

УДК 550.8.05

Ситдиков Рузиль Нургалиевич, старший преподаватель, б/с, К(П)ФУ, г.
Казань

Шапошников Алексей Дмитриевич, магистрант, К(П)ФУ, г. Казань

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНОГО ГРАФА ОБРАБОТКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫМ МЕТОДОМ ОГТ В ДВУХМЕРНОЙ МОДИФИКАЦИИ

Аннотация. Статья посвящена оптимизации алгоритмов построения графа обработки сейсмических данных метода общей глубинной точки в 2D-сейсморазведке. Предложены улучшения этапов фильтрации и миграции, протестированные на модельных и реальных данных.

Annotation. The article is devoted to optimization of algorithms for constructing a graph of seismic data processing using the common depth point method in 2D seismic exploration. Improvements to the filtering and migration stages are proposed, tested on model and real data.

Ключевые слова: программный комплекс, временной разрез, отражение

Keywords: software package, time section, reflection

В данной работе описаны исследования и изучение геологического строения площади с целью подбора оптимального графа обработки для получения качественных временных разрезов.

Полевые сейсморазведочные работы проводились с использованием цифровой сейсмической станции «INPUT/OUTPUT SYSTEM TWO» со 121 активным каналом. В качестве источников упругих колебаний на большей части площади применялась группа из 4 вибраторов типа НЕМІ-50, 30 пог.км профилей было отработано с применением взрывных источников возбуждения.

Обработка материалов сейсмических наблюдений осуществлена на ЭВМ Sun Microsystems, с использованием пакета программ FOCUS фирмы Paradigm Geophysical.

Наиболее существенные особенности исходных записей (высокий фон волн-помех различной природы и низкочастотный характер полученных сейсмограмм) predetermined выбор графа обработки, в равной мере направленного на обеспечение надежной прослеживаемости целевых отражений за счет глубокого подавления помех и на повышение разрешенности волнового поля за счет восстановления высокочастотных составляющих в спектре сигнала.[3]

Выбор состава и параметров обрабатываемых процедур осуществлялся с учетом отмеченных выше особенностей волнового поля на исходных сейсмограммах, задач интерпретационного этапа и возможностей использованного программного комплекса.

Процесс преобразования исходных записей во временной разрез ОГТ выполнялся по следующей схеме.

Препроцессинг.

1. Ввод полевого материала и преобразование его в формат обработки.
2. Формирование файла топографии и геометрии профиля.
3. Формирование заголовков трасс с учетом геометрии профиля.
4. Учет криволинейности профилей.
5. Получение изображения схемы расположения профилей.
6. Интерактивный контроль качества описания геометрии.
7. Просмотр и редактирование «шумящих» трасс сейсмограмм.
8. Восстановление амплитуд (учет геометрического расхождения фронта волны).
9. Потрассная амплитудная нормализация.
10. Полосовая фильтрация (переменная во времени).
11. Получение предварительных суммарных разрезов с априорными статическими и кинематическими поправками.

Основной цикл обработки.

12. Деконволюция.

Деконволюция сейсмической записи является основной процедурой графа обработки, позволяющей повысить разрешенность зарегистрированной записи. В окно расчета фильтра включалась та часть записи, которая содержит

информацию от основных отражающих горизонтов. Параметры выбирались таким образом, чтобы достичь максимальной разрешенности не в ущерб соотношению сигнал-помеха.[1]

После деконволюции выполнялись отбеливание спектра в полосе частот 10-90 Гц, полосовая фильтрация 10-90 Гц и балансировка трасс.

На рис. 1 приведены сейсмограмма ОПВ и амплитудно-частотные спектры по ним до и после деконволюции.

13. Расчет и коррекция статических поправок.

Проблема учета неоднородностей верхней части разреза (ВЧР) при обработке сейсморазведочных данных общеизвестна и является частью общей задачи определения параметров среды.

Надежность и достоверность результирующих временных и глубинных разрезов в значительной степени определяется тем, насколько правильно и обоснованно были рассчитаны введенные в исходные записи временные поправки за верхнюю часть разреза и поверхностный рельеф.[2]

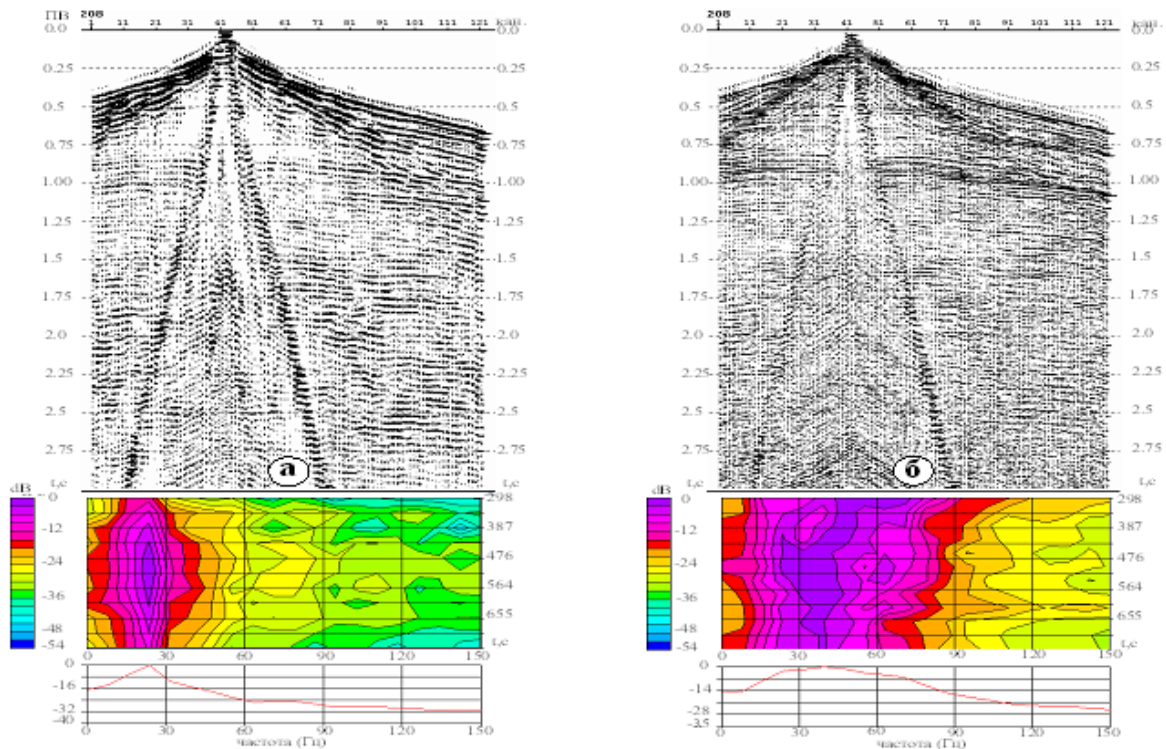


Рисунок 1 – сейсмограммы по ПВ и ее частотные спектры а) до деконволюции б) после деконволюции

Расчет априорных статических поправок производился с учетом значений абсолютных отметок ПП и ПВ от рельефа дневной поверхности до линии приведения индивидуально для каждого профиля с постоянной скоростью 2000 м/с. Для данного региона характерно достаточно сложное строение ВЧР, поэтому такой способ определения поправок не обеспечил достаточной точности высокоамплитудных составляющих коротко- и среднeperиодной статики.

Дальнейшая оценка статических аномалий проводилась по совокупности временных разрезов ОТВ, ОТП и ОГТ в различных диапазонах удалений с нанесением на них структурного фактора.

Определение остаточных поправок выполнялось в автоматическом режиме программными средствами комплекса.

Автоматическая коррекция выполнялась за несколько итеративных циклов. Во всех циклах для определения фазовых сдвигов использовалось временное окно 0.2 - 1.2 с, а база формирования модели 7-15 трасс.

Этап уточнения ВЧР носил итеративный характер и каждый этап построения модели среды сопровождался пересчетом $V_{огт}$. Благодаря такому подходу удалось существенно улучшить прослеживаемость горизонтов.[5]

14.Коррекция кинематических поправок.

Для уточнения скоростей суммирования по каждому профилю был проведен анализ с шагом 500-1000 м. Для этого использовалась итеративная система, позволяющая анализировать одновременно спектры скоростей, фрагменты временных разрезов с переменными скоростями и накопленные сейсмограммы ОГТ на базе 7-11 точек (рис. 2).

На рисунке 4 представлен временной разрез ОГТ после коррекции статических поправок.

15.Получение суммарных разрезов ОГТ со скорректированными статическими и кинематическими поправками.

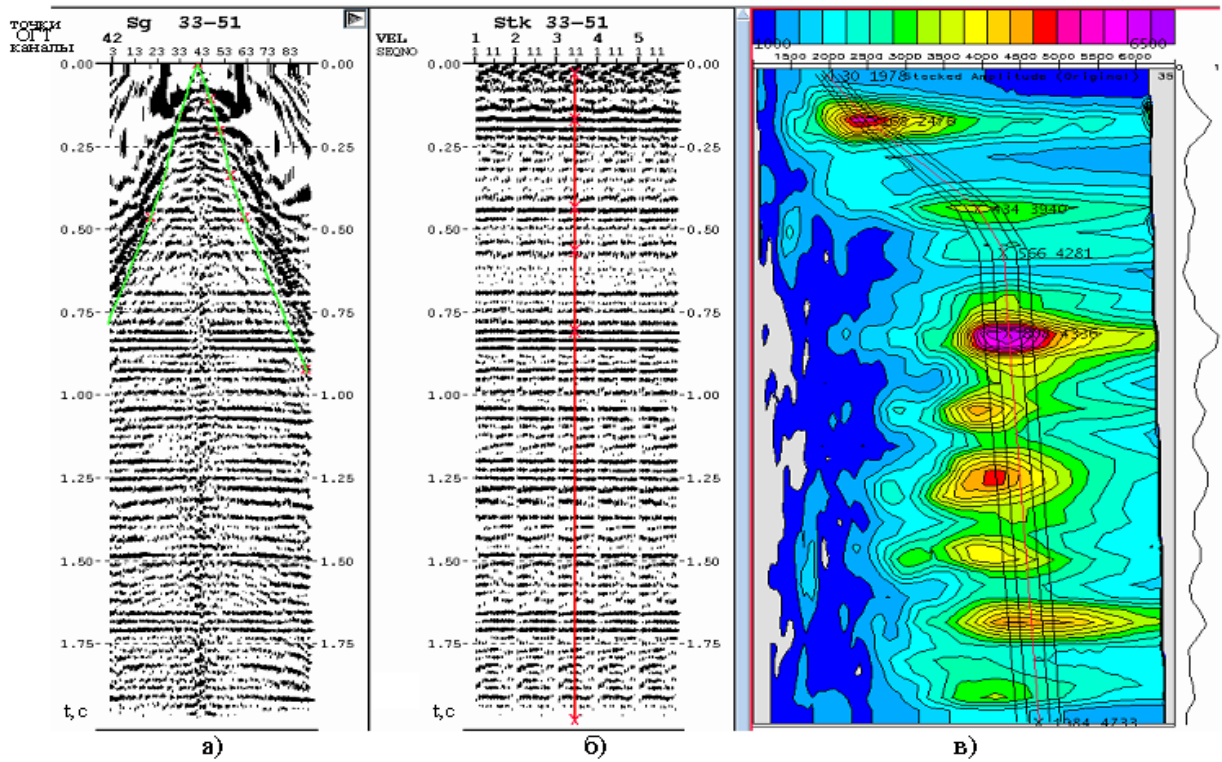


Рисунок 2 – фрагмент панели скоростного анализа:

- а) суммарная сейсмограмма на базе 15 сейсмограмм ОГТ с введенным скоростным законом и мьютингом;
- б) перебор частотных сумморазрезов с примененными скоростными законами;
- в) спектр скоростей

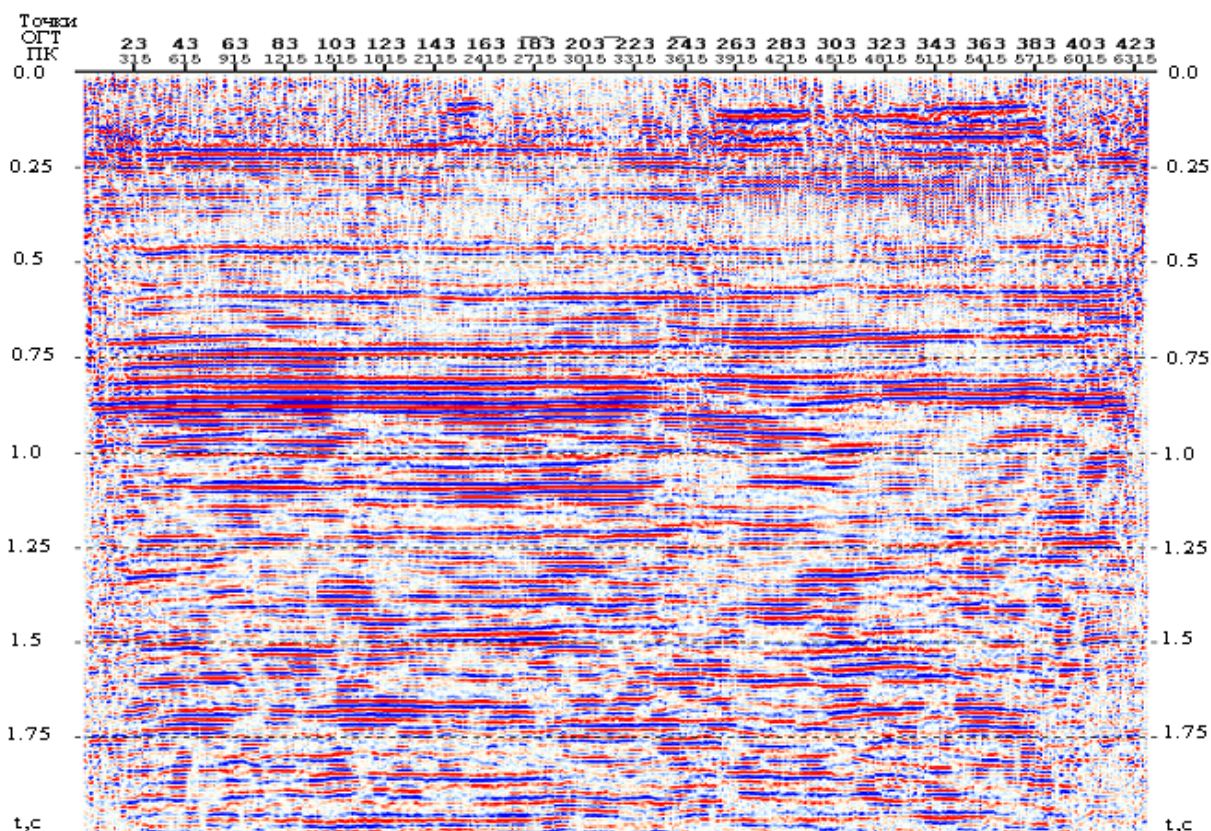


Рисунок 3 – пример временного разреза с введенными окончательными статическими и кинематическими поправками

16. Контроль невязок на пересечениях профилей.
17. Повторный цикл автоматической коррекции остаточных статических сдвигов.
18. Уточнение скоростей суммирования.
19. Получение окончательных временных разрезов ОГТ.

Заключение

В данной работе автором подобран оптимальный граф сейсмической обработки по одному из профилей сейсморазведки методом общей глубинной точки в двухмерной модификации.

В ходе подбора оптимальных параметров для обработки отдельное внимание уделено вопросам коррекции статических поправок.

По завершению всех операций графа обработки был получен временной разрез с четко выраженными отражающими горизонтами.

Литература

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Тверь: Изд-во АИС, 2006. 744 с.,
2. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: учебное пособие для ВУЗов. Екатеринбург, изд-во УГГГА, 2003 г. 332 с
3. Степанов А.В. «Обработка сейсмических данных»: учебно-методическое пособие к курсам повышения квалификации «Петрофизика и геофизика в нефтяной геологии».- Казань: Казанский Университет, 2013. – 24 с.
4. Степанов А.В. Учебно-методическое пособие к курсам повышения квалификации «Полевой этап получения сейсмических данных» Казань: Казанский Университет, 2013. – 35 с
5. Шнеерсон М.Б., Потапов О.А, Гродзенский В.А и др.; Вибрационная сейсморазведка. Под ред. М.Б. Шнеерсона. М.: Недра, 1990. — 240 с.

Literature

1. Boganik G.N., Gurvich I.I. Seismic exploration: Textbook for universities. Tver: AIS Publishing House, 2006. 744 p.,
2. Bondarev V.I. Fundamentals of seismic exploration: a textbook for universities. Ekaterinburg, UGGGA publishing house, 2003. 332 p.
3. Stepanov A.V. “Processing of Seismic Data”: a teaching aid for advanced training courses “Petrophysics and Geophysics in Oil Geology”. - Kazan: Kazan University, 2013. - 24 p.
4. Stepanov A.V. Study guide for advanced training courses “Field stage of obtaining seismic data” Kazan: Kazan University, 2013. – 35 p.
5. Shneerson M.B., Potapov O.A., Grodzensky V.A., et al.; Vibration seismic exploration. Ed. by M.B. Shneerson. Moscow: Nedra, 1990. — 240 p.