

**Приложение №2 к
«Технической спецификации»**

ОБРАБОТКА И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

1. Объем работ

Исполнитель должен обеспечить обработку и интерпретацию сейсмических данных в соответствии с Регламентом (ниже с предоставлен общий график обработки данных).

Основные этапы обработки:

1. Обработка данных во временной области с сохранением истинных амплитуд и миграция до суммирования PSTM;

2. Обработка данных во временной области по графу ResOP (Reservoir Oriented Processing) с целью подготовки данных к динамической интерпретации;

3. Построение глубинно-скоростной модели среды для миграции с использованием RMO-томографии;

4. Глубинная миграция до суммирования по следующим алгоритмам:

Beam – Лучевая миграция;

Kirchhoff – глубинная миграция до суммирования.

Исполнитель обязан обеспечить:

- соблюдение последовательности процедур, представленных в графике обработки данных;

- тестирование основных параметров и процедур обработки с целью оптимизации параметров процедур, представленных в графике обработки данных;

- контроль качества обработки - при этом каждый из этапов должен быть утвержден представителем Заказчика;

Заказчик передает Исполнителю все имеющиеся скважинные данные (координаты, отметки кровли пластов, скорости по данным ВСП и ГИС и т.д.) для построения глубинно-скоростной модели.

Обработка во временной области (PSTM)

Нижеприведенный Граф является примерным и будет уточняться в процессе тестирования параметров, программ и процедур перед началом производственных работ.

1	Ввод данных и контроль качества полевого материала
2	Создание базы данных проекта, присвоение геометрии, визуальный интерактивный контроль правильности описания геометрии по первым вступлениям
3	Редактирование и отбраковка файлов и трасс, анализ полярности. Устранение искажений, полученных в процессе регистрации данных
4	Компенсация амплитуд за сферическое расхождение
5	Подавление шумов различной природы (регулярного и нерегулярного)
6	Подавление остаточных поверхностных волн путем моделирования помехи с последующим адаптивным вычитанием в частотной области
7	Поверхностно-согласованная нормализация амплитуд
8	Расчет поля статических поправок по данным МСК/МПВ – геостатистический метод. Ввод статических поправок

9	Поверхностно-согласованная деконволюция и широкополосная полосовая фильтрация (тестирование различных видов и параметров)
10	Нуль-фазовое преобразование на выходе деконволюции
11	Формирование сейсмограмм ОСТ, определение предварительного скоростного закона и мьютинга
12	Получение суммарного куба с введенной статикой и априорной кинематикой
13	Анализ скоростей суммирования по сетке 2.4 x 2.4 км (1-я итерация)
14	Автоматическая коррекция статических поправок (1-я итерация)
15	Анализ скоростей суммирования по сетке 1.2 x 1.2 км (2-я итерация)
16	Автоматическая коррекция статических поправок (2-я итерация)
17	Адаптивная фильтрация данных и подавление нерегулярного шума в крестовых расстановках
18	Интерполяция пропущенных ПП/ПВ в крестовых подборках
19	Получение суммарного куба. Контроль качества
20	Формирование общих векторных планов (ССОВ) или оффсетных планов (MOFF) для временной миграции до суммирования
21	3Д (или 5D) интерполяция/регуляризация общих векторных или оффсетных планов.
22	Тестирование параметров миграции до суммирования: апертуры, анти-алляйсингового фильтра
23	Анализ скоростей миграции (при необходимости включая анизотропный параметр eta)
24	Подготовка данных (ввод статических поправок, мьютинг) и передача на миграцию до суммирования
25	Временная миграция Кирхгоффа до суммирования по всему объему данных
26	Подавление остаточного шума
27	Получение суммарного куба. Контроль качества
28	Скоростной анализ после миграции по сетке 0.6 x 0.6 км (при необходимости)
29	Получение финального мигрированного куба данных Временной Миграции до суммирования (PSTM)
30	Обработка после суммирования (спектральное отбеливание, подавление случайного шума, полосовая переменная во времени фильтрация, другие процедуры при необходимости)
31	Подбор усиления (масштабирование для визуализации)
32	Запись результатов Временной обработки до суммирования (в формате SEGY на электронные носители)

Специализированная обработка по графу ResOP (Reservoir Oriented Processing)
Обработка по графу ResOP должна быть выполнена с целью подготовки данных к динамической интерпретации и должна включать в себя следующую последовательность процедур (выполняется после временной миграции до суммирования PSTM):

1	Подавление остаточных кратных волн
---	------------------------------------

2	Подавление остаточного шума любой природы (при необходимости)
3	Выравнивание формы сигнала с удалением (ODSC)
4	Коррекция остаточных кинематических поправок высокой плотности (optivel, rmo)
5	Динамическая коррекция остаточных статических сдвигов (trimstatics)
6	Расчет углов выхода и формирование угловых подборок трасс
7	Получение финального мигрированного куба данных (включая угловые суммы)

Построение Глубинно-скоростной модели среды и Глубинная Миграция до Суммирования (PSDM)*

Глубинная миграция до суммирования по алгоритму Кирхгофа и Лучевому алгоритму включает следующие основные этапы:

- Создание базы данных, ввод сейсмических и скважинных данных
- Построение начальной глубинно-скоростной модели (ГСМ) путем пересчета RMS скоростей в интервальные по формуле Дикса;
- Лучевая глубинная миграция на основе начальной ГСМ и контроль качества;
- Глубинная миграция до суммирования по алгоритму Кирхгофа (тестовые линии) и контроль качества в сравнении с лучевой миграцией;
- Итеративное использование томографии для обновления ГСМ и расчет коэффициентов анизотропии среды на основе скважинных данных;
- Построение глубинно-скоростной модели с учетом параметров анизотропии среды;
- Лучевая глубинная миграция по всему объему данных;
- Глубинная миграция до суммирования по алгоритму Кирхгофа по всему объему данных;
- Предварительное преобразование сейсмограмм ОГТ из глубинной области во временную на основе построенной глубинно-скоростной модели (контроль качества);
- Обработка до суммирования (вычитание остаточных кратных, подавление шумов, учет остаточной кинематики (RMO, трим статика) и построение разрезов суммограсс ОГТ (контроль качества);
- Обработка после суммирования: спектральное отбеливание, подавление шумов, масштабирование и нуль-фазовое преобразование, коррекция за затухание - Q compensation (выбирается на основе тестов при согласии Заказчика);
- Окончательное преобразование сейсмограмм ОГТ из временной области в глубинную на основе построенной глубинно-скоростной модели;
- Запись данных в формате SEG-Y;

Вышеуказанные пункты выполняются в итеративном режиме с учетом всей доступной информации (скважинных данных (ВСП и/или АК), таблиц опорных горизонтов) для построения увязанной по площади обобщенной глубинно-скоростной модели среды.

Результаты обработки

Исполнитель должен предоставить Заказчику результаты работ в электронном виде и записать все нижеперечисленные наборы данных в двух экземплярах на цифровой носитель (HDD) в формате SEG-Y, с занесением в EBCDIC-header

последовательности процедур и параметров обработки, а также адресов (в байтах) обязательных заголовков трасс согласно стандартам SEG:

- Исходные данные с присвоенной геометрией;
- Не мигрированный суммарный куб данных;
- Мигрированный суммарный куб данных PSTM без процедур после суммирования;
- Мигрированный суммарный куб данных PSTM с процедурами после суммирования;
- Угловые суммы (диапазон угловых сумм должен быть согласован с Заказчиком);
- Куб скоростей миграции (после PSTM);
- Подборки OCT до миграции с введенной полной статикой без ввода скоростей (возможность дальнейшего использования готовых данных как исходные для различных миграций и новых методов обработки сейсмических данных);
- Подборки OCT после миграции до суммирования с введенной полной статикой без ввода скоростей (возможность дальнейшего использования готовых данных как исходные для AVO и др. новых методов);
- Глубинно-скоростная модель среды (входная модель для PSDM);
- Мигрированный суммарный куб данных PSDM по алгоритму Beam (лучевой) в глубинной области;
- Мигрированный суммарный куб данных PSDM по алгоритму Кирхгоффа в глубинной области;
- Мигрированный суммарный куб данных PSDM по алгоритму Beam (лучевой) во временной области;
- Мигрированный суммарный куб данных PSDM по алгоритму Кирхгоффа во временной области.

Структурная интерпретация

Анализ качества данных, и формирование проекта.

Сейсмостратиграфическая привязка по ряду скважин.

Корреляция отражающих горизонтов:

- загрузка данных ГИС, привязка целевых отражающих горизонтов;
- автоматическая корреляция целевых горизонтов;
- интерпретация тектонических элементов;
- ручная корреляция целевых горизонтов;
- ручная коррекция результатов, выбор окончательного варианта корреляции;
- построение карт изохрон;
- аналогичная корреляция по глубинному кубу PSDM;
- построение структурных карт;
- построение карт углов наклона и других сейсмических атрибутов по горизонтам, при необходимости.

Динамическая интерпретация и синхронная инверсия

Анализ упругих свойств по скважинным данным. Данный этап следует провести для оценки технической осуществимости синхронной инверсии и последующего анализа. Анализ упругих свойств следует выполнить с учетом следующих обязательных требований:

- выделить по глубине статистический разброс упругих свойств для каждого используемого литотипа;
- выполнить стохастическое прямое моделирование с предоставлением различных сценариев и учетом статистического разброса упругих свойств.

Синхронная инверсия (AVO-инверсия). Результатом данного этапа должны быть следующие упругие параметры: V_p , V_s , AI , SI , V_p/V_s , плотность, $\lambda\rho$, $\mu\rho$ и т.д. Сами параметры инверсии и масштабирование результатов определить привязкой к существующим скважинам и статистическим подбором низкочастотной модели. Оценить вероятности того или иного полученного литотипа на основе анализа статистического разброса упругих свойств для каждого литотипа и соотношений их стандартных отклонений. Полученные результаты проверить на совпадение со структурным планом и другими геологическими законами.

2. Ожидаемые результаты

- Отчет о результатах обработки и интерпретации данных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д и 3Д с экспертным заключением.
 - Структурные карты по основным целевым горизонтам.
Масштаб 1:50 000 и 1:25000
 - Карта изохрон и толщин по основным целевым горизонтам.
Масштаб 1:50 000 и 1:25000
 - Карты мощностей.
 - Карта перспектив и оценка прогнозных ресурсов выявленных структур и объектов.
 - Рекомендации по дальнейшим направлениям геологоразведочных работ и местоположения поисково-разведочных скважин.
 - Паспорта на подготовленную структуру для поисково-разведочного бурения.
 - Интегрированный проект База Данных в формате совместимой с ПО Geographix, Kingdom, Petrel либо его аналог.
 - Мигрированные сейсмические кубы в формате SEG-Y.

Исполнитель обязан обеспечить резервное копирование всех исходных и производных материалов до завершения передачи Заказчику. Ответственность за утрату данных до момента подписания Акта сдачи-приемки несет Исполнитель.

Все материалы полевых сейсморазведочных работ (в т.ч. полевые данные МОГТ-2Д и 3Д, первичные и обработанные материалы МСК, рапорта операторов, каталог координат, массив альтитуд рельефа, расчетных статических поправок и проч. данные) и сопроводительная документация передаются по Акту сдачи-приемки полевых материалов Заказчику согласно Регламента.