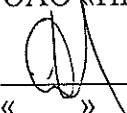


УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора –
главный геолог
ОАО «НК «Янгпур»

 А.А. Гусаревич
«___» _____ 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по теме:

«Обработка и интерпретация материалов сейсморазведочных работ МОГТ 3Д»

Раздел плана: Поисковые и разведочные работы
Полезные ископаемые: УВС
Наименование объекта: Известинский лицензионный участок.
Местоположение объекта: Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Пуровский район

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

1.1. Целевое назначение работ.

1.1.1. Полный аудит геолого-геофизической информации в пределах участка сейсморазведочных работ 3Д СП32/21-2022.

1.1.2. Формирование Базы геолого-геофизических данных Известинского лицензионного участка недр, включая:

- дела скважин;
- акты испытаний;
- результаты лабораторных исследований керна и пластовых флюидов;
- координаты скважин;
- данные по скважинам: альтитуда, инклинометрия, отметка устья и глубина забоя;
- комплекс ГИС, включая АК и ГТК по скважинам сопредельной территории в LAS-формате;
- полевые сейсмограммы в формате SEGД;
- SPS-файлы с координатами и альтитудами ПВ и ПП (при наличии);
- рапорты операторов;
- уровень приведения и априорные статические поправки;
- все данные СК на участке в табличной форме с указанием уровней приведения глубин и времен.

1.1.3. Интерпретация данных ГИС

1.1.4. Фациальный анализ.

1.1.5. Обработка сейсмических данных 3Д.

1.1.6. Детальное изучение геологического строения продуктивных пластов мелового и юрского комплексов по материалам 3Д сейсморазведки и данных ГИС с целью детализации строения месторождений, поиска и подготовки новых структурных и неструктурных ловушек к глубокому бурению.

1.1.7. Прогноз зон, улучшенных коллекторских свойств пластов, содержащих запасы углеводородов.

1.1.8. Обоснование поисково-оценочного и разведочного бурения на Известинском лицензионном участке по результатам интерпретации сейсмических данных.

1.1.9. Составление листов на заложение, геологической части к ГТН на поисково-оценочное и разведочное бурение в пределах участка сейсморазведочных работ 3Д СП32/21-2022.

1.1.10. Оценка ресурсов УВС перспективных объектов.

1.2. Объем работ.

1.2.1. Обработка и интерпретация сейсмических материалов МОГТ-3Д 2022 года в объеме 270 км².

1.2.2. При проведении работ учитывается вся геолого-геофизическая информация по состоянию на момент заключения договора с учетом данных по новым скважинам.

1.2.3. Обработка должна быть выполнена с сохранением истинных соотношений амплитуд.

1.3. Пространственные границы объекта исследования.

1.3.1. Комплексная интерпретация выполняется в пределах Известинского ЛУ по материалам сейсмических данных 3Д в объеме 270 км².

1.3.2. Масштаб съемки 1:50000.

2. Геологические задачи.

2.1. Провести обработку сейсмических данных 3Д (в объеме 270 км²).

Обработка сейсмических данных МОГТ 3Д предполагает получение временных разрезов с сохранением соотношения амплитуд отражений, высокой разрешенностью сейсмической записи и соотношением сигнал/шум, обеспечивающим детальное изучение геологического строения исследуемой территории Известинского участка недр по опорным и целевым отражающим горизонтам, приуроченным к нижнемеловым, юрским отложениям, включая:

- уверенное картирование геологических границ; выявление и трассирование разрывных нарушений;

- проведение динамического и палеотектонического анализов;

- выявление нефтегазоперспективных объектов.

В процессе обработки сейсмических материалов 3Д необходимо применить современные обрабатывающие комплексы. Выбор оптимального графа обработки должен быть направлен на максимально эффективное решение геологических задач. Окончательный граф обработки сейсмических материалов необходимо согласовывать с Заказчиком.

2.1.1. Увязать, на уровне временных и глубинных кубов, финальные сейсмические данные с материалами, полученными в результате обработки и комплексной интерпретации материалов сейсморазведки МОГТ 2D, 3D, выполненной в 2015 году БелНИПИнефть по Известинскому лицензионному участку, а также прилегающих сеймопартий.

2.2. Детальное изучение геологического строения Известинского ЛУ по опорным отражающим горизонтам мезозойско-кайнозойского осадочного чехла.

2.2.1. Трассирование разрывных нарушений с целью определения границ тектонических блоков.

2.2.2 Уточнение деталей геологического строения в интервале пластов группы БП, ачимовской толщи, Ю1, Ю2, ПК и АП контролирующих установленные залежи УВС:

- прогноз распределения пород-коллекторов с улучшенными фильтрационно-смкостными свойствами;

2.2.3 Для целей прогноза и поиска новых залежей УВС на ЛУ:

- выявление, картирование и подготовка к поисковому бурению на нефть и газ локальных ловушек УВС.

2.3 Провести оценку ресурсной базы.

2.4. Разработать программу геологоразведочных работ.

3. Последовательность и основные методы решения геологических задач

3.1. Сбор, анализ и подготовка геолого-геофизических материалов.

3.2. Формирование базы данных.

3.3. Пересмотр стратиграфических отбивок.

3.4. Перед началом обработки выполнить тестирование применяемых процедур.

3.5. Выполнить обработку сейсмических данных по следующему Графу:

3.5.1 Ввод сейсмических данных, формирование заголовков трасс, контроль геометрии и редакция сейсмограмм:

- конвертация сейсмограмм в формат обрабатываемого комплекса;
- ввод данных, присвоение и контроль геометрии;
- интерактивная редакция сейсмограмм.

3.5.2 Расчет априорных статических поправок:

- расчет априорных статических поправок за рельеф и ЗМС;

3.5.3 Компенсация данных за сферическое расхождение и поглощение.

Сигнальная обработка сейсмических данных:

- коррекция амплитуд за сферическое расхождение;
- предварительный анализ скоростей суммирования;
- подавление помех: промышленных, линейных, высокоамплитудных, случайных и др. в различных областях ОПВ, ОТП;

- поверхностно-согласованная амплитудная коррекция;
- поверхностно-согласованная деконволюция;
- анализ скоростей (интервал 1х1 км);
- расчет замещающих поправок по отраженным или преломленным волнам от кровли ММП; подошвы ММП либо на основе изучения влияния ВЧР с использованием кинематических и томографических подходов;

- создание модели ВЧР, получение карт поправок; контроль точности глубинно-скоростной модели;

- подавление остаточных шумов в различных областях ОПВ, ОТП или ОГТ;
- поверхностно-согласованная амплитудная коррекция;
- автоматическая коррекция остаточных короткопериодных статических поправок;

- учет влияния длиннопериодных скоростных аномалий;
- подавление кратных волн – преобразование Радона;
- подавление остаточного фона помех;
- анализ скоростей (интервал 0.5х0.5 км);
- получение суммарного временного куба;
- временная миграция после суммирования;
- пост-миграционная обработка куба данных.

3.5.4 Временная миграция Кирхгофа до суммирования:

- регуляризация данных до суммирования;
- временная миграция до суммирования со сглаженными финальными скоростями суммирования по разреженной сети;

- анализ скоростей по мигрированным данным. Уточнение скоростной модели RMS;

- временная миграция Кирхгофа до суммирования с уточнённой скоростной моделью;

- автоматическая пикировка остаточных кинематических сдвигов;
- пост-миграционная обработка мигрированных сейсмограмм: подавление остаточных кратных волн в области Радона (при необходимости), подбор финального мьютинга;

- суммирование с вводом остаточной кинематики и финального мьютинга;
- обработка суммарного куба: удаление «фут-принтов» по временным срезам, полосовая фильтрация, амплитудная нормировка, улучшение отношения сигнал/шум (ФК-фильтрация, FX-деконволюция, когерентная фильтрация, нуль-фазовая деконволюция, остаточная амплитудная коррекция).

3.5.5 Обработка данных с применением глубинной миграции до суммирования:

- загрузка и анализ доступной скважинной информации (данных ГИС, ВСП, отбивок по опорным отражающим горизонтам);
- корреляция основных опорных отражающих горизонтов;
- построение исходной изотропной интервальной глубинно-скоростной модели (ГСМ) из сглаженных скоростей суммирования с помощью контролируемого преобразования Дикса;
- сопоставление начальной ГСМ с данными ГИС и ВСП;
- итерационное уточнение изотропной ГСМ при помощи сеточной 3Д томографии (количество итераций определяется в процессе уточнения скоростной модели);
- Формирование окончательной изотропной ГСМ;
- 3Д глубинная миграция до суммирования с использованием исходной ГСМ по разреженной сети;
- обработка глубинных сейсмограмм для повышения соотношения сигнал-помеха (вычитание кратных волн, повышение когерентности отражений);
- автоматическая пикировка остаточных кинематических сдвигов;
- 3Д сеточная томография;
- сопоставление с данными ГИС и ВСП;
- уточнение интерпретации по основным опорным горизонтам;
- первичная оценка параметров VTI-анизотропии Томсена (дельта δ , эpsilon ϵ и вертикальная скорость). Построение послойной модели параметров VTI-анизотропии Томсена;
- уточнение параметров анизотропии эpsilon и дельта δ , при необходимости, анизотропных скоростей на основе сеточной томографии (1-2 итерации). Получение окончательной анизотропной ГСМ; Тестирование параметров миграции (апертуры, частоты, мьютинга, анти-аляйсингового фильтра);
- 3Д глубинная анизотропная (VTI) миграция Кирхгоффа до суммирования по всему объему данных с финальной ГСМ;
- автоматическая пикировка остаточных кинематических сдвигов;
- пост-миграционная обработка мигрированных сейсмограмм: подавление кратных волн в области Радона, повышение когерентности, подбор финального мьютинга;
- суммирование с вводом остаточной кинематики и финального мьютинга;
- обработка суммарного куба: удаление «фут-принтов» по временным срезам, фильтрация, амплитудная нормировка, улучшение отношения сигнал/шум (ФК-фильтрация, FX-деконволюция, когерентная фильтрация, остаточная амплитудная коррекция);
- калибровка глубинного мигрированного куба.

Примечания:

- на ключевых этапах обработки выполняется оценка необходимости и целесообразности применения процедур обработки, выбор последовательности их применения и числа итераций, анализ и контроль эффективности применения процедур, тестирование параметров процедур.
- процедуры выполняются, если они необходимы — по результатам тестирования.
- состав и параметры процедур, а также последовательность их применения и число итераций согласуются с представителем заказчика.

3.5.6 Ожидаемые результаты обработки.

Перечень передаваемых материалов может быть скорректирован по согласованию с заказчиком. Текстовый заголовок файла SEG-Y должен содержать всю необходимую для загрузки в интерпретационный проект информацию, а также перечень основных процедур обработки. Все запрашиваемые материалы передаются на жестком диске.

- Информация о геометрии наблюдений в формате SPS. Если были выявлены ошибки в исходной геометрии, SPS-файлы должны содержать внесенные исправления;
- Таблицы отредактированных трасс в формате ASCII (номер полевого файла, номер канала);
- Априорные статические поправки, рассчитанные на финальный уровень приведения, по ПП и ПВ в формате ASCII;
- Уровень приведения, параметры ВЧР (толщины слоёв и скорости), глубины скважин и вертикальные времена, использованные для расчета статических поправок;
- Статические поправки за ПВ и ПП, компенсирующие влияние скоростных неоднородностей ВЧР, в формате ASCII;
- Короткопериодные окончательные статические поправки за ПП и ПВ в формате ASCII;
- Финальный мьютинг для временной и глубинной обработки отдельно в формате ASCII;
- Априорный временной куб 3Д с введенными априорными статическими поправками и кинематическими поправками в формате SEG-Y;
- Финальный временной куб в формате SEG-Y;
- Финальный временной куб после дополнительной обработки в формате SEG-Y
- Куб финальных скоростей суммирования в формате SEG-Y;
- Куб после пост-стек временной миграции в формате SEG-Y;
- Куб после пост-стек временной миграции после дополнительной обработки в формате SEG-Y;
- Куб финальных скоростей для пост-стек временной миграции в формате SEG-Y;
- Временной куб после 5Д интерполяции в формате SEG-Y;
- Куб после пре-стек временной миграции в формате SEG-Y;
- Куб после пре-стек временной миграции после дополнительной обработки в формате SEG-Y;
- Куб финальных скоростей для пре-стек временной миграции в формате SEG-Y;
- Куб после пре-стек анизотропной глубинной миграции без дополнительной обработки в формате SEG-Y;
- Куб после пре-стек анизотропной глубинной миграции после дополнительной обработки в формате SEG-Y;
- Куб финальной ГСМ для пре-стек анизотропной глубинной миграции в формате SEG-Y;
- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после стандартных процедур обработки перед 5Д интерполяцией в формате SEG-Y;
- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после 5Д интерполяцией в формате SEG-Y;
- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после выполнения временной пре-стек миграции без пост-миграционной обработки в формате SEG-Y;
- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после выполнения временной пре-стек миграции с пост-миграционной обработкой в формате SEG-Y;
- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после выполнения глубинной пре-стек миграции без пост-миграционной обработки в формате SEG-Y;

- Сейсмограммы в сортировке ОГТ после выполнения глубинной пре-стек миграции с пост-миграционной обработкой в формате SEG-Y;

Сейсмические материалы в формате SEG-Y должны содержать описание графа обработки и примененных параметров процедур обработки и сведения относительно заголовков сейсмических трасс в текстовых заголовках.

Финальный отчет о выполненных работах должен содержать анализ качества исходных данных, описание набора процедур и способов контроля качества обработки, примерами тестирований.

Отчет должен быть подготовлен в соответствии с условиями лицензии, геолого-техническим заданием и требованиями следующих нормативных документов:

1. Правила подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых. Приказ Минприроды России от 14.06.2016г. №352 (с изменениями от 19.09.2018 г. №191);

2. «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» с изменениями и дополнениями, утвержденные приказом Ростехнадзора России от 15.12.2020 № 534;

3. Приказ Минприроды России от 01.11.2013 N 477 "Об утверждении Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 N 30943);

4. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. (Москва, Приказ от 10.07.1996 года, №70);

5. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Приказ МПР от 07.02.2001 г. №126;

6. ГОСТ Р53579-2009. Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению, 2011 год.;

7. Закон РФ «О недрах» (в редакции Федерального закона от 3 марта 1995 года N 27-ФЗ) (с изменениями на 8 июня 2020 года);

8. Приказ Минприроды России от 23.09.2016 г. №490 Об утверждении Порядка проведения экспертизы проектной документации на проведение работ по региональному геологическому изучению недр, геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведке месторождений полезных ископаемых и размера платы за ее проведение (с изменениями на 3 мая 2018 года);

9. И иные действующие нормативные документы, регламентирующие выполнение геологоразведочных работ.

«Временное руководство по содержанию, оформлению и порядку предоставления материалов сейсморазведки 3Д», утвержденное заместителем министра природных ресурсов Российской Федерации П.В. Садовником 14.08.2002.

«Методические рекомендации по использованию данных сейсморазведки (2D, 3D) для подсчёта запасов нефти и газа» (согласованы с Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых МПР РФ). М., 2006.

Промежуточные и конечные результаты оказанных Заказчику услуг передаются в бумажной форме и на электронных носителях в трех экземплярах.

Результаты Услуг (финальный отчет о оказания Услуг) принимается и утверждается Заказчиком в порядке, предусмотренном внутренними документами Заказчика.

Для решения поставленных задач будет проводиться сопровождение обработки сейсмических данных; загрузка сейсмограмм и промежуточных сейсмических разрезов, их анализ, оценка качества данных (в т.ч. скважинных) с точки зрения возможности решения поставленных геологических задач.

3.6. Корреляция вскрытого разреза осадочной толщи по скважинам и стратиграфические разбивки с учетом сейсмических данных:

- расчленение геологического разреза;
- построение корреляционных схем;
- составление таблицы стратиграфических разбивок.

3.7. Фациальный анализ на основе имеющихся данных керна и ГИС:

- оценка кернового и каротажного материала;
- фациальное районирование.

3.8. Интерпретация данных ГИС:

– подготовка данных ГИС для интерпретации: увязка, сшивка, оценка полноты и качества исходных данных ГИС;

– создание методики интерпретации данных ГИС;

– создание петрофизической модели. Построение петрофизических связей и зависимостей, определение петрофизических констант (при наличии лабораторных определений на керновых образцах);

– оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и насыщенности пластов-коллекторов в разрезах скважин, выделение эффективных толщин;

– выдача заключений, создание таблиц, построение планшетов с каротажными кривыми и результатами интерпретации данных ГИС.

3.9. Комплексная интерпретация сейсмических данных и геофизических исследований скважин:

Подготовка данных ГИС для комплексной интерпретации сейсмических данных 3D:

– выработка методики определения синтетической кривой объемной плотности, сопровождающаяся петрофизическими зависимостями;

– выработка методики определения синтетической кривой интервального времени продольной и поперечных волн, сопровождающаяся петрофизическими зависимостями;

– сравнение полученных синтетических кривых с результатами лабораторных исследований на керне (при наличии результатов лабораторных исследований);

– расчет скоростей продольной (V_p) и поперечной волн (V_s , при наличии данных), а также продольного и поперечного (при наличии данных) акустического импеданса (p -impedance, s -impedance) для сейсмической инверсии;

– построение гистограмм;

– построение петрофизических зависимостей между p -impedance (s -impedance) и петрофизическими параметрами: общей пористостью (Porosity), глинистостью и др.;

– определение граничных значений петрофизических параметров коллекторов (при наличии результатов ИПГ, освоения);

– формирование основных выводов.

Структурная интерпретация:

– формирование информационной базы проекта;

– стратиграфическая привязка сейсмических отражений на основе одномерного геосейсмического моделирования по данным ГИС и результатов ВСП (вертикальное сейсмическое профилирование);

– корреляция опорных сейсмических отражающих горизонтов (T_1 , T , B , $Нач$, H_3^{33} , H_3^{00} , H_2^{00} , M , G , C , если материал позволит T_4 , T_2);

– выделение и прослеживание по площади разрывных нарушений в целевом геологическом интервале;

– построение карт изохрон по отражающим сейсмическим горизонтам (T_1 , T , B , $Нач$, H_3^{33} , H_3^{00} , H_2^{00} , M , G , C , если материал позволит T_4 , T_2);

– выбор скоростной модели для структурных построений на основании сейсморазведочных материалов, данных скважин, материалов ВСП;

– построение структурных карт целевых и продуктивных пластов (T , T_1 , B , $Aч$ ($БП_{13}$),

Ач (БП₁₂³), Ач (БП₁₂²), Ач (БП₁₂¹), Ач (БП₁₁), Ач (БП₁₀), Н₃³³, Н₃⁰⁰, Н₂⁰⁰, М¹, Г, С), карт толщин;

- выдача перспективных объектов для опейскования в результате выполнения структурной интерпретации в формате пояснительной записки;

- выполнение палеотектонического анализа сейсмического волнового поля;

Динамическая интерпретация:

- выполнение динамической интерпретации сейсмических данных на основе выполнения сейсмической инверсии (определяется оптимальный способ инверсионного преобразования исходя из качества сейсмических данных и полноты данных ГИС);

- выполнение АVO-анализа для определения зон изменения коллекторских свойств и характера насыщения продуктивных горизонтов, дать геологическую интерпретацию выявленных аномалий;

- проведение сейсмофациального анализа;

- проведение атрибутного анализа по сейсмическим кубам, построение карт сейсмических атрибутов по целевым горизонтам, геологическая интерпретация выявленных аномалий;

- определение корреляционной связи между петрофизическими параметрами продуктивных пластов, материалами ГИС и сейсмическими атрибутами. В случае получения устойчивых коэффициентов корреляции рассчитать кубы/карты ФЕС;

- выделение на основании выполненных структурных построений и карт прогнозных параметров ФЕС коллекторов ловушек углеводородов по продуктивным пластам и нефтеперспективным горизонтам.

3.10. Геологическое моделирование:

- детальная корреляция, уточнение пространственного распространения пород-коллекторов, слагающих геологические объекты;

- создание трехмерной геологической модели объектов исследования.

3.11. Разработка программы геологоразведочных работ (ГРР):

- определение приоритетных направлений дальнейший поисково-разведочных работ в пределах участка;

- разработка рекомендаций по размещению эксплуатационных и оценочных скважин

- оценка ресурсной базы

- выдача паспортов на подготовленные по результатам работ перспективные объекты.

4. Перечень исходных данных, переданных Заказчиком

4.1. Полевые сейсмограммы в формате SEG-D или SEG-Y съемки 3Д 2022 года в объеме 270 км².

4.2. Рапорта операторов и SPS-файлы в условной системе координат.

4.3. Информация о полевых съемках.

4.4. Координаты устьев скважин.

4.5. Данные по скважинам: альтитуда, инклинометрия, глубина забоя, отметка устья, комплекс ГИС.

4.6. Данные СК и ВСП по всем имеющимся скважинам в контуре съемки и близлежащей территории.

4.7. Сейсмические и геологические отчеты по участку работ.

5. Ожидаемые результаты работ

5.1. Обработка и комплексная интерпретация геолого-геофизических материалов должна проводиться поэтапно в рамках единого отчета.

- 5.2. В результате проведенных работ должны быть получены:
- 5.2.1. Обработанный массив 3Д сейсмических данных.
- 5.2.2. Карты изохрон, структурные карты по опорным и целевым горизонтам в пределах ЛУ масштаба 1: 50000.
- 5.2.3. Прогнозные карты фильтрационно-емкостных свойств (при наличии корреляционных связей) продуктивных пластов.
- 5.2.4. Кубы атрибутов, полученные в результате инверсии, кубы прогнозных физических параметров.
- 5.2.5. Карты прогнозных толщин продуктивных пластов (при наличии критериев, позволяющих выполнить прогноз толщин) в пределах площади исследования масштаба 1:50000.
- 5.2.6. Карты прогноза распределения физических и петрофизических свойств продуктивных пластов.
- 5.2.7. Трехмерная геологическая модель (ПО Petrel).
- 5.2.8. Текстовый отчет с приложениями.
- 5.2.9. Обоснование поисково-оценочного и разведочного бурения в пределах участка сейсморазведочных работ 3Д СП32/21-2022., составление листов на заложение бурения скважин.

6. Сроки проведения работ

- 6.1. Начало работ: 17.10.2022г.;
- 6.2. Окончание работ: 31.07.2023г.

7. Перечень материалов, подлежащих сдаче по завершении этапов договорных сейсморазведочных работ

- 7.1. Результаты обработки сейсмических материалов, согласно п.п. 3.5.6.
- 7.2. Результаты комплексной интерпретации сейсмических материалов и данных бурения:
- окончательный технический отчет по обработке и интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ 3Д (текст, графические приложения - DVD, бумажный носитель 1 экз).
- 7.3. Текстовая часть отчета представляется в формате Word (*.doc), табличные приложения в формате Excel (*.xls), графические приложения в формате (*.jpg, *.pdf, *.cdr, рабочих наборов MapInfo, Petrel);
- 7.4. Отчет составляется в 3-х экземплярах и передается:
- ОАО «НК «Янгпур», ЯНАО, г. Губкинский - 3 экз. (в твердом переплете на бумажном носителе и на электронном носителе (CD/DVD диск);
- 7.5. Отчет должен быть подготовлен с соблюдением всех требований для сдачи в ФГБУ «Росгеолфонд» (г. Москва), в Ямало-Ненецкий филиал ФБУ «ТФИ по Уральскому Федеральному округу» (г. Лабытнанги).

И.о. начальника СГРРиЛ
ОАО «НК «Янгпур»



В.Н. Нерезько