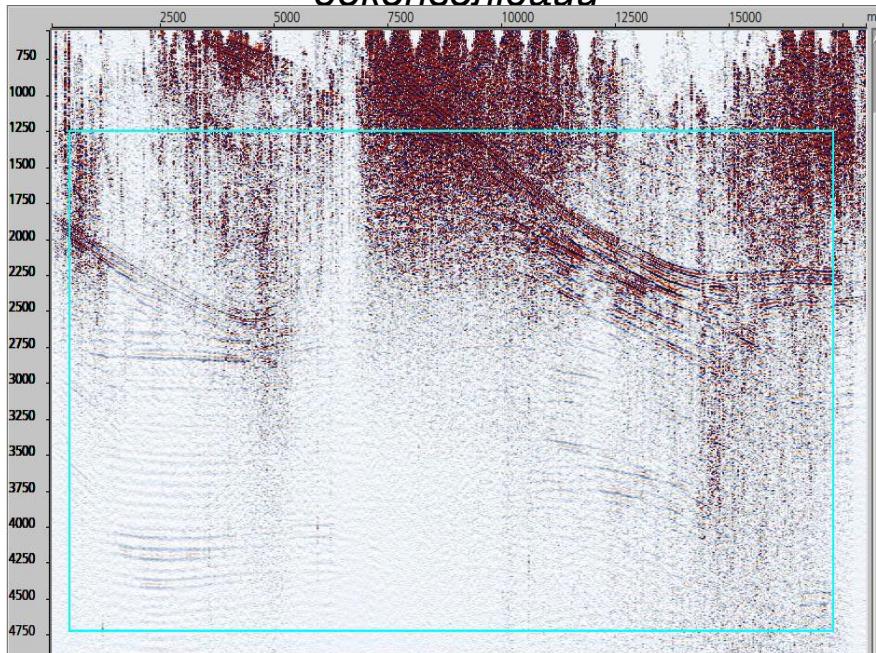
До деконволюции

После деконволюции

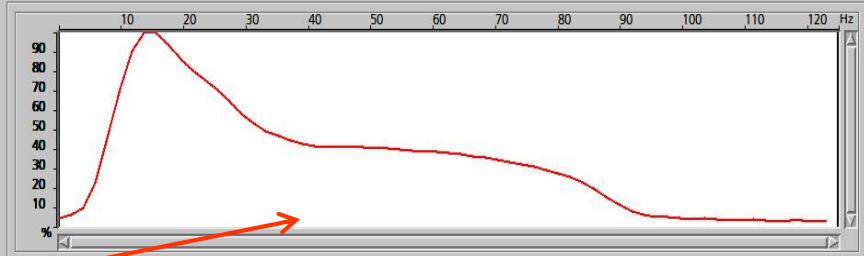
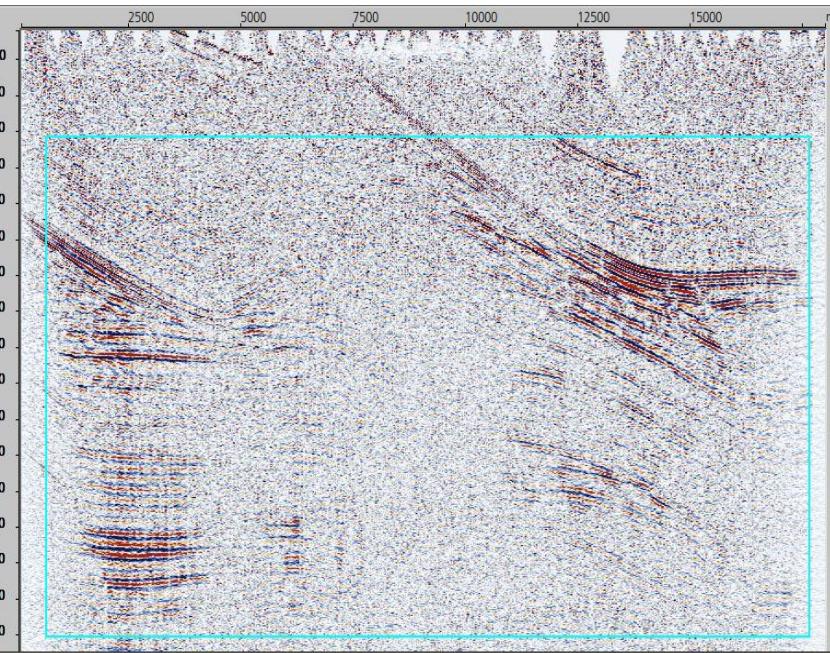


Применение процедур поверхности-согласованной коррекции и дополнительной редакции в различных сортировках на фрагменте сечения суммарного временного куба по In-line

После поверхности-согласованной деконволюции

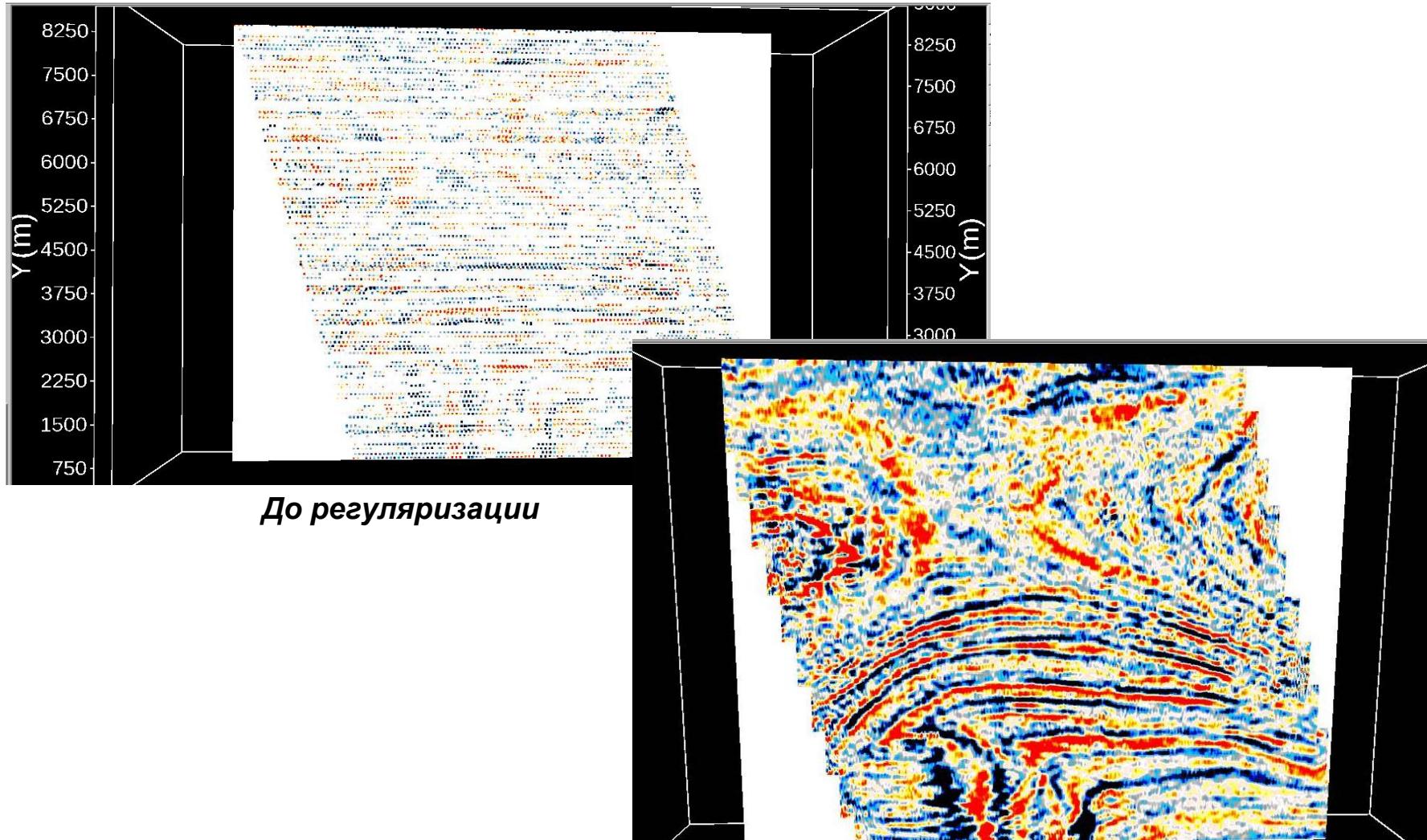


Редакция и поверхности-согласованная коррекция амплитуд



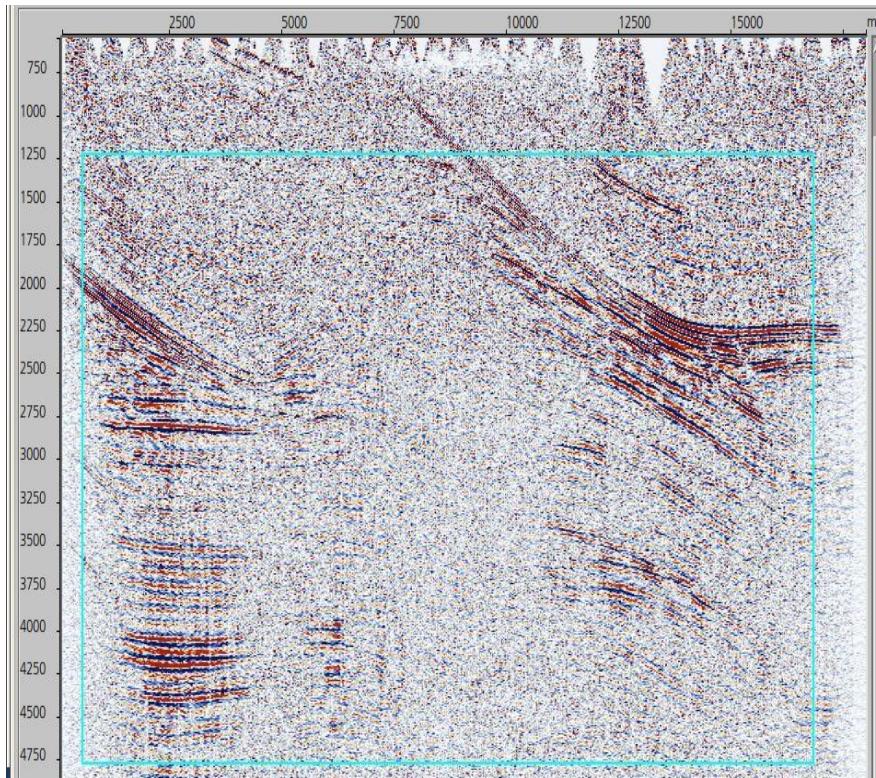
Амплитудно-частотные спектры в выделенном
окне

Регуляризация данных

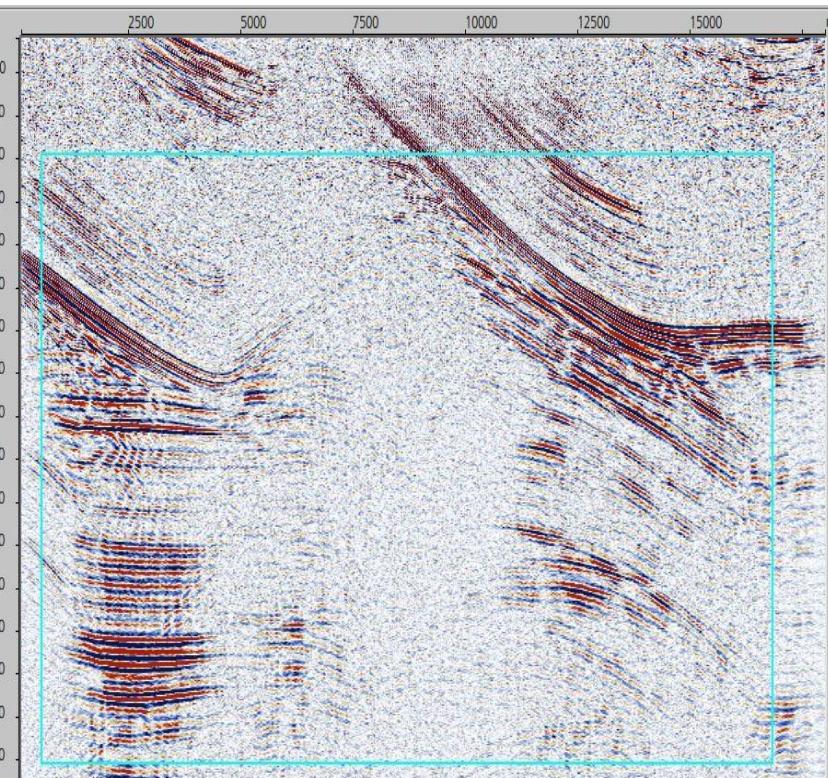


Эффективность применения процедуры регуляризации на примере фрагмента сечения суммарного временного куба по In-line

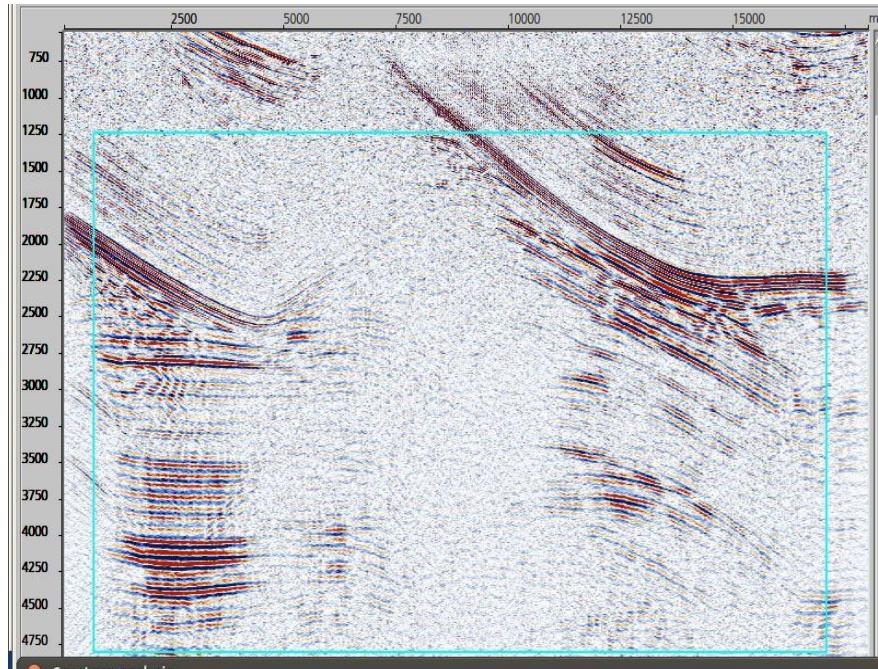
До регуляризации



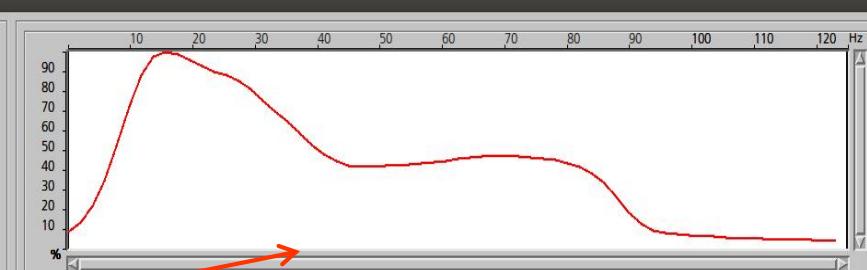
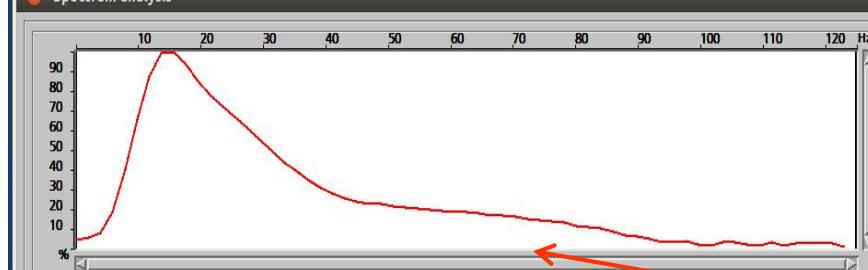
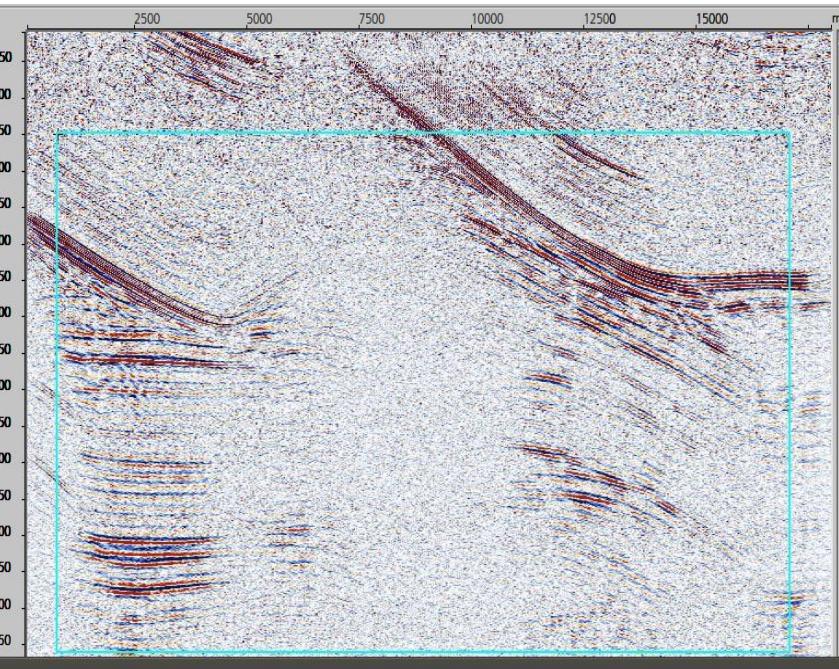
После регуляризации



До деконволюции

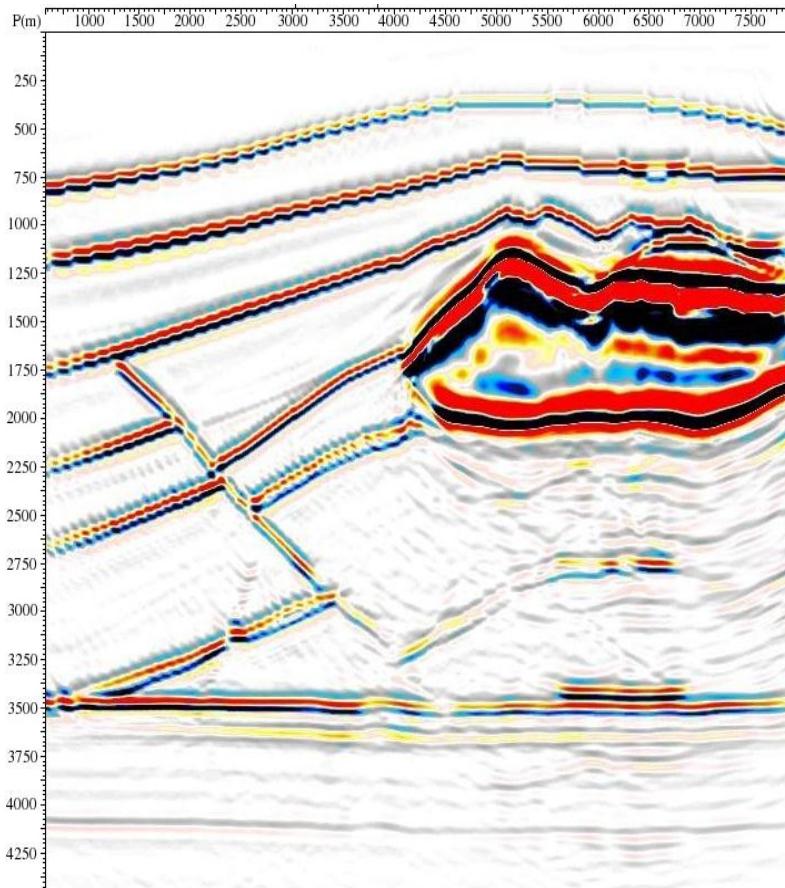


После деконволюции

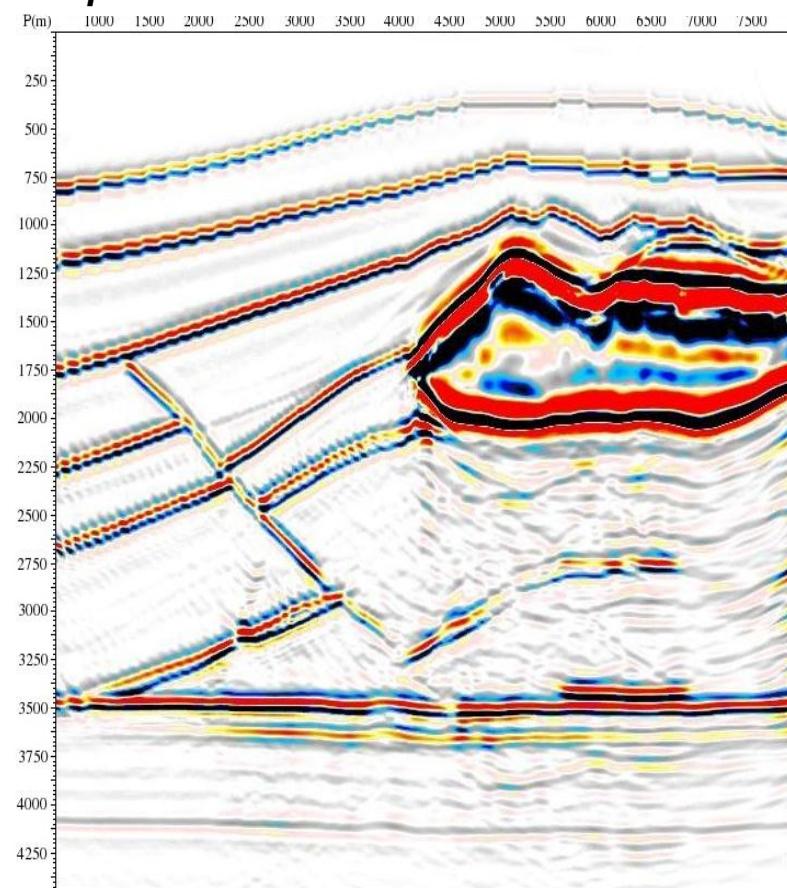


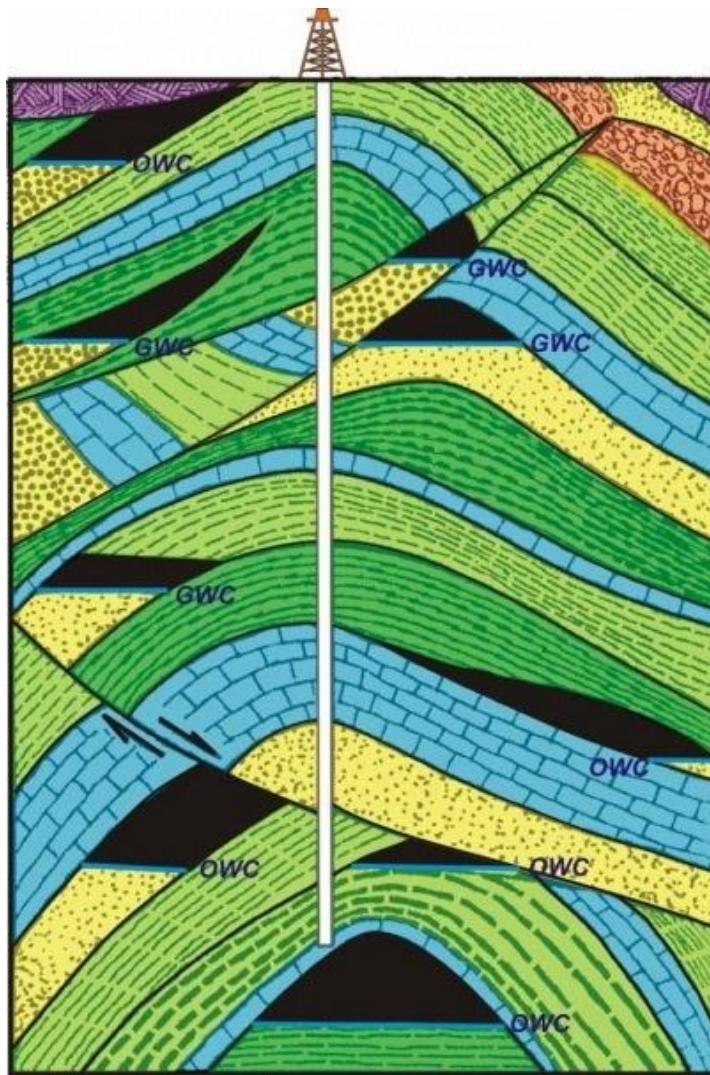
Амплитудно-частотные спектры в выделенном окне

Амплитуды после миграции



*Восстановленные амплитуды в
результате учета коэффициентов
прохождения*



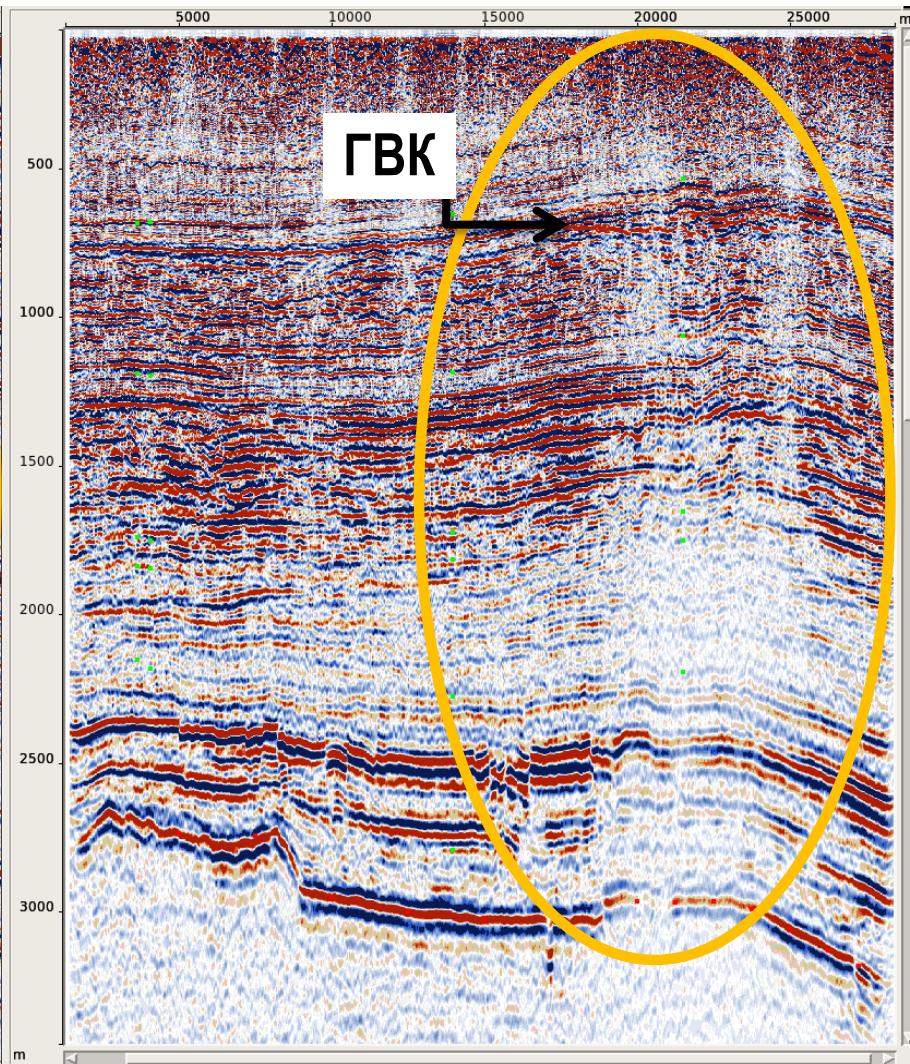
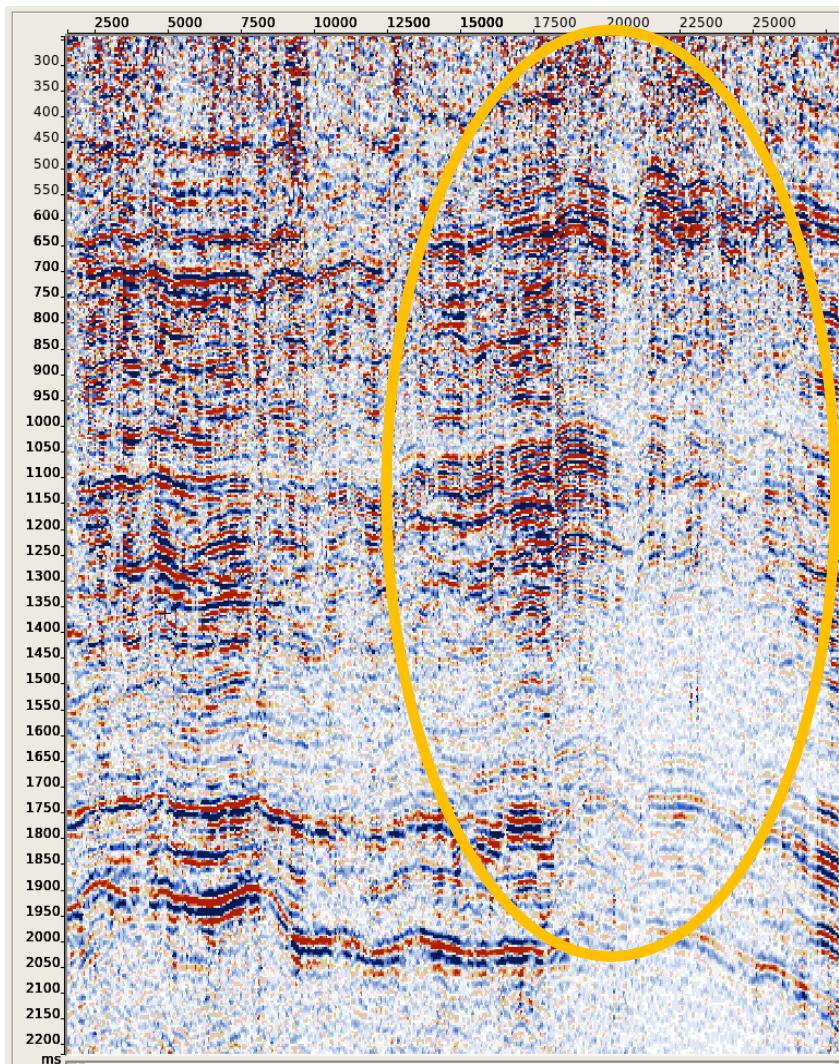


**Более 20 лет опыта практической работы
в технологии Prime**

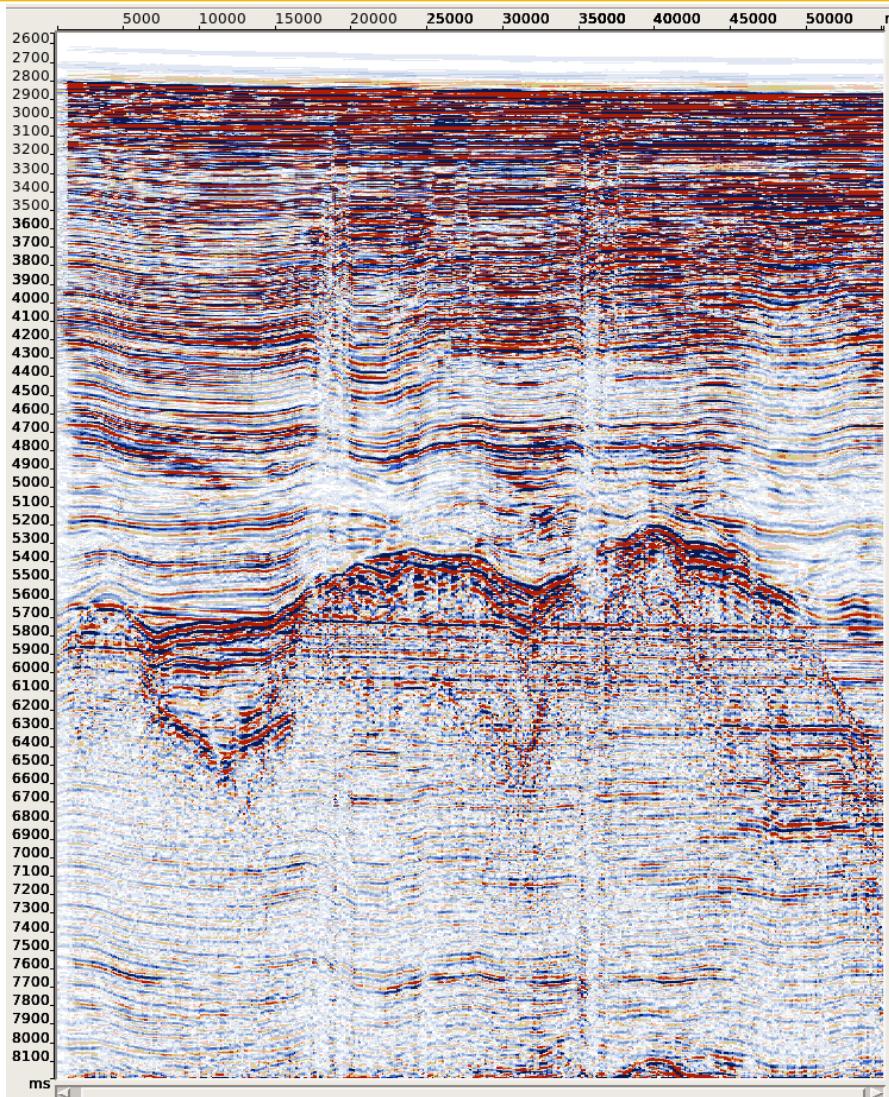


Западная Сибирь
Восточная Сибирь
Каспийское море
Астраханский свод
Чёрное море
Саратовское Поволжье
Северный Прикаспий
Тимано-Печора
Балтийское море
Гурьевский свод
Баренцево море
Аральское море
Сахалинский шельф
Охотское море
Северное море
Норвежское море
Мексиканский залив
Колумбия
Саудовская Аравия
Южно-Китайское море
Бразильский шельф

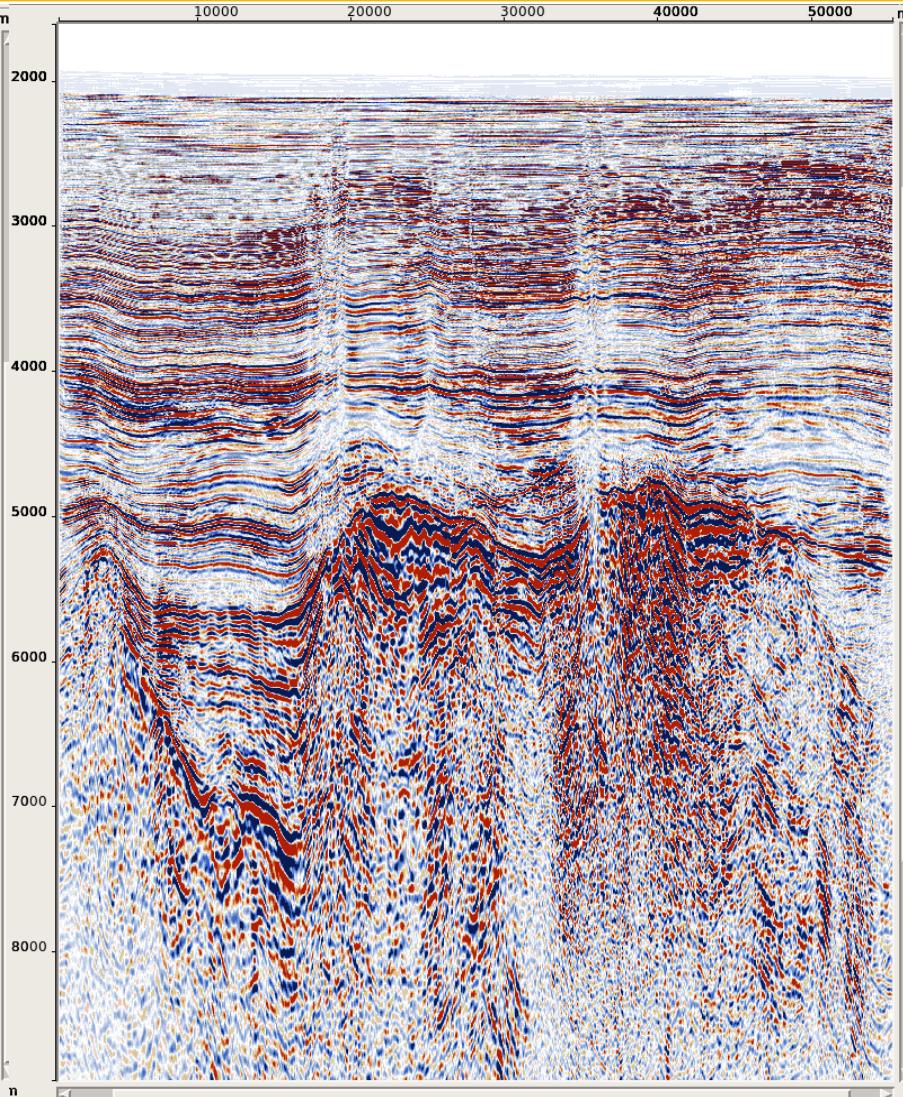
Западная Сибирь. Учёт влияния газовой залежи



Чёрное море - подавление кратных волн и учёт скоростных неоднородностей

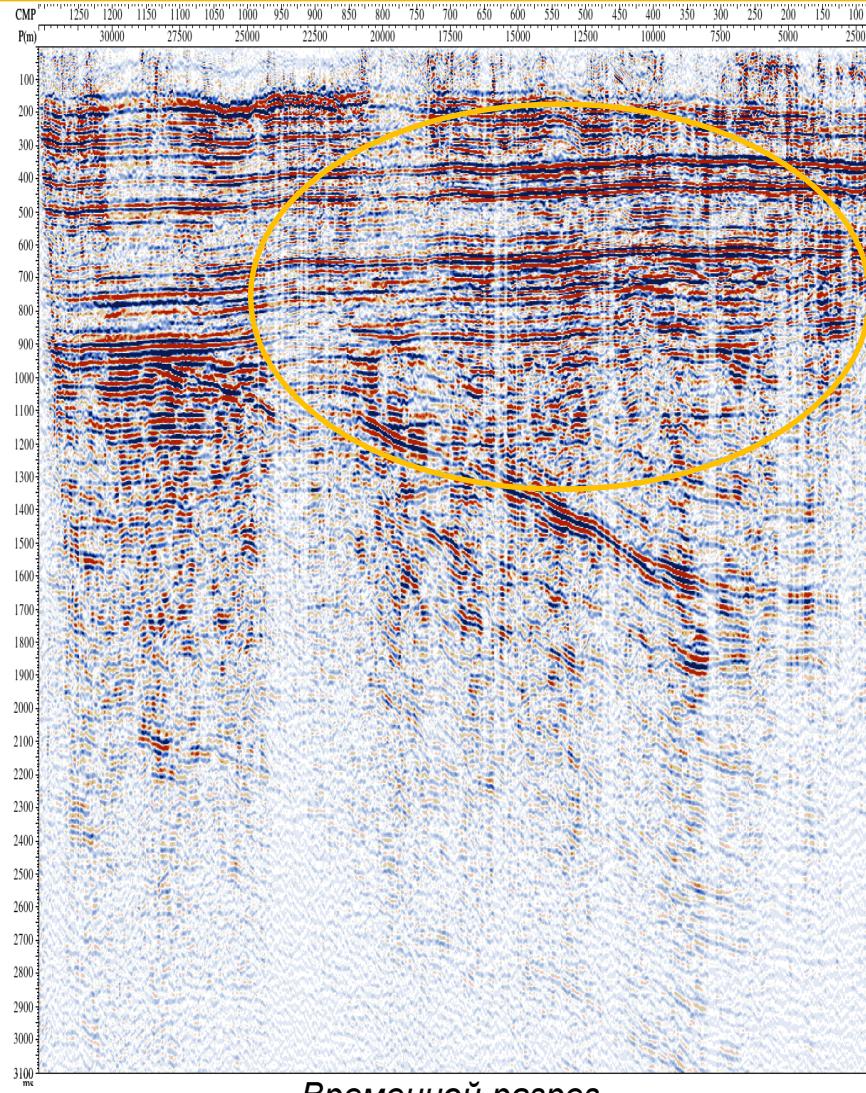


Временной разрез

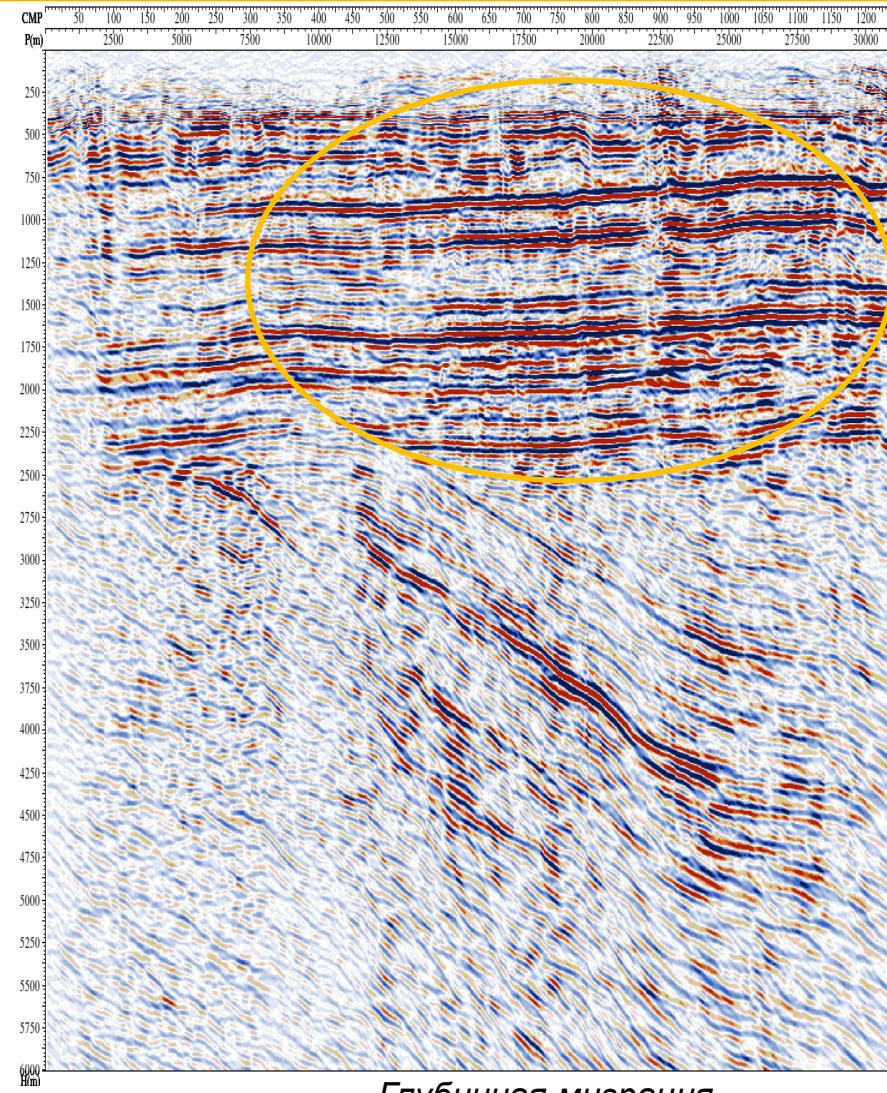


Глубинная миграция

Восточная Сибирь - 2D миграция до суммирования и вычитание кратных волн



Временной разрез



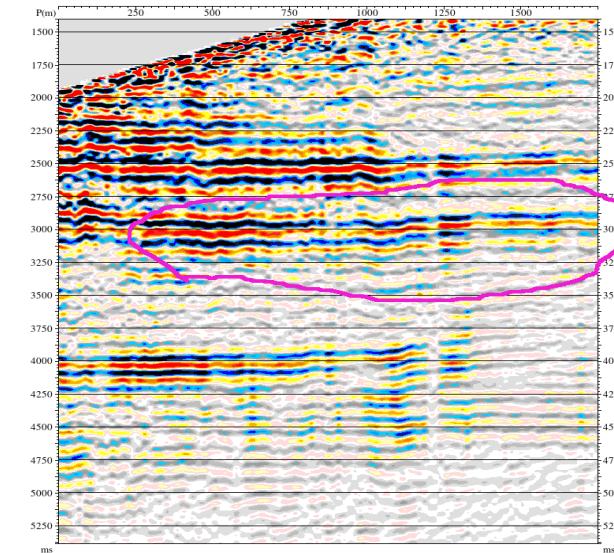
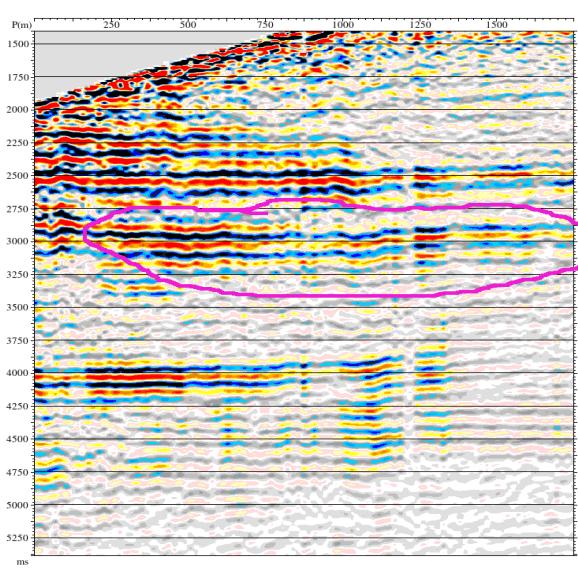
Глубинная миграция



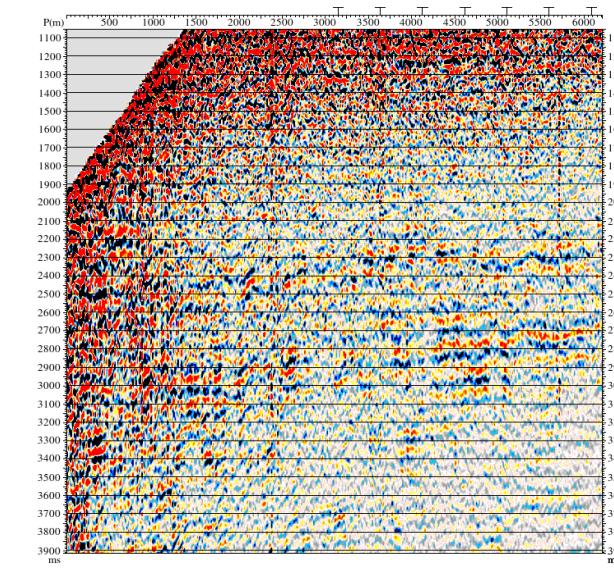
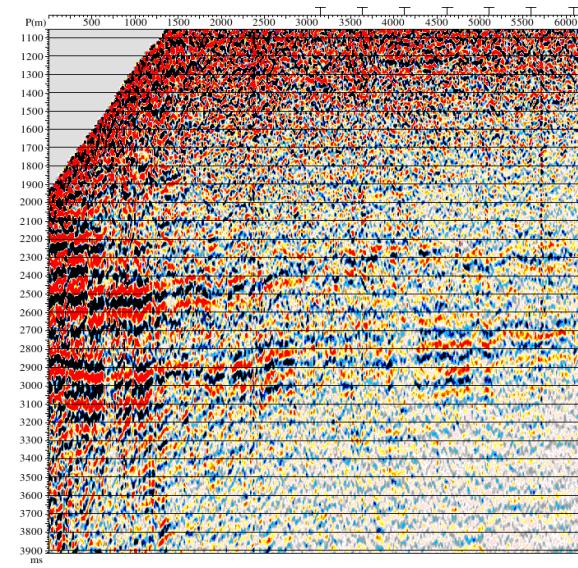
Изменение структурного плана

Адаптивный поворот по R-компоненте

Суммарный
разрез
R-компоненты до
адаптивного
поворота



Суммарный
разрез
T-компоненты до
адаптивного
поворота

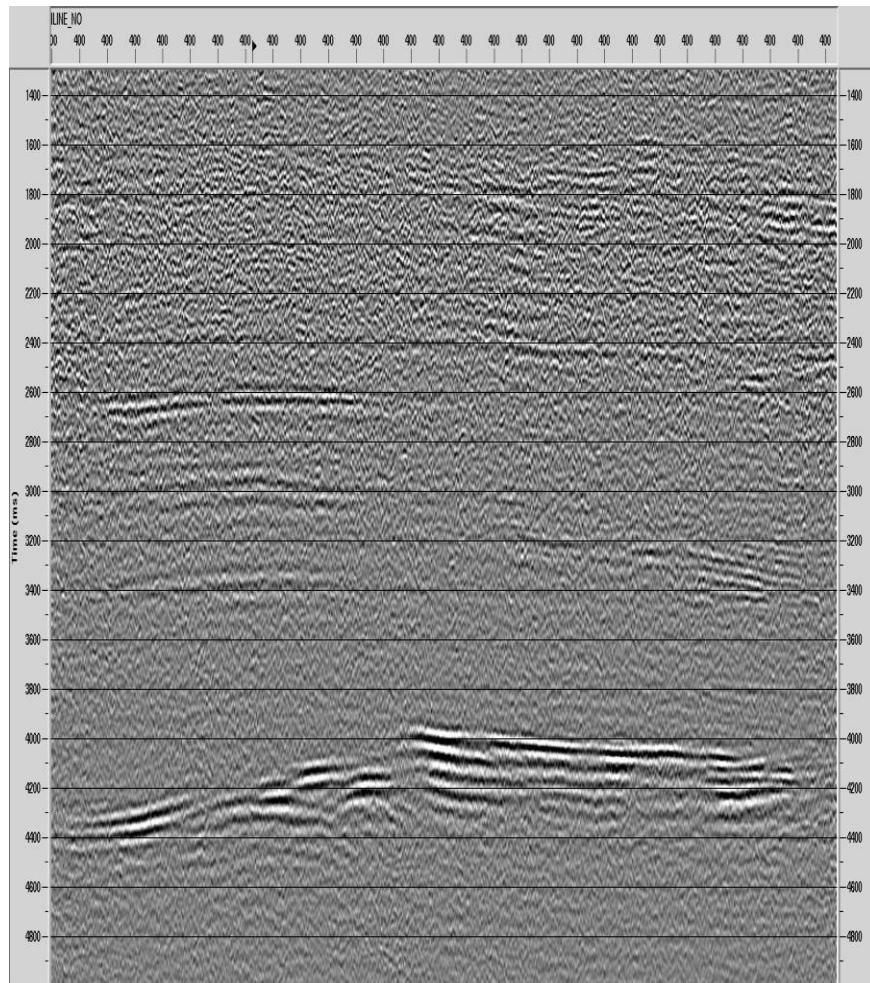


Суммарный
разрез
R-компоненты
после
адаптивного
поворота

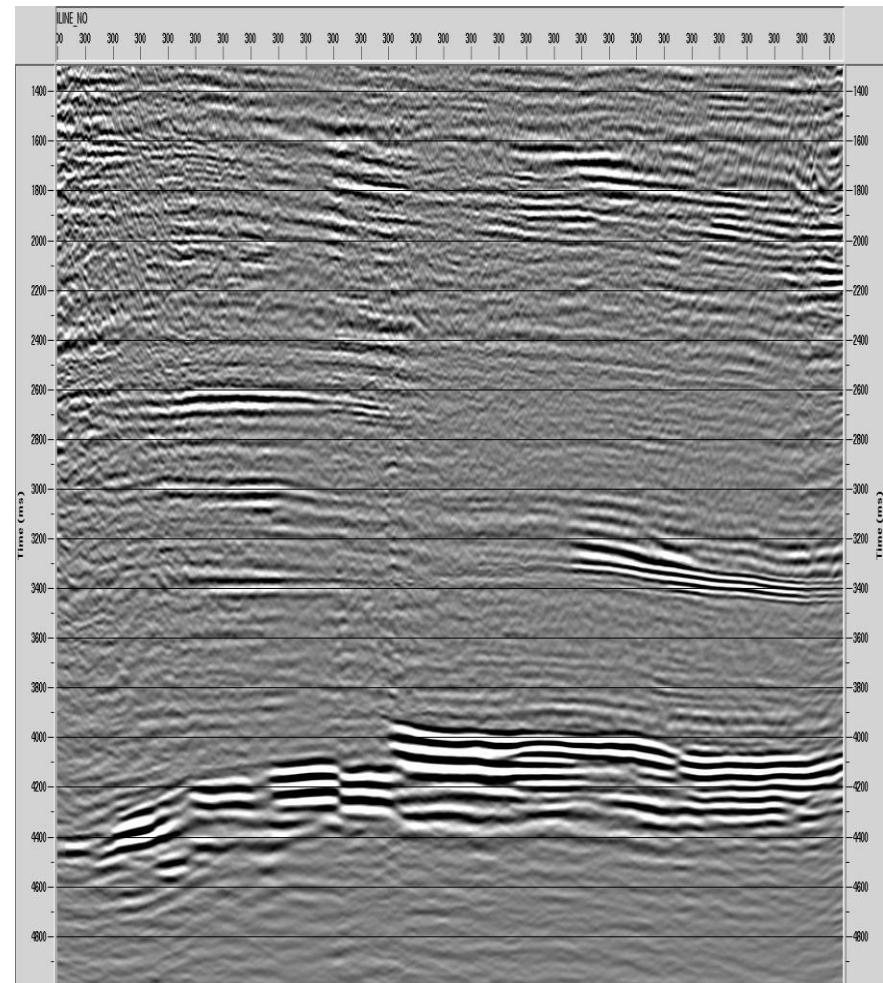
Суммарный
разрез
T-компоненты
после
адаптивного
поворота

Временная миграция обменных волн

Сейсмический разрез перед
миграцией до суммирования

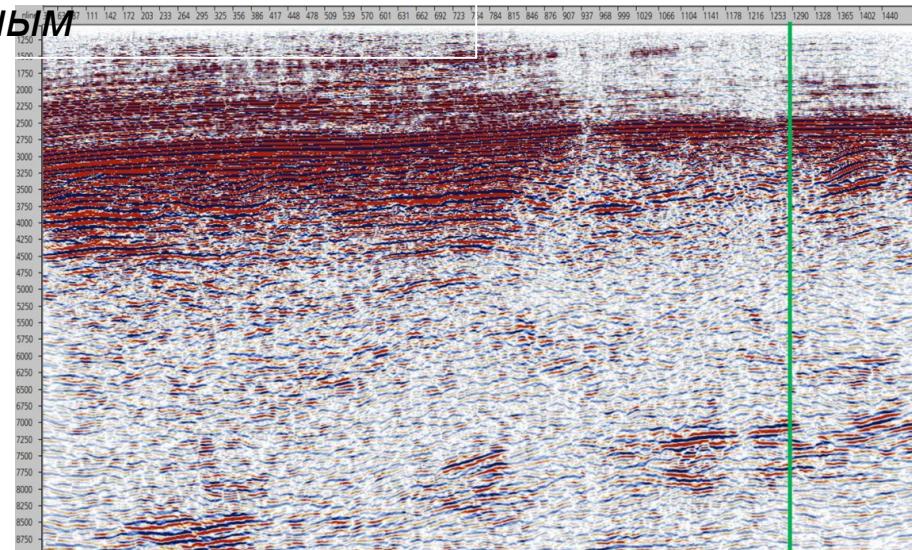
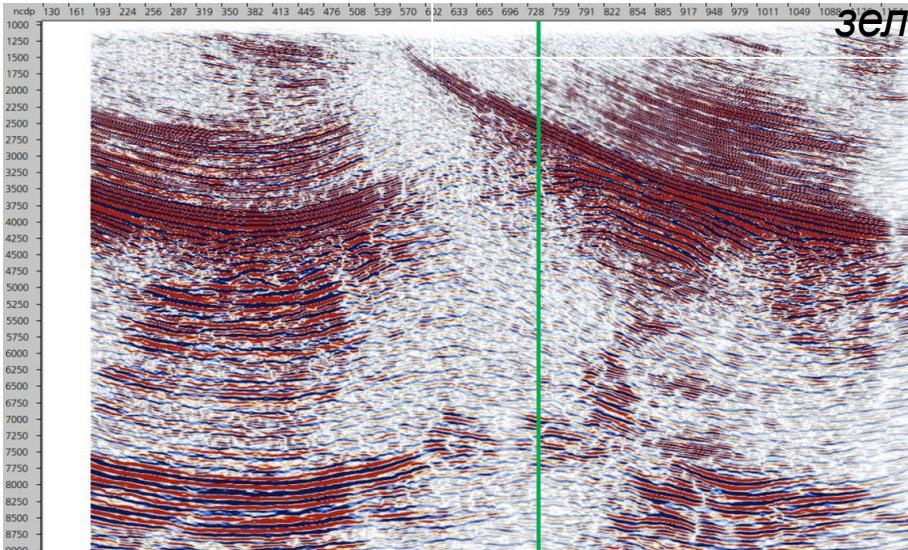


Сейсмический разрез после миграции
до суммирования

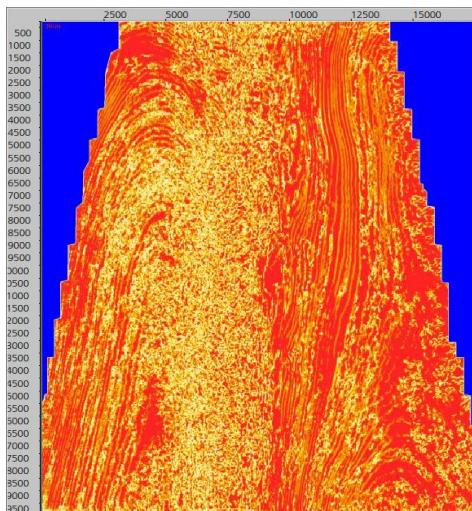


Пересечение мигрированных разрезов, слайсы на глубине 3600 м для куба когерентности и мигрированного куба

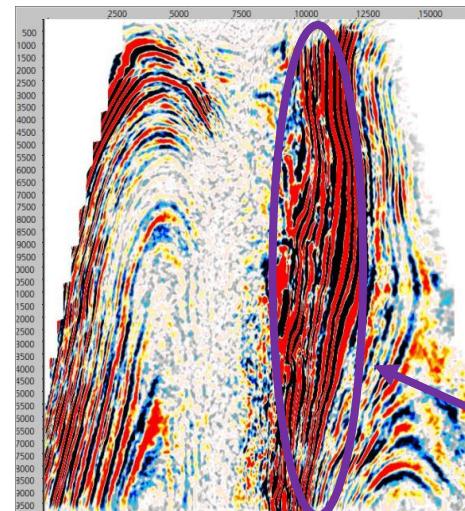
Зона пересечения линий показана
зеленым



Слайс для куба
когерентности



Слайс для
глубинного
мигрированно
го куба



Зона надвига zone



Перспективы развития ПО Prime

Комплекс программ решения прямых задач для восстановления «истинных» амплитуд после обработки с учетом реальной геометрии наблюдений, параметров обработки и неравномерной освещенности глубинных объектов, для планирования системы наблюдений с учетом реальной сложности решаемых геологических задач итд

Методика идентификации параметров трансверсально-изотропных и градиентных пластов с учетом априорной информации.

Методика коррекции за влияние ВЧР в процессе решения обратной кинематической задачи, в том числе и при условии сложного рельефа дневной поверхности.

Изучение вопросов влияния процедур обработки формы сигнала (например, деконволюции) на амплитуды отраженных волн и разработка способов компенсации искажений (с учетом эффектов частотно-зависимого поглощения и оцениванием его параметров).

Изучение возможностей обработки донных наблюдений с учетом реальной геометрии наблюдений. Разработка и исследование системы наблюдений 3D-4С, позволяющей использовать преимущества многокомпонентности, обработка донных трехкомпонентных наблюдений.

Изучение и развитие новых способов подавления спутников и обработки данных при донных наблюдениях и наблюдениях с заглубленными косами, в том числе наклонными, в заданной геометрии с учетом пространственности.

Разработка программ волновой инверсии с привлечением скважинной информации.

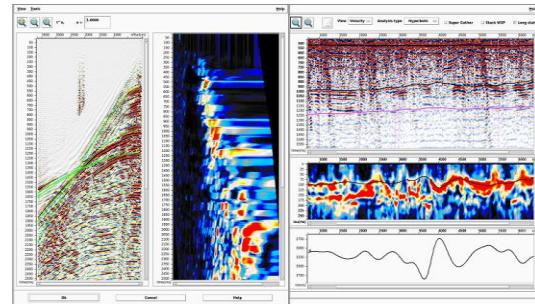
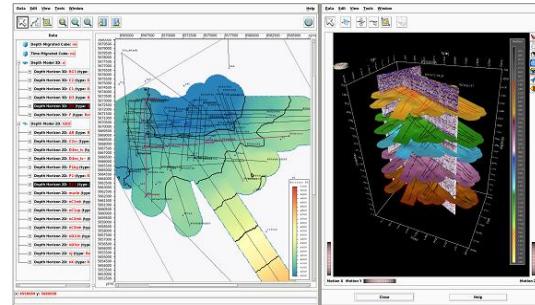
Разработка дополнительных специальных методов обработки сейсмограмм общей точки изображения.

Программы подавления помех, интерполяции и регуляризации данных, на основе описания записей параметрами многомерной регрессии на нерегулярной сетке с возможностью настройки параметров по эталонным записям.

Разработка комплекса программ корреляции сейсмических и скважинных данных для целей обработки и интерпретации на основе алгоритмов машинного обучения, развиваемых в компании «Яндекс».

Высокий уровень R&D - это воплощение многолетнего опыта наших обработчиков, проведённых научных исследований и длительного взаимодействия с иностранными геофизиками в стремлении добиться наилучшего результата при решении как стандартных, так и сложных задач сейсмической обработки.

- Более 20 лет научных исследований и разработки ПО в области обработки сейсмических данных;
- Опыт длительного сотрудничества с западными геофизиками, совместная разработка ПО с компанией Statoil;
- Среди наших сотрудников несколько кандидатов наук, высококвалифицированные разработчики геофизического программного обеспечения, геофизики с опытом полевых работ и большим стажем практической работы в области интерпретационной обработки сейсмических данных в различных геологических условиях;
- Нестандартные решения** - разработка методик и алгоритмов под цели и задачи конкретных проектов Заказчика, в том числе непосредственно в процессе выполнения проектов;
- Оперативная поддержка пользователей российскими специалистами в едином часовом поясе и на русском языке.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

- 2D проекты: более 20 (максимальный объем ~7000 пог.км)
- 3D проекты: более 15 (максимальный объем ~ 1500 кв.м)
- Полевые работы:

Суша - более 8 проектов ~300 кв.км для QC и первичная обработка

Море - более 3х проектов ~7000 пог. км - набортная обработка, подавление когерентных и некогерентных помех, подавление кратных волн

Постоянныe пользователи системы: ГеоПрайм, ДЕКО-геофизика, MGS, МАГЭ, ДМНГ, ВНИИгеосистем, исследовательский центр Statoil и др.

Опыт работы с кабинетом Заказчика: ДЕКО-геофизика, Тетрасейс, МАГЭ, ДМНГ, ВНИИгеосистем

Нефтегазовые компании, которые активно пользовались Кабинетом Заказчика: Газпром нефть.

Выполнение ресурсоёмких счётных процедур: MGS, ДЕКО-геофизика, ПетроТрейс Глобал, МАГЭ, Statoil