

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-3Д
на Известинском участке в IV кв. 2021 г. – I кв. 2022 г.

Раздел плана:	геологоразведочные работы
Полезные ископаемые:	УВС
Наименование объекта:	Известинский лицензионный участок
Местонахождение объекта:	Ямало-Ненецкий автономный округ, Российская Федерация

Основание выдачи геологического задания: Программа геологоразведочных работ ОАО «НК «Янгпур» на 2021-2022 гг.

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

1.1 Целевое назначение работ: получение полевых данных МОГТ-3Д для последующей обработки и интерпретации с целью детализации геологического строения исследуемой территории, выявления и подготовки к бурению нефтегазоперспективных объектов, прироста ресурсов D0.

1.2 Пространственные границы объекта: проведения работ расположено в пределах Известинского лицензионного участка (рисунок 1).

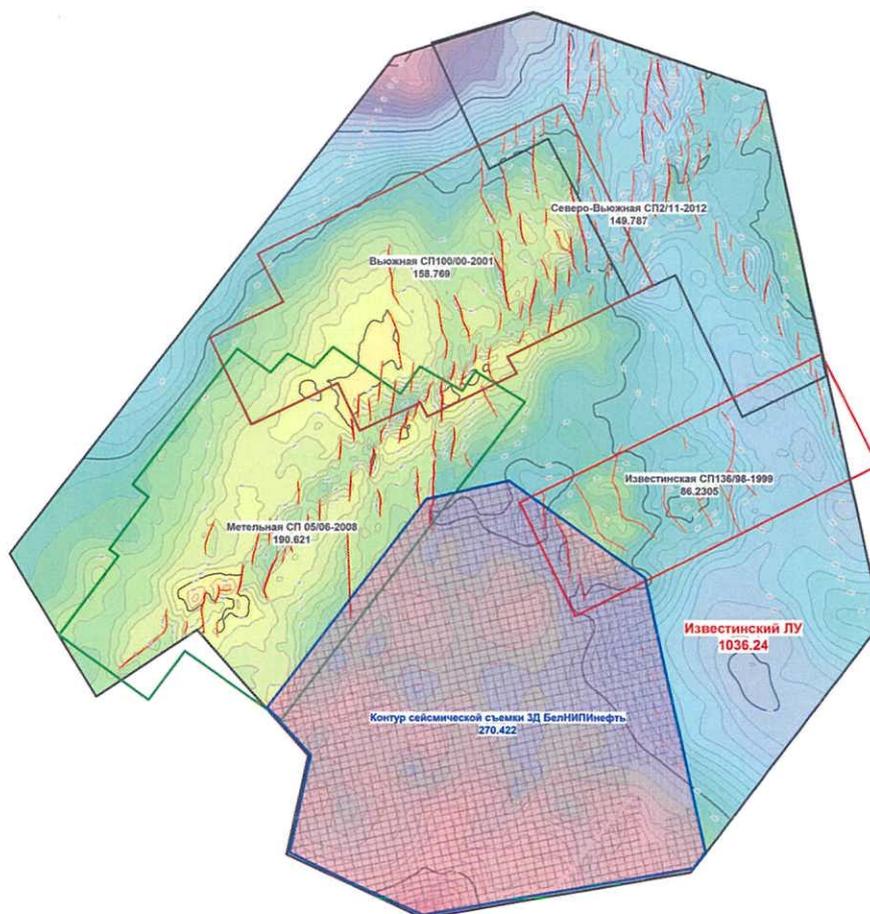


Рисунок 1

Площадь съемки 3Д – 270,42 км² (рисунок 2). Границы исследуемого участка могут быть скорректированы по фактическим результатам рекогносцировки и получения разрешений на проведение работ.

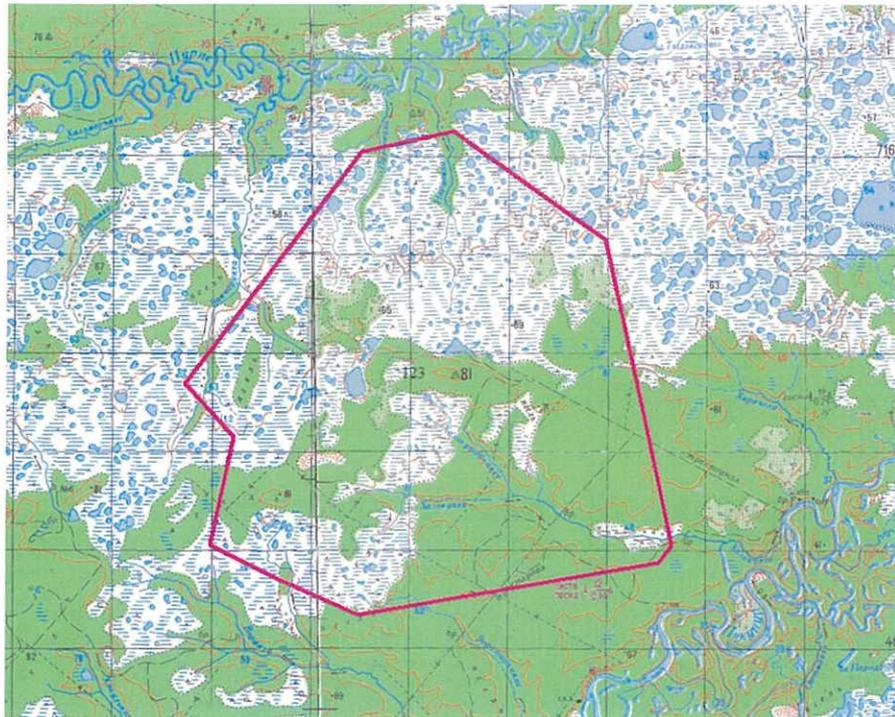


Рисунок 2

1.3 Основные оценочные параметры: вид и объем работ – пространственная сейсморазведка МОГТ 3Д $\approx 270,42$ км² (по внешнему контуру ПП и ПВ) дневной поверхности съемки, масштаб съемки 1: 25 000.

2 Геологические задачи

Получение высококачественных сейсмических данных, обеспечивающих:

- а) Равномерную кратность сейсмических исследований для выполнения последующих работ структурной интерпретации, динамического анализа, прогнозирования ФЕС и контуров нефтеносности;
- б) Детальное изучение геологического строения месторождений по опорным и целевым отражающим горизонтам осадочного чехла, приуроченным к продуктивным отложениям мелового и юрского комплексов;
- в) Выявление и трассирование зон тектонических нарушений в разрезе;
- г) Детальное изучение литолого-фациальных особенностей строения продуктивных отложений;
- д) Прогноз фильтрационно-емкостных свойств пластов-коллекторов в межскважинном пространстве;
- е) Построение структурных карт масштаба 1:25000 по отражающим горизонтам;
- ж) Выявление и оконтуривание нефтегазоперспективных объектов;
- з) Подготовка рекомендаций на разведочное и эксплуатационное бурение.

3. Основные этапы выполнения Работ:

- При необходимости получение предварительных согласований полевых геофизических исследований с органами местной власти, владельцами коммуникаций, имеющих охранные зоны, землепользователями (на текущий момент заключен договор аренды земельных участков для проведения сейсморазведочных работ).
- Разработка и согласование с Заказчиком проекта работ.

- Формирование стационарной полевой базы в районе проведения Работ (проведение мобилизационных работ).
- Топографо-геодезическое обеспечение полевых сейсморазведочных работ.
- Проведение опытно-методических работ.
- Проведение работ по изучению строения верхней части геологического разреза (ВЧР).
- Утверждение Заказчиком выбранных по результатам опытно-методических работ параметров отработки площади работ.
- Проведение полевых сейсморазведочных работ.
- Полевая экспресс-обработка полученных данных с целью контроля их качества.
- Подписание актов отсутствия претензий к Исполнителю землепользователями в пределах площади проведения Работ.
- Проведение мероприятий по демобилизации полевой базы, сейсморазведочного оборудования, устранению последствий сейсморазведочных работ.

3.1. Предварительные работы. Проектирование

3.1.1. Сбор, анализ и подготовка геолого-геофизических материалов для проектирования работ;

3.1.2. Составление проектной схемы профилей, технического проекта на проведение полевых работ, утверждение их Заказчиком, выполнение всех необходимых экспертиз и согласований;

3.1.3. О ходе процесса согласований и получения разрешительной документации на проведение работ Заказчик уведомляется информационными записками. Подрядчик должен в течении 2 суток ставить в известность Заказчика при возникновении риска неполучения какого-либо разрешения или согласования;

3.1.4. При проектировании обеспечить расчет координат ПВ и ПП и SPS-файлов, разработать систему отработки в эксклюзивных зонах (болота, косогоры и другие непроходимые участки);

3.1.5. При проектировании работ обеспечить увязку сети наблюдений с сетью бинов соседних съемок 3Д. Взаимное расположение линий ПП и ПВ спроектировать в соответствии со съемкой 3Д–СП2/11-2012 – Северо-Вьюжной. Обработка полученных данных запланирована совместно с данными четырех съемок 3Д, расположенных в пределах Известинского лицензионного участка, с созданием единого массива данных, унифицированного грида и сетки бинов.

Проектную схему и последовательность отработки площади согласовать с Заказчиком.

3.2. Полевой этап.

Базовые требования к геодезическим работам

Все топографо-геодезические работы следует выполнять в соответствии с «Инструкцией по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» (Новосибирск, 1997);

3.2.1. Параметры топогеодезической съёмки:

Государственная система координат	Система координат заказчика
Эллипсоид	Красовского
Система высот	Балтийская

3.2.2. Перенос проектной схемы профилей в натуру и выполнение геодезической привязки сейсмических профилей и устьев скважин поисково-разведочного бурения современными навигационными системами (GNSS) должно быть с точностью, обеспечивающей проведение работ 3Д (масштаб 1: 25 000), в том числе: точность привязки

координат опорных пунктов - $\pm 0,2$ м.; точность привязки координат и высот пунктов геофизических наблюдений - $\pm 1,0$ м;

3.2.3. С максимально возможным опережением производственных работ выполнить рекогносцировку участка работ. Особое внимание при рекогносцировке уделить возможности пересечения водных преград, районов техногенных помех и других эксклюзивных зон. По результатам рекогносцировки внести при необходимости коррективы в дизайн сейсмической съёмки и согласовать с заказчиком. Технология прохождения эксклюзивных зон должна предусматривать регистрацию отражений с учётом необходимости регистрации самого верхнего из указанных заказчиком целевых горизонтов. Далее произвести мобилизацию топогеодезического отряда и топогеодезического оборудования на площадь работ;

3.2.4. Для обеспечения выполнения геодезических работ на местности перед началом полевых топогеодезических работ развить пункты опорной геодезической сети, которые закрепить знаками долговременного типа. Количество пунктов и места их размещения определить из условия обеспечения устойчивой приемки поправок по всей территории работ. Выполнить привязку создаваемых пунктов развития опорной геодезической сети к исходным пунктам государственной геодезической сети, в количестве не менее 4 исходных пунктов.

Базовые требования к сейсморазведочным работам

3.2.5. Произвести мобилизацию сейсмического отряда и сейсморазведочного оборудования на площадь работ;

3.2.6. Проведение работ по изучению строения верхней части геологического разреза (ВЧР);

3.2.7. В ходе производственных сейсморазведочных работ обеспечить с максимально возможным опережением производственных работ изучение ВЧР. Провести изучение строения ВЧР плотностью не ниже 1скв на 5 км². Пункты изучения ВЧР располагать в характерных ландшафтных зонах и экстремальных точках рельефа. Результаты изучения ВЧР использовать для коррекции глубины погружения заряда, построения модели ВЧР и коррекции длиннопериодной статики;

3.2.8. Перед проведением полевых работ, в присутствии представителя Заказчика, произвести отстрел на идентичность выбранных групп сеймоприемников в количестве 20 % от общего числа по проекту;

3.2.9. Перед началом производственных работ разработать программу опытных работ с целью оптимизации условий возбуждения и регистрации. Опытные работы проводятся в трех точках в различных характерных для исследуемого участка ландшафтных условиях (например, склон, низина, возвышенность). Программу опытных работ, не позднее чем за 10 рабочих дней, направить на рассмотрение и согласование с Заказчиком и представителем Заказчика – супервайзером;

3.2.10. Выполнить оперативную обработку материалов опытных работ, предоставить Заказчику краткий отчет с выводами о рекомендуемых параметрах возбуждения сигнала в 3-х дневный срок. Уточнить по результатам обработки критерии приемки и оценки качества сейсмограмм с учётом сейсмогеологических условий исследуемого участка, особенностей технологии работ, поверхностных, ландшафтных и других существенных факторов исследуемой территории;

3.2.11. Отчет и выводы рекомендованных к производству параметров возбуждения упругих волн согласовать с Заказчиком, после чего приступить к производственным наблюдениям согласно задания на регистрацию;

3.2.12. Выполнить сейсморазведочные работы 3Д МОГТ в объеме 270,42 км² в соответствии с методикой работ:

1. Методы исследований:	трехмерная (3Д) сейсмическая съёмка
2. Тип используемых волн:	продольные
3. Методика наблюдений:	
Усредненная сеть профилей ЛП и ЛВ:	300×400 м

Количество профилей приема в расстановке	22
Количество каналов на профиле приема	144
Плотность пунктов приема (теоретическая)	66,7 ПП/км ²
Плотность пунктов возбуждения (теоретическая)	50 ПВ/км ²
Количество пунктов возбуждения на $\approx 270,42$ км ²	~ 13570 * ф.н. (теоретическое)
Система наблюдений	1 – 72 v 73- 144 (центральная)
Размер бина	25,0 × 25,0 м
Кратность прослеживания	99
Расстояние между каналами	50 м
Интервал между пунктами возбуждения	50 м
Число активных каналов в активной расстановке	3168
Максимальное удаление	4848
Длина активной расстановки	7150
Ширина активной расстановки	6300
Тип геофонов	GS 20DX или аналог
Количество геофонов в группе	12
Способ группирования геофонов	Последовательно-параллельное
База группирования сейсмоприемников	линейное на базе 50м, центр группы на пикете.
Тип источника колебаний	Взрыв (1 скв.) – 3-10 кг* на 1 ф.н. Импульсный источник возбуждения сейсмического сигнала (в зонах где невозможно применение взрывов)***
Глубина погружения заряда, м	10-30 м **
4. Аппаратура и оборудование: Телеметрическая система: Комплект полевого оборудования для работы Система синхронизации взрыва Система навигационной привязки:	телеметрическая система Sercel 428 XL (или другая телеметрическая система – классом не хуже Sercel 428 XL), обеспечивающая запись собственных процессов регистрирующего тракта с подключенными группами геофонов GS-20-DX ГНСС «TRIMBLE R8» и тахеометр «TRIMBLE M3 DR» или аналогичная
5. Объемы работ производственные сейсморазведочные работы:	$\approx 270,42$ км ²
6. Параметры записи: дискретность длина записи усиление тип антиалейсингового фильтра - формат записи	2мс 6с 0дБ 0,8min (минимально-фазовый). SEGD
7. ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ВЧР	

	Способ изучения ВЧР	Обращенный МСК
	Способ возбуждения колебаний	Взрыв
	Глубина скважин МСК, м	24**
	Шаг ПВ по стволу скважин МСК	1 м сверху до глубины 10 м, далее 2 м
	Удаления ПП	1м, 3м, 5м, 10м
	Шаг дискретизации, с	0.001
	Число скважин МСК	1 скв. /5 кв.км – 32 скв

* уточняется после составления итогового проекта;

** параметр выбирается по результатам опытных работ. В процессе производственных работ, при ухудшении качества сейсмограмм, провести дополнительные опытные работы;

*** при отработке в эксклюзивных зонах предусмотреть использование импульсных невзрывных источников колебаний («Геотон» или аналог). Проведение дополнительных опытных работ обязательно для использования импульсного источника, по результатам которых определяется количество импульсных источников, база группирования, количество накоплений и т.д. Необходимо выборочно продублировать ПВ различными источниками (импульсными и взрывными) для приведения сигнала данных источников к единому виду, посредством расчета и применения фильтра приведения.

3.2.13. Производство работ должно осуществляться с соблюдением природоохранных мероприятий, позволяющих минимизировать экологический ущерб природной среде;

3.2.14. Обеспечить соблюдение технологии работ:

-Заряд ВВ должен опускаться на глубину, отличающуюся от заданной не более чем на 1 м, при этом в рапорте указывается точная глубина заряда.

-Устье взрывной скважины не должно смещаться относительно планового места расположения ПВ более чем на 2 м ортогонально и на 1 м вдоль профиля. Топогеодезические данные должны содержать фактические координаты и альтитуды ПВ.

-Обеспечить надежную регистрацию «вертикального» времени прихода прямой волны от очага возбуждения к дневной поверхности с помощью сейсмоприемника, установленного надлежащим образом на расстоянии 1-1,5 м от устья взрывной скважины.

-Обеспечить проверку на идентичность всех групп сейсмоприемников и результаты представить Заказчику. Проверку осуществлять с использованием тестера геофонов (SMT-200, SGT или аналог).

-Обеспечить осуществление надлежащего контакта геофонов с грунтом, в зимнее время со снежным покровом (установкой в колею). При этом:

-не допускается смещение центра группы геофонов от пикета более чем на 0,5 м;

-превышение между крайними приборами в группе не должно быть более двух метров, в противном случае база группа уменьшается настолько, чтобы данное требование выполнялось;

-геофоны устанавливаются вертикально, допустимое отклонение геофона от вертикали не более 15°. Сопротивление утечки канала на землю должно быть более 0,5 МОм, значение взаимного влияния между каналами не более 75dB, уровень шума канала не более 25 мкВ, выходной сигнал группы геофонов должен быть свободен от искажений и ложного резонанса в полосе частот 10-180 Гц;

-тесты на идентичность рабочих групп геофонов (собственный процесс и проводимость) должны выполняться ежедневно;

-геофоны с негерметичными корпусами или поврежденными соединительными колодками считаются неисправными и к работе не допускаются;

-все группы геофонов должны иметь одинаковую полярность, полярность групп геофонов и гидрофонов необходимо проверять перед началом полевых работ, после ремонта группы геофонов/гидрофона и в процессе работы на полевом ВЦ;

-работы могут быть начаты только тогда, когда число исправных групп сейсмоприемников и кабелей не меньше указанного в проекте.

-Обеспечить регистрацию собственных процессов аппаратуры с подключёнными приёмными линиями:

-пусковые тесты. Перед началом геофизической съемки проводится весь комплекс ежемесячных тестирований для проверки совместной работы регистрирующих систем и источников колебаний в соответствии с техническими характеристиками изготовителей. В процессе пусковых тестов проверяются регистрирующая система и системы синхронизации (взрывные). Полный анализ результатов пусковых тестов предоставляется представителю Заказчика.

-ежемесячные тесты. Тесты, указанные в предыдущем пункте (за исключением тестов на идентичность геофонов), проводятся каждые 30 (тридцать) дней, после каждой значительной поломки, и по требованию супервайзера. Полный анализ результатов тестов передается супервайзеру и представителю Заказчика.

-ежедневные тесты: Перед началом записи сейсмограмм проводятся ежедневные тестирования измерительных приборов и оборудования. Ежедневно должны проводиться следующие тесты: проверка гармонических искажений, проверка аппаратурного шума; проверка динамического диапазона; проверка утечек (или ослабление синфазного сигнала) и взаимного влияния для многоканальных модулей; сопротивление групп геофонов; вертикальность установки геофонов; шумы расстановки.

-пороговые значения аппаратурных тестов должны соответствовать техническим характеристикам завода изготовителя. Тесты записываются на магнитный носитель и ежедневно на бумаге и электронном носителе передаются для проверки супервайзеру.

-Обеспечить при записи сейсмических данных полученных от взрывного источника регистрацию на служебных трассах следующей информации: командной отметки момента сеймостанции (КОМ), подтверждённой отметка возбуждения (ОМ), вертикального времени.

-Проверка каналов отметок момента возбуждения и вертикального времени производится ежедневно, в тестовом режиме. Проверяется рабочее состояние сейсмоприемника вертикального времени.

-Контроль качества работы служебных каналов включает:

- ✓ работу радиоканала и помехозащищенность;
- ✓ работу схемы регистрации ОМВ и ОТВ;
- ✓ работу сейсмоприемников ОТВ.

-Разъемы подключения боевой магистрали и сейсмоприемника (предпочтительно цифрового акселерометра) ОТВ должны иметь разнос не менее 1,5 м. В случае обнаружения сбоев или отклонений регистрации ОМВ и ОТВ, не соответствующих техническим условиям применяемых систем синхронизации возбуждений, начало работ запрещается.

-Технические характеристики сейсмоприемника канала ОТВ и условия их транспортировки при производстве работ должны соответствовать ТУ завода-изготовителя.

3.2.15. Обеспечить точное определение координат ПГН;

3.2.16. Проводить ежедневную компьютерную обработку и оценку качества полевых геофизических и геодезических материалов и документации, под контролем Супервайзера, в соответствии с проектом работ;

3.2.17. Подрядчик обязан организовать промежуточную приемку с составлением акта промежуточной приемки, завизированного представителем Заказчика (супервайзером), и передачу полевых сейсмических материалов и сопроводительной документации в процессе выполнения полевых работ;

3.2.18. Сейсмическая трасса признаётся нерабочей, если:

трасса постоянно, либо периодически не действует.

один из параметров канала превышает согласованные пределы допусков при тестировании.

полярность трассы не соответствует стандартам, принятым SEG.

форма сигнала на соседних трассах сильно отличаются (без объективного обоснования): по амплитуде более чем на 50%, по фазе более чем на $\frac{1}{4}$ периода.

отмечено наличие в целевом интервале сейсмической трассы микросейсм средней амплитудой $> 10\text{мкВ}$, а в зонах промышленных помех микросейсм средней амплитудой $> 20\text{мкВ}$. Допустимые уровни микросейсм могут быть скорректированы по результатам опытных работ; скорректированные значения согласуются с представителем Заказчика и фиксируются в отчете по результатам опытных работ.

сейсмическая трасса имеет переполнение разрядной сетки в рабочем интервале записи, фиксируемом визуально при ее воспроизведении.

3.2.19. Сейсмограмма (физическое наблюдение) признаётся некачественной и должна быть забракована, если:

- характеристики регистрирующей системы не соответствуют стандартам, установленным производителем.

- сейсмограмма получена при несоблюдении установленных сроков проверки регистрирующей аппаратуры.

- отсутствует или ненадежна отметка момента возбуждения или вертикального времени

- момент начала записи сейсмограммы смещён относительно момента начала возбуждения ранее или позднее начала записи.

- сейсмограмма отсутствует на полевом носителе.

- сейсмограмма имеет неполную длину записи.

- общее число нерабочих трасс: более 4% или трех трасс подряд, при этом таких линий более 20%.

- физическое наблюдение зарегистрировано с нарушением коммутации каналов или геометрии расстановки.

- сейсмограмма в интервале регистрации целевых горизонтов имеет низкий уровень записи (соотношение сигнал/помеха меньше эталонного значения определенного по результатам опытных работ).

- доминантная частота в целевом интервале сейсмической записи (вне цуга поверхностной волны) менее 15 Гц, либо меньше эталонного значения определенного по результатам опытных работ.

- имеются нарушения методики работ (условий возбуждения и приема колебаний, системы наблюдений).

- совокупность сейсмограмм осложнена мощным цугом волн-помех поверхностного типа без доказательства невозможности снижения их интенсивности возбуждением на проектных глубинах (исключая случаи применения источников поверхностного типа).

- оценка качества физического наблюдения, вне зависимости от его канальности, определяется с использованием анализа атрибутов, рассчитываемых в установленных заказчиком окнах, охватывающих не менее 60 % трасс, составляющих физическое наблюдение. Параметры окон и допустимые пределы значений атрибутов определяются для каждой площади).

3.2.20. Забракованные физические наблюдения выполняются повторно за счет Подрядчика, до получения качественных результативных данных. Если при повторном наблюдении нарушение методики работ не обнаружено, а сейсмограммы все равно характеризуются плохим качеством, Подрядчик, по требованию представителя Заказчика, проводит дополнительные опытные работы по уточнению методики работ, оптимальной для этих зон. Выбранная скорректированная методика (параметры возбуждения и приема колебаний) в дальнейшем используется для таких неблагоприятных зон. С целью определения областей простирающихся неблагоприятных зон и дальнейшего планирования выполнения работ Подрядчику необходимо выявить зависимость ухудшения качества материала от поверхностных и геологических условий, и осуществить районирование по всему участку работ.

3.2.21. Провести окончательную приёмку полевых сейсмозондировочных материалов комиссией с участием представителей Заказчика и исполнителя последующей компьютерной обработки;

3.2.22. Сдать полевые материалы в корпоративное хранилище данных в соответствии с требованиями Заказчика.

3.3. Требования к оснащенности полевой партии

3.3.1. Весь подвижной состав, средства транспорта, механизмы, компьютеры, периферия и энергоустановки, задействованные в работах, должны быть подготовлены должным образом, пройти регламентные проверки, при необходимости, иметь сертификаты соответствия и свидетельства о допуске к работе;

3.3.2. Весь личный состав должен быть обучен и должен пройти проверку на знание ТБ, а также иметь квалификационные удостоверения;

3.3.3. Перед началом полевого сезона Подрядчик предоставляет Заказчику, заверенный комиссией Акт готовности полевой партии, в котором должны быть отражены:

- готовность сейсмостанции,
- готовность полевого оборудования,
- готовность хранилища ГСМ,
- готовность полевого лагеря для временного проживания сотрудников,
- готовность пункта питания,
- соответствие временной базы партии нормам противопожарной безопасности и санитарным нормам,
- аттестационный акт проверки знаний сотрудниками Подрядчика ТБ.

4. Ожидаемые результаты, основные требования к результативным материалам, перечень, формат и порядок передачи отчетной документации

Материалы на электронных носителях информации в трех экземплярах:

- Первичные сейсмические записи в формате SEG-D *rev 2.1* и SEG-Y с занесенной геометрией системы наблюдений в заголовки сейсмических трасс (здесь и далее SEG-Y *rev 1*).
- Первичные сейсмические записи опытно-методических работ в формате SEG-Y.
- Первичные полевые материалы МСК в формате SEG-Y и в ASCII-формате.
- Результаты изучения строения ВЧР (глубины взрывных скважин, таблицы вертикального времени, исходные и обработанные данные МСК, карты альтитуд) и принятая модель строения ВЧР (уровень приведения; карты скоростей в слоях ЗМС и под ЗМС, толщин слоёв ЗМС);
- SPS-файлы (SPS, RPS, XPS) с описанием системы (геометрии) сейсмических 3D наблюдений (в формате SEG *SPS rev 2.1*).
- Рапорты операторов в электронном виде с указанием природных и техногенных факторов, влияющих на качество получаемых материалов, а также с описанием всех отклонений от проектной технологии наблюдений.
- Результаты ежедневных и ежемесячных тестовых проверок аппаратуры в электронном формате.
- Топографические и геодезические данные полевой съемки (каталог координат и высот пунктов приема и возбуждения).
- Каталог полных координат всех имеющихся на площади скважин.
- Карты альтитуд, соотношения сигнал/помеха и сигнал/микросейсмы, частотного параметра в интервале целевых горизонтов по результатам полевой обработки, Тв глубин взрывных скважин, совмещённые с ландшафтной основой.
- Априорный временной куб 3D (BruteStack) с введенными априорными статическими и кинематическими поправками, полученный в результате полевой экспресс-обработки. Значения статических поправок в пунктах возбуждения и приема предоставляются в табличном виде. Априорная скоростная модель - в табличном виде.

- Карты альтитуд, соотношения сигнал/помеха и сигнал/микросейсмы, частотного параметра в интервале целевых горизонтов по результатам полевой обработки, Тв глубин взрывных скважин, совмещённые с ландшафтной основой.
- Предварительный куб 3D полевой обработки в формате SEG-Y.
- Отчет о выполнении полевых сейсморазведочных работ Известинском участке по технологии 3D, с освещением результатов всех этапов выполнения работ, качества полученных данных.

Результаты Работ передаются Заказчику в бумажном виде и на электронных носителях в трех экземплярах.

Результаты Работ (заключительный отчет о выполненных Работах) принимаются и утверждаются Заказчиком на заседании научно-технического совета Заказчика.

Заместитель директора –
главный геолог
ОАО «НК «Янгпур»


_____ А.А. Гусаревич