

<p>Утверждаю: Главный управляющий директор Imperial Energy Шьямал Кумар Рой</p>	<p>Approved by: CEO, Imperial Energy <u>Shyamal Kr. Roy</u> Shyamal Kumar Roy <u>11/12/2020</u></p>
<p>Приложение №1 к Договору подряда № на выполнение работ между ООО «Норд Империал» и от 2020 г.</p> <p>СОГЛАСОВАНО: Генеральный директор</p> <hr/> <p>ФИО</p> <p>УТВЕРЖДАЮ: Генеральный директор ООО «Норд Империал»</p> <hr/> <p>А.К. Иванов</p>	<p>Annexure #1 to Contract No. for work execution between LLC “Nord Imperial” and of 2020</p> <p>AGREED: General Director</p> <hr/> <p>APPROVED: General Director LLC “Nord Imperial”</p> <hr/> <p>A.K. Ivanov</p>
<p>ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ</p> <p>на создание научно-технической продукции на основе интерпретации сейсмических данных МОГТ 3Д, 2Д и других геолого-геофизических данных, данных по добыче и разработке, полученных в пределах Снежного лицензионного участка (№77) на тему «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области», «Дополнение к технологическим схемам разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области».</p>	<p>TECHNICAL ASSIGNMENT</p> <p>For integrated scientific and technical studies based on the interpretation of CDP 3D, 2D and other geological & geophysical, reservoir and production data acquired within Snezhnoye license block (No 77), for “Calculation of reserves of Snezhnoye and Dvoinoye fields of Tomsk region” & “Addendum to field development plans of Snezhnoye and Dvoinoye fields of Tomsk region”.</p>
<p>ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ РАБОТ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Анализ и изучение геолого-геофизической информации по Снежному лицензионному участку на основе переинтерпретации МОГТ-3Д (253.34 кв.км), 2Д (не менее 1136 пог.км) и других доступных геолого-геофизических данных, а также данных по коллектору, разработке, добыче и т.д.; • Подготовка геологической модели Снежного и Двойного месторождений. Оценка ресурсов, геологических и извлекаемых запасов; • Подготовка новых гидродинамических 	<p>PURPOSE OF WORK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis and study of geological and geophysical data on Snezhnoye license block based on reinterpretation of CDP 3D (253.34 km²), 2D (not less than 1136 line km) and all other available geological, geophysical, reservoir & production data etc; • Preparation of geological model of Snezhnoye and Dvoinoye fields and estimation of In place & recoverable reserves/ resources; • Preparation of hydrodynamic models

моделей и выбор оптимальной программы работ по доразведке и разработке Снежного и Двойного месторождений (обеспечивающей загрузку газа для завода УППНГ);

- Определение и выбор геологоразведочного потенциала на исследуемом участке, при наличии;
- Утверждение в государственных органах (ГКЗ, ЦКР) проектных документов, содержащих оптимальный с технологической и экономической точки зрения вариант разработки Снежного и Двойного месторождений, обеспечивающий наиболее полное извлечение запасов углеводородов.

1. ВВЕДЕНИЕ

Недропользователем Снежного участка недр (лицензия ТОМ 12945 НР, зарегистрирована в РГФ 25.01.2005, рег. № 3870/ТОМ 12945 НР) является компания ООО «Норд Империал». Лицензия выдана на геологическое изучение, разведку и добычу углеводородного сырья в пределах Снежного участка сроком до 31.12.2029 г. Лицензия имеет статус геологического и горного отвода с ограничением по глубине подошвой нижнего продуктивного пласта. Площадь участка составляет 970,8 км².

Данный объём работ относится к месторождениям Снежное и Двойное, а также к спутниковым структурам / объектам участка 77 (лицензионный участок Снежный).

Верхнеурский Наунак (Первичный), коллектор, представленный песчаниками Ю₁¹⁻², Ю₁¹⁻³, песчаниками Тюменскими; Ю₂¹ и Баженовскими сланцами. Первичный Наунакский коллектор находится в интервале от 2300 до 2600 м, другие перспективные объекты имеются в нижнеурских песчаниках (Ю₅, Ю₆, Ю₇) в интервале от 2600 до 3000 м., и палеозойскими пластами. Коллекторы преимущественно плотные с проницаемостью <2мД и пористостью 8-14% площади.

Группа компаний Империал Энерджи реализовала пилотную кампанию (многостадийные ГРП в длинных горизонтальных скважинах) на месторождении Снежное в период 2014-15гг. с целью увеличения продуктивности скважин в

Selection of the optimal development plan of Snezhnoye (ensuring gas feed to APG TP) and Dvoynoye fields;

- Identification and selection of exploration upside from the study area, if any;
- Approval of the design documents by the regulator (GKZ, CCD) for the development of Snezhnoye and Dvoynoye fields, ensuring the optimum technological and economic option of field development.

1. INTRODUCTION:

The subsoil user of Snezhnoye subsoil block (license TOM 12945 HP, located in Kargasoksky district of Tomsk region registered in the Russian State Geological Fund on January 25, 2005, reg. No. 3870/TOM 12945 HP) is LLC "Nord Imperial". The license was issued for geological study, exploration and production of hydrocarbon raw materials within Snezhnoye block for a period up to 31.12.2029. The license has the status of a geological and mining allotment with a limited depth of the bottom of the lower pay reservoir. The block area is 970.8 km².

The proposed scope of work encompasses Snezhnoye and Dvoynoye field and its satellite structures/prospects from block-77 (Snezhny license block).

The upper Jurassic Naunak (Primary) reservoir represented by J₁¹⁻², J₁¹⁻³ sands, Tyumen sands; J₂¹ and Bazhenov shale formation. The primary Naunak reservoir ranges from 2300 to 2600 m, further other prospective targets from Lower Jurassic sandstones (J₅, J₆, J₇) ranges from 2600 to 3000m and Paleozoic formations. The reservoirs are mostly tight with perm. < 2md and porosity 8-14 % from the area.

Imperial Energy implemented a pilot campaign (multistage hydro-fracturing in long horizontal wells) in Snezhnoye field during 2014-15 with the objective of increasing well productivity from tight Naunak sand and also to test the oil flow



плотных Наунакских песчаниках, а также для проверки потенциальной нефтеносности баженовских сланцев. Технология показала обнадеживающие результаты с плотными песчаниками (Наунак). Добыча на нгкм. Снежное регулировалась закрытием скважин, имеющих высокий газовый фактор ввиду высоких платежей за выбросы. Рассмотрение полномасштабного освоения Снежного нгкм. было отложено до испытания новой технологии с последующим окончанием строительства УППНГ.

В настоящее время планируется полномасштабное освоение Снежного нгкм. поэтапно с применением новой технологии (многостадийные ГРП по гибридной технологии) с обеспечением подачи газа на УППНГ. На первом этапе разработки планируется пробурить две горизонтальные эксплуатационные скважины и одну оценочную скважину в течение 2020 - 2021 гг. Впоследствии планируется выполнить полную разработку Снежного нгкм. на основе модельных исследований (статических и динамических) с использованием всей существующей сейсмики 3Д (253,34 км², обработанной в 2013 г. компанией СЖЖ), сейсмики 2Д (не менее 1136 пог. км), ГИС, истории разработки и других данных по области исследования. В исследование также войдут последние переработанные компанией Lumina Geophysical актуальные данные высокого разрешения по участку Снежный - 105 км² PSTM (временная миграция до суммирования).

В настоящее время планируется обновить геологическую модель по лиц. участку 77, включая месторождения Снежное и Двойное, и утвердить оптимальную схему полномасштабной разработки нгкм. Снежного с обеспечением ежегодной добычи газа на УППНГ на уровне проектной мощности 90 млн. м³/год.

Исследование необходимо проводить по всем продуктивным юрским пластам и перспективным (потенциальным) пластам.

2. СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

potential of Bazhenov shale. The technology has shown encouraging results from tight sands (Naunak) reservoir. The production was regulated from Snezhnoye field having high Gas Oil Ratio (GOR) due to high emission charges. Considering the same full field development of Snezhnoye field was deferred till testing of new technology followed by construction of APG utilization plant.

Now full field development of Snezhnoye field is planned in phased manner with application of new technology (multistage hydrocracking by hybrid technology) ensuring gas feed to APG plant. In its 1st phase of development, two horizontal development wells and one appraisal well are planned to be drilled during 2020-2021. Subsequently, a full field development of Snezhnoye field is planned to be firmed up based on the model studies (Static & dynamic) by using all the existing 3D seismic (253.3 SKM; reprocessed in 2013 by CGG), 2D seismic (minimum 1136 LKM) data, well logs, production and other relevant data sets. The study to also incorporate the latest reprocessed state of art- high resolution 105 SKM PSTM data of by M/s Lumina Geophysical from the Snezhnoye area.

Now it is planned to update the geological model of block -77 including Snezhnoye and Dvoynoye field and firming up an optimum full field development scheme of Snezhnoye field ensuring annual gas feed to APG plant upto its designed capacity of 90 MMm³/year.

The study shall be carried out for all Jurassic pay zones and other prospective (or upside) formations.

2. FIELD DEVELOPMENT & RESERVE STATUS:



<p>Месторождения Снежное и Двойное находятся в пределах л.у. № 77 и в данное время на них ведётся добыча:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снежное месторождение открыто в 1985 году. Всего пробурено 49 скважин (различных категорий). Нефтегазоносность в основном связана с отложениями научакской свиты. Запасы по месторождению: <ul style="list-style-type: none"> • Утвержденные запасы нефти по Ю₁¹⁻³ категории А+В1+В2: геол. – 19369 тыс. т, начальные извлек. – 6198 тыс. т. • Утвержденные запасы нефти по Ю₀ категории А+В1+В2: геол. – 5076 тыс. т, начальные извлек. – 1015 тыс. т. • Двойное месторождение открыто в 1986 году, промышленное значение имеют пласти Ю₁₍₁₋₂₎ и Ю₂₍₁₎. Всего пробурено 7 скважин (различных категорий). Запасы по месторождению: <ul style="list-style-type: none"> • Утвержденные запасы нефти по Ю₁¹⁻² категории А+В1+В2: геол. – 1919 тыс. т, начальные извлек. – 764 тыс. т. • Утвержденные запасы нефти по Ю₂¹ категории А+В1+В2: геол. – 1184 тыс. т, начальные извлек. – 328 тыс. т. <p>Предлагаемое группой компаний ИЭ интегрированное геолого-геофизическое и модельное исследование включает изучение 253.34 км² сейсмо-данных 3Д (обработанных компанией СЖЖ в 2013 году (врем. и глуб. мигр. до суммирования) и 105 км² (врем. мигр. до суммирования от компании Lumina, 2020 г.), а также не менее 1136 пог. км. МОГТ-2Д, собранных в период с 1983 по 2009 гг. по месторождениям Снежное, Двойное, по Зимней площади и в пределах лицензионного участка №77.</p>	<p>Currently Snezhnoye and Dvoinoye fields are located within block-77 area and are under production;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snezhnoye field discovered in 1985 mainly producing from Naunak reservoirs. A total of 49 wells (all category) drilled from the Snezhnoye area with following reserves; <ul style="list-style-type: none"> - Approved oil reserves of J₁¹⁻³ of A+B1+B2 categories: ОИР - 19369 thousand tons, initial recoverable - 6198 thousand tons. - Approved oil reserves of J₀ of A+B1+B2 categories: ОИР - 5076 thousand tons, initial recoverable - 1015 thousand tons. • Dvoinoye field discovered in 1986, producing from J₁¹⁻² & J₂¹ reservoirs. A total of 7 wells (all type category) drilled from Dvoinoye area with following approved reserves; <ul style="list-style-type: none"> - Approved oil reserves of J₁¹⁻² of A+B1+B2 categories: ОИР - 1919 thousand tons, initial recoverable - 764 thousand tons. - Approved oil reserves of J₂¹ of A+B1+B2 categories: ОИР - 1184 thousand tons, initial recoverable - 328 thousand tons. <p>The proposed integrated G&G and model study by IE is planned to consider 253.34 sq.kms of 3D Seismic data (Reprocessed by CGG during 2013; PSTM & PSDM) and 105 SKM of PSTM data (by Lumina in 2020) and 1136 line km (minimum) of CDP 2D, executed from 1983 to 2009; covering Snezhnoye, Zimnyaya, and Dvoinoye area within license block #77.</p>
<p>3. ПОРЯДОК ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Петрофизический анализ • Интегрированная интерпретация сейсмических данных, включающая 	<p>3. G & G WORKFLOW:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Petro-physical Analysis • Integrated Seismic data interpretation involving structural mapping, Seismic

<p>структурное картирование, анализ сейсмических атрибутов, сейсмическую инверсию до суммирования и прочие подходящие методы для определения характеристики пластов и для определения фаций и разнородностей коллекторов в высоком разрешении - их горизонтального и вертикального распределения, литологии и распределения флюидов.</p> <ul style="list-style-type: none"> Сейсмические данные отправляются Подрядчику в два этапа. Подробная информация представлена в Главе 5.3. ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ (СЕЙСМИКА). Подготовка геологической модели Снежного и Двойного месторождений, оценка перспективных участков на Снежном лицензионном участке; Подсчет/пересчет запасов юрского продуктивного пласта Снежного месторождения, баженовской свиты, Ю₁¹⁻³ и Ю₁¹⁻², Ю₂¹ по Дальнему месторождению) во время исследования наряду с перспективными ресурсами, при их наличии. Обоснование единой стратиграфической индексации для Снежного и Двойного месторождений (если переиндексация необходима); Подготовка гидродинамических моделей и выбор оптимальной программы работ по дозороведке и разработке Снежного месторождений (обеспечение загрузки УППНГ завода до проектной мощности 90 млн. м³/год) и Двойного месторождений; наряду с подготовкой проектно-технологических документов на разработку Снежного и Двойного месторождений, включающего в себя разработку комплекса мероприятий, направленных на достижение максимально возможного коэффициента извлечения УВС по месторождениям. Разработка мероприятий, направленных на совершенствование системы разработки и повышение ее эффективности; расчет технологических показателей с использованием геолого-гидродинамических 	<p>attribute analyses, Pre-stack Seismic Inversion and any other suitable techniques for reservoir characterization of pays to map high resolution reservoir facies and heterogeneities; their lateral and vertical distribution of lithology and fluid distribution.</p> <ul style="list-style-type: none"> The seismic data will be provided to the contractor in 2 stages. The details are provided in chapter 5.3 i.e. GEOPHYSICAL STUDY (SEISMIC). Preparation of geological model of Snezhnoye and Dvoynoye fields. Assessment of prospective resources on Snezhny license block; Calculation/re-calculations of reserves in the Jurassic pay formation of Snezhnoye Bazenov, J₁¹⁻³ and Dvoynoye J₁¹⁻², J₂¹ fields as per the study along with prospective resources, if any. Justification of a single stratigraphic indexation for Snezhnoye and Dvoynoye fields (if re-indexing is required); Preparation of hydrodynamic models and Selection of the optimal work program for the additional exploration and development of Snezhnoye (ensuring gas feed to APG plant to its design capacity of 90 MMm³/yr) and Dvoynoye fields; along with preparation of design and technological documents for the development of Snezhnoye and Dvoynoye fields, which includes the development concepts aimed at achieving the maximum possible coefficient of hydrocarbon recovery for fields. Development measures aimed at improving the development system and increasing its effectiveness; calculation of technological indicators using geological and hydrodynamic models of reservoirs and economic evaluation of the considered development options;
--	--



- моделей пластов и экономическая оценка рассмотренных вариантов разработки;
- Подготовка различных сценариев развития для продуктивных зон тюменской свиты и неосвоенных продуктивных зон васюганской свиты, заполнение местоположений для продуктивных зон и подготовка их технико-экономический оценки.
 - Утверждение в государственных органах проектного документа (ГКЗ, ЦКР), содержащего оптимальный с технологической и экономической точки зрения вариант разработки месторождения, обеспечивающий наиболее полное извлечение запасов углеводородов.
 - Определение новых перспективных/продуктивных пластовых зон для разведки и для определения приоритетов для испытания скважин.
 - Определение потенциала на площади исследования.

4. НАЛИЧИЕ ДАННЫХ:

Площадь покрыта сейсмическим данными МОГТ-3Д и МОГТ-2Д удовлетворительного качества. В исследуемой области пробурен ряд разведочных и эксплуатационных скважин. ООО «Норд Империал» владеет и может предоставить следующие данные, относящиеся к Снежному л.у.:

- 3D куб сейсмических данных (временная и глубинная миграция до суммирования) по Снежному и Двойному месторождениям, Зимней площади, переобработанный компанией ООО «СЖЖ-Восток» в 2013 году в объеме около 253.3 кв.км с помощью увязки 3 разных 3D кубов. В него входят PSTM, PSDM, куб скоростей и сейсмограммы ОГТ
- Около 1640 пог. км 2Д сейсмических данных (не менее 1136 пог.км удовлетворительного качества для интерпретации);
- Каротажные данные по приблизительно 57 скважинам, включая горизонтальные и вертикальные, в формате LAS;
- ГИС и исследования кернового материала;

- Prepare various development scenarios for all pay zones in proposed work area and infill locations for producing pays with their techno-economic evaluation.
- Approval of the design document (ГКZ, CCD) by the regulator, ensuring the most complete recovery of oil and gas reserves along with optimum technological and economic option of field development.
- To identify new prospects/ sweet spots for exploration and priorities prospects for well testing.
- Evaluate upside potential in the area of study.

4. DATA AVAILABILITY:

The area is covered by CDP 3D and 2D seismic data of satisfactory quality. A number of exploratory and development wells have been drilled in this area. The following data relating to Snezhnoye license block is available with Nord Imperial and will provide for the study:

- Approximately 253.3 km² of 3D seismic data covering Snezhnoye, Dvoinoye fields & Zimnyaya area, reprocessed by CGG-Vostok in 2013 by pre-stack merging of 3 different 3D volumes. It has PSTM, PSDM, Velocity cube and CDP Gather data.
- Approx. 1640 line km 2D of seismic data (minimum scope to interpret 1136 line km of satisfactory quality data);
- Logging data for approx. 57 wells including vertical and horizontal wells in LAS format;
- Logging and core studies reports.
- Testing data for drilled wells available at



- Имеющихся в ООО «Норд Империал» материалов ПГИ пробуренных скважин;
- Будут предоставлены маркеры/точки по выбранным скважинам по измеренной и абсолютной глубине;
- Данные по добыче и нагнетанию всех добывающих скважин добывающего и нагнетательного фонда по Снежному и Дальнему месторождениям;
- Данные и отчеты по гидроразрыву скважин.
- Отчеты по подсчету запасов, ДТСР;
- При необходимости будут предоставлены дополнительные материалы/данные/отчёты.

С целью повышения сейсмического разрешения данных PSTM в ноябре 2020 г. 105 кв. км 3D сейсмических данных Снежной площади (которая является частью участка, определенного выше в пункте а) были переданы компании Lumina Geophysical для специализированной обработки. Lumina повысит разрешающую способность сейсмических данных PSTM, а также предоставит следующие кубы интерпретации:

- Кубы демаскированных полнополосных импедансных данных высокого разрешения (например, 135 Гц, 225 Гц и 300 Гц).
- Фациальные кубы и кубы флюидов.
- Данные спектральной декомпозиции высокого разрешения
- Все эти данные, включая отчет и презентацию компании Lumina Geophysical, будут предоставлены подрядчику в качестве исходных данных.
- Любые дополнительные данные/информация/отчеты, доступные ООО «Норд Империал» в ходе исследования.

5. ДЕТАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ РАБОТ:

Подробный объем работ для проведения различных исследований описан ниже.

5.1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ

- Сбор, обработка, анализ и интерпретация всей имеющейся геолого-геофизической и

- Nord Imperial LLC;
- Markers/points will be provided for selected wells by MD and TVDSS;
- Production and Injection data of the producers and injector well stocks of Snezhnoye and Dvoinoye fields;
- Hydro fracturing data and reports available;
- Reports on the calculation of reserves, Addendum to the Field Development Plan;
- Additional materials/data/reports will be provided if necessary.

In Order to enhance the seismic resolution of PSTM data of 105 SKM of 3D Seismic data of Snezhnoye area (which is a part of the area defined in 'a' above) is under special processing by Lumina Geophysical. Lumina will enhance the resolution of the PSTM seismic data and it will also provide the following derived interpretation volumes:

- High-resolution de-masked full-band impedance volumes (e.g 135Hz, 225Hz & 300Hz)
- Fluid and facies probabilities volumes
- High-resolution spectral decomposition outputs
- All these data including the report and presentation from Lumina Geophysical will be provided to the contractor as inputs.

Any additional data/information/reports available with Nord Imperial during the study.

5. DETAILED SCOPE OF WORK:

The detailed scope of work for different studies to be carried out is as follows:

5.1. GEOLOGICAL STUDY

- Collection, analysis and interpretation of all the available geological, geophysical, Production and technical data and reports



<p>технико-технологической информации по продуктивным пластам Снежного и Двойного месторождений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формирование баз данных на основе полученной геолого-физической и технико-технологической информации по каждому месторождению отдельно; • Анализ данных керна, данных каротажа и результатов испытаний скважин. • Детальная корреляция продуктивных пластов, выделение обоснование расчётных отметок и объектов. Распределение каждого коллектора должно быть подготовлено и обосновано. • Разработка и обоснование петрофизического и методического обеспечения интерпретации данных ГИС с целью выделения коллекторов, определения подсчетных параметров; • Обоснование подсчетных параметров залежей по результатам исследований керна, интерпретации ГИС, исследований скважин и пластов, исследований пластовых флюидов; • Реконструкция среды осадконакопления на основе комплексного анализа данных, а именно, истории развития структуры, тектоники и седиментологических свойств, полученных из данных керна, пористости и проницаемости пластов. • Оценка вертикальной и горизонтальной непрерывности коллекторов с использованием скважинных и сейсмических данных путем проведения интерпретации фаций. • Описание коллектора с помощью геомоделирования свойств коллектора и их распределения в скважине и на межскважинной области путем их сведения с результатами сейсмической интерпретации и инверсии и определения зоны максимального нефтенасыщения коллектора. • Обоснование расчётных параметров по месторождениям на основе результатов исследований керна, интерпретации ГИС, исследований работы скважин, коллекторов, пластовых флюидов, результатов инверсии и интерпретации сейсмоданных, а также 	<p>from Snezhnoye and Dvoinoye fields;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparation of databases w.r.t geological, technical & technological information for each field separately; • Analysis of core data, log data and well testing results. • Detailed correlation of pay zones, discrimination and justification of reservoir units and objects of calculation. Distribution of each reservoir unit should be prepared and justified. • Development and justification of petrophysical and methodological support for the interpretation of logging data in order to discriminate reservoirs, determine the estimated parameters; • Justification of the estimated parameters of the fields based on the results of core studies, well log interpretation, well and reservoir studies, formation fluid studies; • Reconstruction of depositional environment on the basis of complex data analysis viz. structural history, tectonics, and sedimentological properties derived from core data, porosity and permeability properties of the layers. • Assessment of vertical and lateral continuity of reservoirs using well and seismic data by carrying out high resolution facies interpretation. • Provide reservoir description by geo-modelling of reservoir properties and their distribution at well and in inter-well domain by integration with seismic interpretation and inversion results and delineate reservoir sweet spots. • Justification of the estimated parameters of the fields based on the results of core studies, well log interpretation, well and reservoir studies, formation fluid studies, seismic interpretation and inversion results and delineate reservoir sweet spots;
--	--



выделение наиболее перспективных частей коллектора.

- Объемная оценка геологических и общих объемов углеводородов согласно СУРН (системы управления ресурсами нефти) с анализом неопределенности по (P10, P50 и P90) (или по эквивалентной методологии, используемой в Российской Федерации) должен основываться на физической реализации, а также на расчете коэффициента извлечения для каждого коллектора;
- Обоснование категорийности запасов;
- Подсчет геологических запасов углеводородов;
- Сравнение вновь подсчитанных запасов с числящимися на Государственном балансе и с запасами, утвержденными ранее в ГКЗ.

5.2. ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ГИС)

- Подготовка базы данных (сбор, анализ, обновление входной информации).
- Контроль качества и редактирование данных ГИС (включая сопоставление и корреляцию исходных кривых, анализ качества калибровки прибора, корректировку кривых, в том числе для зон исследования, состояние ствола скважины) по всем скважинам лицензионного участка Снежного. Обновление общего уровня методов записанных ГИС с использованием лабораторных исследований керна и синтезом недостающих кривых акустического и плотностного каротажа.
- Интерпретация данных ГИС поточечным методом (непрерывно по разрезу или крупному интервалу-комплексу) с применением детерминистических и оптимизационных (вероятностных) методов с привлечением всей имеющейся информации (материалов по литолого-петрографическому изучению керна, петрофизическим исследованиям образцов с определением их фильтрационно-емкостных свойств, а также результатов испытаний и опробований скважин) по методикам, согласованным с

- Volumetric assessment of geological and total hydrocarbon volumes as per PRMS (Petroleum Resources Management System) with uncertainty analysis (P10, P50, P90 etc) and Russian system of reserve estimation and classification and based on physical execution and calculation of recovery factor for each reservoir;
- Justification of categorization of reserves;
- Calculation of geological reserves of HC;
- Comparison of newly calculated reserves with those booked on the State balance of reserves and with reserves previously approved by the State Reserves Committee (GKZ).

5.2. GEOPHYSICAL (Petrophysical/Logging)

- Preparation of a database (collection, analysis, updating of input information).
- Quality control and editing of logging data (including matching and correlation of the original curves, analysis of the quality of instrument calibration and correction of curves, including for the zone of interest and the condition of the wellbore) for all wells of Snezhnoye license block. Updating the general level of well logging methods using laboratory core tests and synthesis of missing acoustic and density logging curves.
- Interpretation of well log data by point-to-point method (continuously over a section or a large interval-complex) using deterministic and optimization (probabilistic) methods using all available information (data on lithological and petrographic core studies, petrophysical studies of samples with determination of their reservoir properties and results of well testing) according to the methods agreed with the Client (the proposed methods shall be indicated and justified in the tender proposal).

<p>Заказчиком (предлагаемые методики необходимо указать и обосновать в тендерном предложении).</p> <ul style="list-style-type: none"> Подготовка каротажных диаграмм (АК, кривых сдвига (V_s), плотностного) для сейсмической инверсии: редактирование кривых с исправлением искажающего эффекта эрозий ствола скважины, нормализация уровня кривых, нормализация пропущенных (или некачественных) интервалов записи с использованием других методов ГИС; Провести петрофизический анализ в целях оценки пористости, объема глин, насыщенности флюидом, эффективной мощности и толщин пористого коллектора в скважине и обосновать выбор критериев пограничных значений. Увязать петрофизическую интерпретацию (эффективную мощность, пористость, насыщенность) с доступными данными по керну, чтобы получить общую петрофизическую интерпретацию. Определить и проанализировать петрофизические типы пород, используя обработанные каротажи и имеющиеся данные по керну, чтобы определить модели насыщенности флюидами и пористости-проницаемости для каждого из типов пород. Увязать модель проницаемости с оцененной проницаемостью по КВД по скважине. Определить уровни жидкости и сравнить с имеющимися исследованиями пластового давления, чтобы получить контакты по жидкости. Создать общие петрофизические таблицы для каждой геологической единицы, определенной по стратиграфической интерпретации. Предоставить полученные результаты в табличной форме (Excel) с обязательным использованием формул для каждой геологической единицы, определенной по стратиграфической интерпретации. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of well logs (sonic, shear curves (V_s), density) for seismic inversion: editing curves for the distorting effect of wellbore erosion, normalizing the level of curves, normalization of missing (or poor-quality) recording intervals from other well logging methods; Conduct petrophysical analysis to estimate porosity, V-Clay, fluid saturation, net pay thickness and HCPT at well and justify the selection of cut off criteria. Calibrate petrophysical interpretation (net pay, porosity, saturation) with the available core data to arrive at the core integrated petrophysical interpretation. Identify and analyze the petrophysical rock types using processed logs and available core data to define fluid saturation & poro-perm models for each of the rock types. Calibrate permeability model with estimated permeability from the pressure transient analysis at well level. Identify fluid levels and compare against available formation pressure tests to arrive at fluid contacts. Generate petrophysical summation tables for each geologic unit identified from stratigraphic interpretation. Providing results obtained in tabular form (Excel format), with the obligatory use of formulas for each geological unit determined by stratigraphic interpretation.
5.3. ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	5.3. GEOPHYSICAL STUDY (SEISMIC)



(СЕЙСМИКА)

- Основной геологической задачей переинтерпретации геологических и геофизических данных является изучение геологического строения Снежного лицензионного участка по отражающим горизонтам меловых и юрских пластов, а также кровли палеозоя. Вышеуказанные работы необходимо провести для уточнения геометрии залежей продуктивных пластов Снежного и Двойного месторождений, выделение перспективных участков и выдаче рекомендаций по приоритетному разведочному и эксплуатационному бурению. Масштаб работ – 1:25 000 и 1:50 000.
- Рабочий процесс по использованию сейсмических данных приведен в следующих 2 пунктах:
 1. Сейсмические данные будут представлены в 2 этапа. Объединенные 3D данные (переобработанные CGG) будут представлены в начале исследования, тогда как результаты 3D сейсморазведки, обработанные Lumina, будут представлены в течение 1-й недели февраля 2021 года. Все сейсмические интерпретации Снежного месторождения (структурное картирование, подготовка изопахит, анализ атрибутов и фаций и т.д.) будут проводиться с использованием сейсмического куба, обработанного Lumina.
 2. Сейсмическая интерпретация (включая статическое и динамическое моделирование) Двойной площади должна проводиться с использованием объединенного куба 3D. Однако аналогичные интерпретации для Снежного месторождения должны быть выполнены с использованием сейсмического куба обработанного Lumina. Для создания карт на общем уровне, гриды поверхности/горизонтов по Двойной и Зимней площадям должны быть взяты из объединенных 3D-данных, обработанных CGG, а гриды Снежного - из данных, обработанных Lumina. Затем гриды 2D сейсмических данных будут объединены с (увязанными) 3D картами, чтобы получить окончательные структурные карты на разных уровнях продуктивных пластов.
- Переинтерпретация данных МОГТ-3Д, 2Д, увязка их между собой и создание единого массива.

- The main task of seismic interpretation is to bring the geological structure/features of Snezhnoye license block at the reflecting horizons/key markers of the Cretaceous and Jurassic strata, as well as at Paleozoic. The above work should be carried out to clarify the geometry of the reservoirs of pay formations of Snezhnoye and Dvoynoye fields, highlighting promising areas along with recommendations for priority exploration and development drilling. The scale of the work is 1:25 000 and 1:50 000.
- The workflow for the use of seismic data are given in the following 2 points:
 1. The seismic data will be provided in 2 stages. The merged 3D data (CGG reprocessed) will be provided in the beginning of the study whereas the Lumina-processed 3D seismic outputs will be provided during 1st week of February 2021. All the seismic interpretations of Snezhnoye field (structural mapping, isopach preparation, attribute analyses and facies analyses etc.) are to be carried out using Lumina processed seismic volume
 2. The seismic interpretations (including static and dynamic modelling) of Dvoynoye area are to be carried out using the merged 3D volume. However similar interpretations for Snezhnoye field are to be done using the Lumina processed seismic volume. For generation of maps at global level, the surface/horizon grids of Dvoynoye and Zimnaya to be taken from CGG-processed merged 3D data and the grids of Snezhnoye area are to be taken from Lumina-processed data. Subsequently, grids of 2D seismic data will be merged with the (merged) 3D maps to arrive at the final structure maps at different pay levels.
- Reinterpretation of CDP 3D, 2D data, linking them together and creating a single data array.
- Matching well data with CDP 3D, 2D seismic materials. Stratigraphic reference of reflecting horizons and their correlation by area.



- Увязка скважинных данных с сейсмическими материалами МОГТ-3Д, 2Д. Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов и их корреляция по площади. Обоснование корректности выполненной привязки путем одномерного сейсмического моделирования, изучения формирования отражений от реперных границ, анализа изменения интервальных скоростей, а также анализа литологии разреза.
- Увязка МОГТ-3Д, 2Д со скважинными данными (увязка сейсмических со скважинными данными) и межскважинная корреляция. Составление корреляционных схем по скважинам.
- Структурная интерпретация всех сейсмических маркеров и уровней УВ с особым акцентом на картографирование русловых песчаных тел и береговых отложений.
- Интерпретация разломов, приразломных зон и зон трещиноватости. Обоснование выделения разломов при помощи кубов и срезов сейсмических атрибутов (Variance, ANT tracking, Chaos и т.д.).
- Интерпретация горизонтов и структурная интерпретация по всем основным сейсмическим опорным горизонтам и нефтегазоносным уровням.
- Тестирование и обоснование выбора методики структурных построений. Подготовка структурных глубинных карт по всем пластам отдельно с обязательным включением разломов. Подготовка временных карт и глубинных карт по всем пластам отдельно с обязательным включением разломов. Анализ точности структурных построений.
- Подготовка карт изохрон и изопахит для всех слоев отдельно.
- Анализ сейсмических атрибутов и характеристика пласта на основе сейсмических атрибутов (среднеквадратичные амплитуды, sweetness, мгновенные фазы, мгновенные частоты, 1-, 2- производные волнового поля и др.) в интервалах пластов с доказанной нефтеносностью (Снежное и Двойное месторождения) и перспективных объектов. Необходимо выполнить отдельно на Снежном месторождении для пластов Ю₁¹, Ю₁², Ю₁³ и т.д. необходимо осветить продуктивный пояс нефтяной залежи и продуктивные нефтяные зоны по всем продуктивным отложениям.

- Justification of correctness of the performed matching by means of one-dimensional seismic modeling, studying the formation of reflections from reference boundaries, analysis of changes in interval velocities, as well as analysis lithology.
- Calibration of CDP-3D, 2D seismic data with wells data (Seismic to well tie) and well-to-well correlation. Making of correlation schemes for wells.
 - Structural interpretation of all seismic markers and hydrocarbon bearing levels with special emphasis for the mapping of channel sand bodies and overbank deposit.
 - Interpretation of faults, fracture and fracture zones. Justification of fault identification using cubes and slices of seismic attributes (Variance, ANT tracking, Chaos etc).
 - Horizons interpretation and structural interpretation of all major seismic reference horizons and oil and gas bearing levels.
 - Testing and justification of the choice of methods of structural interpretation. Preparation of time structure and depth maps for all layers separately with mandatory inclusion of faults. Analysis of accuracy of structural maps.
 - Preparation of isochron and isopach maps for all layers separately.
 - Seismic attribute analysis and reservoir Characterization based on seismic attributes (RMS amplitudes, Sweetness, instantaneous phases, instantaneous frequencies, 1-, 2-derivatives of the wave field, etc.) in intervals of formations with proven oil content (Snezhnoye and Dvoinoye deposits) and promising objects. To be performed separately at Snezhnoye field for formations J₁¹, J₁², and J₁³ etc. Reservoir fairways and “sweet spots” for all the pay zones need to be brought out.
 - Performing spectral decomposition of the wave field and seismic facies analysis (supervised classification, Strati magic software or equivalent/analogs) in order to predict the main types of sections (litho-facies



- Выполнение спектральной декомпозиции волнового поля и сейсмофациального анализа (контрольная классификация, ПО Strati magic или эквиваленты/аналоги) с целью прогнозирования основных типов разреза (литофациальных зон) целевых пластов на Снежном и Двойном месторождениях, а также перспективных объектах и в целом по всей площади работ.
 - Построение комплексной низкочастотной интегрированной модели, охватывающую всю площадь, с помощью геостатистического подхода с использованием скважинных данных и сейсмической скорости.
 - Выполнение инверсии сейсмических данных до суммирования после контроля качества данных. Построение физической модели горных пород для месторождения с использованием акустического и плотностного каротажа. Проведение анализа сейсмических фаций.
 - Расчет кубов акустического импеданса и пористости. Прогнозирование литологии, пористости и других петрофизических свойств продуктивных пластов и их пространственного продолжения/распределения в пространстве между скважинами с использованием сейсмических атрибутов по всей площади работ.
 - Прогноз свойств продуктивных пластов Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3) месторождений (для каждого пласта отдельно) и перспективных пластов по данным сейсморазведки, керна и ГИС по всей площади работ:
 - Построение литолого-фациальной модели по данным керна, геофизических исследований скважин, сейсморазведки МОГТ-3Д, 2Д с обязательным привлечением имеющихся в наличии исследований керна. При необходимости выполнить дополнительные исследования имеющегося кернового материала за счет исполнителя.
 - Выявление и оценка новых локальных перспективных структурных и неструктурных объектов в меловых и юрских отложениях, палеозое. Оценка запасов и ресурсов по объектам, выдача рекомендаций по заложению проектных разведочных и поисковых скважин. Оценка шансов на успех и рисков.
- zones) of target formations at Snezhnoye and Dvoinoye fields, as well as at promising objects from the area of study.
- Build an integrated low frequency model covering the entire area through a geo-statistical approach using well data and seismic velocity.
 - Carry out pre-stack inversion of seismic data after QC of data. Build rock physics model for the field using sonic and density logs. Carry out seismic facies analysis.
 - Calculation of the volume / cube of acoustic impedance and porosity. Forecast of lithology, porosity and other petro-physical properties of pay formations and their spatial continuation/distribution in the space between wells using seismic attributes for the whole area of work.
 - Forecast of properties of productive formations of of Snezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) and Dvoinoye (J_1^{1-2} , J_2^1) fields (separately for each formation) and promising formations as per data of seismic exploration, coring and logging:
 - Making of litho-facies model based on the core data, geophysical well surveys (logging), CDP 3D, 2D seismic surveys with mandatory involvement of available core surveys. If necessary, carry out additional studies of existing core material at the expense of the Contractor.
 - Identification and evaluation of new local promising structural, stratigraphic or/and strati-structural objects (leads) in Cretaceous, Jurassic and Paleozoic sediments. Object-wise estimation of reserves and resources, issue recommendations on placement of designed exploration and prospecting wells. Assessment of chance of success and associated risk.
 - - fixing faults using the assessment of the cross-rate coherence of oscillations and the tilt map of the hardened synphasity axes;
 - Geological analysis of the seismic wave pattern (seismo-stratigraphic, sequence stratigraphy, seismo-formational, sedimentation-genetic, paleo-tectonic and



- фиксирование разломов с использованием оценки потрассной когерентности колебаний и карты наклонов прокоррелированных осей синфазности;
- геологический анализ сейсмической волновой картины (сейсмостратиграфия, секвентная стратиграфия, сейсмоинформационный, седиментогенетический, палеотектонический и другие виды анализа) для изучения условий и обстановок осадконакопления, прогнозирования литофацальных характеристик пород, выявления локальных геологических тел типа седиментационных построек и т.п.;
- Выявление и трассирование локальных геологических тел, барьеров проницаемости и т.п. в продуктивной толще по данным анализа атрибутов и особенностям рисунка волнового поля;
- Прогноз литологии, пористости и других петрофизических свойств продуктивных пластов в межскважинном пространстве по сейсмическим атрибутам по всей площади работ.
- Построить структурные карты для всех стратиграфических единиц (пластов) отдельно.
- Определить распределение продуктивной нефтяной залежи и зоны максимального нефтенасыщения для всех перспективных участков.

5.4. ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Выполнение геомеханической оценки скважин на основе имеющихся данных дипольного акустического каротажа и данных геомеханического испытания имеющихся образцов керна.
- Определение зоны максимального нефтенасыщения керна скважин на основе результатов петрофизического и геомеханического анализа. Данный анализ необходимо проводить для коллекторов, рассматриваемых для проведения ГРП.
- Дать оценку напряженного состояния устойчивости ствола скважин, рекомендуемых для проведения ГРП по одномерной геомеханической модели. При ее построении использовать данные геофизических исследований скважин (ГИС):

- other types of analysis) to study the conditions and circumstances of sedimentation, to predict litho-facies rock characteristics, to identify local geological bodies such as sedimentary and stratigraphic features etc.;
- Identification and tracing of local geological bodies, permeability barriers etc. in the pay thickness according to analysis of attributes and specific features of the wave field pattern;
- forecast of lithology, porosity and other petrophysical properties of productive layers in the inter-important space by seismic attributes throughout the area of work;
- Generate structural maps for all stratigraphic units (layers) separately.
- Determine distribution of productive oil deposit and zone of maximum oil saturation for all promising areas.

5.4. GEO-MECHANIC MODELING

- Perform a geo-mechanical assessment of wells based on available dipole acoustic logging data and the data of geo-mechanical testing of available core samples.
- Identification of wellbore completion sweet spot based on results from petrophysical and geomechanical analyses. This analyses to be carried out for reservoirs considered for hydraulic fracture stimulation.
- Evaluate the stress state of wellbore stability of the wells recommended for hydro-fracturing using a one-dimensional geo-mechanical model. When constructing the evaluation, use data from geophysical survey of wells (logging): the results of



- результаты плотностного каротажа, скорости продольных и поперечных акустических волн.
- Выполнить анализ численного моделирования околоскважинной зоны, позволяющей проанализировать деформации стенок скважины с учетом изменения формы ствола при создании депрессии в процессе разработки месторождения.
 - Предложить комплексный подход, включающий моделирование устойчивости стенок ствола при бурении скважин в коллекторах Снежного и Двойного месторождений, перспективных участках, разработку рекомендаций для исследований с целью развития подходов к моделированию зон пластических деформаций на основе трехмерного моделирования околоскважинной зоны.
 - Предоставление прогноза критических параметров в момент начала образования каверн/обрушения породы при бурении скважин с горизонтальными стволами; определение критического давления на забое скважины, приводящего к обрушению/вымыванию песка вместе с пластовой жидкостью.

5.5. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ (СТАТИЧЕСКОЕ) МОДЕЛИРОВАНИЕ

Необходимо построить единую 3Д геологическую модель по всей площади работ и отдельно для пластов Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1 и Снежного Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3), объединяющие результаты петрофизического и сейсмического анализа следующим способом:

- Выполнить стратиграфическую, седиментологическую и диагенетическую интерпретации, чтобы определить геологические единицы и основные элементы управления качеством коллектора и петрофизическими свойствами.
- Построить структурную и стратиграфическую основу, используя результаты сейсмического анализа и геологических интерпретаций, чтобы отразить внутреннюю архитектуру и геометрию коллекторов.
- Использовать соответствующий дизайн сетки и схему пластов для адекватного отражения пространственной неоднородности свойств коллектора. Пространственная сетка размером 50x50 метров должна рассматриваться там, где это необходимо.
- Распределить петрофизические типы/фации пород в геологической модели, используя

- density logging, the velocity of longitudinal and transverse acoustic waves.
- Perform analysis of digital modeling of near-wellbore zone to facilitate analysis of deformation of the borehole walls taking into account changes in the shape of the borehole when creating a draw-down during development of the field.
 - Propose a comprehensive approach, including modeling of stability of the borehole walls when drilling wells in the reservoirs of Snezhnoye and Dvoinoye fields and Prospective areas/exploration upside, prepare recommendations for studies/surveys in order to develop approaches to modeling of plastic deformation zones based on three-dimensional modeling of the near-well area.
 - Provide forecast of critical parameters at the point of start of caving/collapse of rock during drilling of wells with horizontal wellbores; identify the critical bottom-hole pressure, which leads to caving/washout of sand along with the reservoir fluid.

5.5. GEOLOGIC (STATIC) MODELING

It is necessary to build one 3D model for the whole area and separately for formations of Dvoinoye (J_1^{1-2} , J_2^1) and of Snezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) fields combining the results of petro-physical and seismic analysis in the following way:

- Perform stratigraphic, sedimentological, and diagenetic interpretations to define geologic units and major controls on reservoir quality and petrophysical properties.
- Build structural and stratigraphic framework using results from seismic analyses and geologic interpretations to capture internal architecture and geometry of the reservoirs.
- Use appropriate grid design and layering scheme to adequately capture spatial heterogeneity in reservoir properties. An aerial grid size of 50 x 50 meters will be considered where appropriate.

корреляции J-функции по типу породы.

- Исследование имеющихся данных стандартного анализа керна для оценки сжимаемости пласта-коллектора.
- Анализ данных мини-ГРП и/или микроразрыва, если таковые имеются, для оценки параметров трещины.
- Синтез показателей притока и входных данных для каждой скважины
- 3D гидродинамические модели должны строиться отдельно для Снежного и Двойного месторождений, Северо-Двойного, а также других перспективных участков.

Запуск модели:

- Апскейлинг мелкомасштабных геологических моделей отдельно по пластам Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3) месторождениям до масштаба моделирования. Доступное стандартное программное обеспечение для апскейлинга должно использоваться в целях управления обновлениями и апскейлинга петрофизических свойств. Геологические модели будут использоваться для моделирования без апскейлинга, где это применимо.
- Настройка относительной проницаемости по типу породы, таблицы насыщенности, области PVT/равновесия.
- Запуск модели пласта-коллектора. Согласовать с объемами, оцененными по геологическим моделям.

Адаптация:

- Запущенную гидродинамическую модель необходимо сравнить с историей работы месторождения (отдельно для каждого месторождения). Параметры коллектора, откорректированные для достижения исторического соответствия, должны быть рассмотрены Imperial Energy и задокументированы в отчете.
- Характеристики ГРП существующих скважин должны сопоставляться с историей путем изменения параметров трещины.

- Analyze DFIT and/or micro fracture data, if available, to evaluate fracture parameters
- Generate vertical flow performance data and inputs for each well
- 3D hydrodynamic models should be built separately for the Senezhnoye and Dvoynoye Fields, North Dvoynoye, as well as for other prospective areas.

Model Initialization:

- Upscaling of small scale 3D geological models separately for formations of Dvoynoye (J_1^{1-2} , J_2^1) and of Senezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) fields up to the scale of modeling. 3D geological models will be used for modelling without upscaling wherever it is applicable.
- Setting (adjustment/tune-up) of relative permeability by rock type, saturation table, PVT / equilibrium area.
- Start of the reservoir formations model must be coordinated with the volumes estimated by 3D geocellular/static models.

History Match:

- The initialized simulation model will be history-matched to field production performance (separately for each field). Reservoir parameters adjusted for achieving history-match will be reviewed by Imperial Energy and documented in the report.
- The hydraulic fracture performance of existing wells will be history-matched by varying the fracture parameters.
- Select the appropriate fracture model based on



- Выберите подходящую модель трещины на основе данных по скважине и результатов ГРП.
- Смоделируйте ГРП и адаптируйте данные давления трещины и добычи.

Прогноз добычи:

- Базовый случай: проверенная гидродинамическая модель должна использоваться для изучения сценариев разработки. Необходимо смоделировать базовый прогноз с учетом существующей стратегии проектирования и заканчивания скважин и включать текущие и планируемые добывающие скважины.
- Чувствительность разработки. Чувствительность прогноза должна проводиться для каждой площади для различных вариантов разработки. Варианты разработки по каждой площади должны различаться в зависимости от, свойств пласта и флюида. Некоторые варианты разработки включают, но не ограничиваются, следующими критериями:
 - а. Добыча при различном дизайне скважин (вертикальные, наклонно-направленные горизонтальные) и расстоянием между скважинами.
 - б. Заводнение (нагнетание воды) с различной сеткой (пяти-точечная, девято-точечная, линейный контур заводнения, ближний линейный контур заводнения и т. д.) и различным расстоянием между скважинами.
 - с. Обоснование и рекомендации по самым подходящим методам механизированной эксплуатации скважин.
- Обосновать и рекомендовать наиболее эффективные методы механизированной эксплуатации горизонтальных добывающих скважин с многопластовым ГРП, аналогичных скважине № 503 Снежного месторождения.
- Прогноз добычи должен иметь достаточную историю подсчета добычи запасов по разным категориям, а также основываться на анализе кривой падения в соответствии со стандартной отраслевой практикой.

well data and hydraulic fracture results.

- Simulate the hydraulic fractures and history match the fracture treatment pressure data and production performance.

Production Forecast:

- Base Case: Calibrated reservoir model will be used to investigate development scenarios. A base case forecast considering existing well design and completion strategy with current and planned development wells will be simulated.

- Development sensitivity: Sensitivity exercise for the forecast must be carried out for each area for different development options. Development options for each area must vary depending on the properties of the reservoir and the fluid. Some development options shall include, but not be limited to, the following criteria:

a. Production with various well designs (vertical, offset / directional, horizontal) and with various well spacing.

b. Flooding (water injection) with various grid sizes (5-point, nine-point, row-wise, near-contour etc.) and various well spacing.

c. Justify and recommend the most effective methods of well operation with artificial lift.

- To substantiate and recommend the most effective methods of mechanized operation of horizontal extractive wells with multifrac, similar to well No 503 Snezhnoye field.
- The production forecast should be with sufficient history of production estimation of reserves under different categories should also base on the decline curve analysis as per the standard industry practice.



<p>6. ОЦЕНКА ЗАПАСОВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Подрядчик обязуется определить геологические запасы по различным категориям в соответствии со стандартной отраслевой практикой на основе статической и динамической моделей/доступных данных для каждого месторождения/каждого пласта в отдельности. Оценка запасов производится в соответствии с PRMS (системой управления УВ ресурсов и запасов) с анализом неопределённостей и российской системой оценки и классификации запасов нефти и растворенного газа (геологических и извлекаемых) и обоснованием КИН по каждому пласту; Сравнение вновь рассчитанных запасов с запасами, поставленными на государственный баланс, и с запасами, ранее утвержденными Государственным комитетом по запасам (ГКЗ). Оценка должна сопровождаться картами и расчетными таблицами в формате excel или в любом другом подходящем формате с указанием диапазонов, используемых по всем параметрам, и их рациональным выбором для оценки. Для любых оптимистических сценариев подрядчик должен оценить ресурсы/запасы по различным категориям с учетом коэффициентов извлечения, основанных на близлежащих месторождениях/ коллекторах или иным образом с рациональным учетом конкретных КИН. 	<p>6. RESERVE ESTIMATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Consultant shall determine In-Place Volumes under different categories as per standard industry practice from the static and dynamic model / available data for each field/each reservoir separately. Reserve estimation as per the PRMS (Petroleum Resources Management System) with uncertainty analysis and Russian system of reserve estimation & classification of oil and dissolved gas (In-place and recoverable) along with justification of recovery factor for each reservoir; Comparison of newly calculated reserves with those booked on the State balance of reserves and with reserves previously approved by the State Reserves Committee (GKZ). The estimation shall be supported with maps and calculation tables in excel format or in any other suitable format showing ranges used for all the parameters and with rational for choosing them for estimation. Any upside potential in the opportunity should also be estimated for resources/reserves under different categories considering recovery factors based on the nearby fields /reservoirs or otherwise with rational of taking particular recovery factors.
<p>7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</p> <p>Необходимо провести экономический анализ для различных вариантов разработки и рекомендовать стратегию разработки по каждому продуктивному и перспективному пласту согласно требованиям государственных органов.</p>	<p>7. ECONOMIC ANALYSIS</p> <p>It is required to carry out economic analysis for various options of development and recommend a development strategy for each pay and perspective formation as per the requirement of authority.</p>
<p>8. ПРОЕКТНЫЙ ДОКУМЕНТ</p>	<p>8. DESIGN DOCUMENT</p>



Подготовка, передача и защита отчета по оценке запасов и проектной документации Снежного и Двойного месторождений для проведения экспертизы в ГКЗ (ЦКР). Презентация в ГКЗ (ЦКР) согласно графика.

Preparation, transfer and defense of reserve estimation report and design document of Snezhnoye and Dvoinoye field for the expert review to GKZ (CCD). Presentation in GKZ (CCD) as per program.

9. ДОКУМЕНТАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ И ПРИЕМКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ.

- При выполнении каждого из вышеуказанных этапов Подрядчик обязан предоставлять ООО «Норд Империал» промежуточные данные или графики контроля качества (QC plots) и обоснование параметров, как на русском, так и на английском языке.
- Приемка каждого из этапов работ в соответствии с утвержденным календарным планом только по результатам НТС в офисе компании ООО «Норд Империал» (г.Томск).
- Еженедельный отчет и финальный отчет по каждой стадии работы (на электронном носителе/жестком диске в четырех экземплярах и в бумажном виде) на русском и английском языках предоставляется в электронном виде с рассылкой на электронную почту соответствующим специалистам ООО «Норд Империал». Окончательный отчет по каждой стадии работ (на электронных переносных внешних носителях HDD-дисках в четырех экземплярах и в печатном виде в двух копиях) должен быть предоставлен в двухязычной версии, на русском и английском языках.
- По окончании работы / каждого этапа работы ООО «Норд Империал» должен получить следующие результаты (отчеты и карты должны быть представлены на английском и русском языках):
 - Отчеты с подписями и печатями.
 - Все карты/интерпретации каротажей должны быть выполнены в форматах *.cdr, *.pdf и *.jpg.
 - Необходимо предоставить отдельный набор

9. HANDOVER OF DATA AND ACCEPTANCE OF RESULTS / DELIVERABLES:

- When performing each of the above stages, the Contractor is obligated to provide LLC Nord Imperial with intermediate data or QC plots and justification of the parameters in bilingual versions, in Russian and English.
- Acceptance of each of the stages of work in accordance with the approved calendar schedule shall take place only according to the results of the scientific & technical meeting at the office of LLC Nord Imperial (Tomsk).
- The weekly report and the final report of each of the stages of work (on electronic media / HDD in four copies and in print) must be provided in a bilingual version in Russian and English is provided electronically with an e-mail to the relevant specialists of Nord Imperial LLC. The final report of each of the stages of work (on electronic portable external HDD discs in four copies and in print in two copies) should be provided in bilingual versions, in Russian and English.
- Upon completion of work / each stage of work, LLC Nord Imperial shall receive the following results (reports and maps shall be presented in English and Russian).
 - Reports with signatures and seals.
 - All maps / logging interpretations must be in cdr, pdf and jpg formats.
 - A separate well dataset must be provided in



<p>данных по скважинам в формате LAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Полный проект Petrel (скважины с полным набором каротажей и интерпретацией, скважинные отбивки, сейсмика, геологогеофизическая интерпретация, включая горизонты, разломы, геологические модели, структурные карты, карты общих толщин, карты насыщенных толщин, карты распределенных свойств, карты атрибутов и т.д.) необходимо предоставить в Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). • Сетки интерпретируемых горизонтов, линий изопахит, карты прогнозируемой мощности углеводородных зон и полигонов с разломами вдоль горизонтов предоставить в Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). • Необходимо построить единую 3Д геологическую модель по всей площади работ. • 3Д геологические модели отдельно по пластам Двойного (Ю_1^{1-2}, Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1, Ю_1^2, Ю_1^3) месторождений и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.) должны быть предоставлены в Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). • 3Д гидродинамические модели по пластам Двойного (Ю_1^{1-2}, Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1, Ю_1^2, Ю_1^3) месторождений и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.) должны быть предоставлена в ПО t-Navigator. Направление и размерность трещин необходимо внести с помощью ПО Т-Navigator. 	<p>LAS format.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A complete Petrel project (wells with a full set of logs and interpretation, well picks, seismic data, geological and geophysical interpretation, including horizons, faults, geological models, structural maps, maps of total thicknesses, maps of saturated thicknesses, maps of attributes, distributed properties, etc.) shall be provided in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). • Grids of interpreted horizons, isopach lines, maps of predicted thickness of hydrocarbon zones and polygons with faults along the horizons shall be provided in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). • It is necessary to build one 3D model for whole area of work. • 3D geological models separately for formations of Dvoynoye (J_1^{1-2}, J_2^1) and Snezhnoye (J_1^1, J_1^2, J_1^3) fields and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.) shall be provided in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). • 3D hydrodynamic models for the formations of Dvoynoye (J_1^{1-2}, J_2^1) and Snezhnoye (J_1^1, J_1^2, J_1^3) fields and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.) shall be provided in t-Navigator software. Hydraulic fractures to be set with tools of t-Navigator software.
<h3>Прочая важная информация</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Результаты петрофизического анализа (файлы LAS) и таблицы с петрофизическими результатами (формат Excel). • Структурные карты, карты изопахит, пористости и объема УВ в порах. • Отчет о региональной геологии и стратиграфической интерпретации. • Отчет, показывающий порядок работы по геологической модели/статической модели и финальные геологические запасы. 	<h3>Other Important Informations</h3> <ul style="list-style-type: none"> • Results of petrophysical analysis (LAS files) and tables with petrophysical results (Excel format). • Structural maps, maps of isopach, porosity and hydrocarbon volume in pores. • Report on regional geology and stratigraphic interpretation. • A report describing the procedure of work with the geological model/static model and final in place reserves. • Report on making of the

<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по построению гидродинамической модели и прогнозу добычи для каждого месторождения. Рекомендации по вариантам разработки для каждого месторождения. • Рекомендации по проектированию и заканчиванию скважин, в том числе по многостадийному ГРП. • Электронные копии статических, геологических и гидродинамических моделей месторождений. 	<p>hydrodynamic model and production forecast for each field. Recommendations on development options for each field.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recommendations for designing and completion of wells, including multi-stage hydraulic fracturing. • Electronic copies of static, geological and hydrodynamic models of the fields.
<h2>10. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И ПРИНЯТИЯ РАБОТ</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Работы необходимо выполнить согласно приблизительным срокам (прилагаются) (Продолжительность проекта остается той же согласно письму о присуждении победы в тендере и началу проекта): <p>ЭТАП 1</p> <p>1.1. Сбор и анализ геолого-геофизических данных, анализ качества сейсмических материалов.</p> <p>Сроки: 15.01.2021-07.02.2021</p> <p>1.2. Петрофизическое моделирование. Прогноз литологии, расчет кубов пористости и нефтенасыщенности. Переинтерпретация сейсмических данных МОГТ-3Д, 2Д и их увязка. Предоставление информационного отчета. Защита на НТС Заказчика.</p> <p>Сроки: 25.01.2021-31.03.2021</p> <p>1.3. Подготовка и сдача отчета «Проведение переинтерпретации сейсмических данных МОГТ 3Д, 2Д и других геолого-геофизических данных, полученных в пределах Снежного лицензионного участка (№77)» по интерпретации в геологические фонды и Заказчику. Передача Заказчику цифровой базы (гриды поверхностей/контуров, отчет с приложениями, полный проект Petrel (Petrel2011 и Petrel2019) с</p>	<h2>10. PROCEDURE FOR PERFORMANCE, HANDOVER AND ACCEPTANCE OF WORKS</h2> <ul style="list-style-type: none"> • Work shall be completed as per the tentative timelines (attached) (Duration of the project remains same subject to LOA and commencement of project). <p>STAGE 1</p> <p>1.1. Collection and analysis of geological and geophysical data, analysis of quality of seismic materials.</p> <p>Timeline: 15.01.2021-07.02.2021</p> <p>1.2. Petrophysical modeling. Forecast of lithology, calculations of cubes of porosity and oil saturation. Re-interpretation of CDP 3D & 2D seismic data and their correlation. Provision of an information report. Defense at the scientific & technical meeting with the Client:</p> <p>Timeline: 25.01.2021-31.03.2021</p> <p>1.3. Preparation and handover of the report on “Re-interpretation of CDP 3D & 2D seismic data and other geological and geophysical data obtained within Snezhny license block (No. 77)” for interpretation to the geological funds and to the Client. Transfer to the Customer a digital base (surfaces/contours, application report, full project Petrel (Petrel2011 and Petrel2019) project with horizons, contours, deep faults, attributes, well data, depth marks, etc.) on external portable HDD discs - 4 copies.</p>

горизонтами, контурами, глубинными разломами, атрибутами, скважинными данными, отметками глубин и др.) на внешних переносных HDD-дисках – 4 экз.

Сроки: 01.04.2021-01.08.2021

ЭТАП 2

2.1. Необходимо построить единую 3Д геологическую модель по всей площади работ. Построение 3Д геологических моделей пластов Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.). Подготовка отчета «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области» по каждому из месторождений отдельно. Защита на НТС Заказчика.

Сроки: 01.04.2021-31.05.2021

2.2. Построение 3Д гидродинамических моделей пластов Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.). Расчет технологических показателей разработки пластов Двойного (Ю_1^{1-2} , Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1 , Ю_1^2 , Ю_1^3) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.) с обоснованием технического и экономически рентабельного КИН. Предложения по обоснованию бурения разведочных и эксплуатационных скважин (включая эксплуатационные скважины с горизонтальным окончанием в отложениях васюганской/наунакской и тюменской свит) на всех вышеперечисленных месторождениях. Подготовка отчета «Дополнение к технологической схеме разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области» для защиты в ЦКР. Защита на НТС Заказчика.

Сроки: 01.06.2021-31.07.2021

Timeline: 01.04.2021-01.08.2021

STAGE 2

2.1. It is necessary to build one 3D model for all area. Construction of 3D geological models of Dvoynoye (J_1^{1-2} , J_2^1) and Snezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) fields (individually for each reservoir) and perspective area (North-Dvoynoe, Zimnyay etc.). Preparation of the report “Reserves Estimation for Snezhnoye and Dvoynoye Deposits of the Tomsk Region” for each oilfields separately. Defense at the Client’s scientific & technical meeting.

Timeline: 01.04.2021-31.05.2021

2.2. Construction of 3D hydrodynamic models of Dvoynoye (J_1^{1-2} , J_2^1) and Snezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) fields (separately for each layer) and perspective area (North-Dvoynoe, Zimnyay etc.). Calculation of technological development indicators Dvoynoye (J_1^{1-2} , J_2^1) and Snezhnoye (J_1^1 , J_1^2 , J_1^3) fields (separately for each layer) and perspective area (North-Dvoynoe, Zimnyay etc.) with justification of technical and economically viable oil recovery factor. Proposals for justification of drilling of exploratory and development wells (including development wells with horizontal completion in the sediments of Vasyugan / Naunak and Tyumen suites) in all of the above fields. Preparation of the report for “Addendum to field development plan of Snezhnoye and Dvoynoye fields of the Tomsk Region” for defense in the Central Committee for Development. Defense at the scientific and technical meeting of the Client.

Timeline: 01.06.2021-31.07.2021



<p>2.3. Подготовка и передача отчетов на экспертизу в ГКЗ (ЦКР).</p> <p>Сроки: 01.08.2021-31.08.2021</p>	<p>2.3. Preparation and submission of reports for review at GKZ (CCR).</p> <p>Timeline: 01.08.2021-31.08.2021</p>
<p>2.4. Защита в ГКЗ (ЦКР) согласно регламента.</p> <p>Сроки: до 30.11.2021 (по графику ГКЗ (ЦКР)*.</p> <p>* Срок прохождения государственной экспертизы, а также срок утверждения запасов в ГКЗ (ЦКР) РФ определяются регламентами данных организаций.</p>	<p>2.4. Defense in GKZ (CCD) in accordance with the procedure.</p> <p>Timeline: by 30.11.2021 (according to the GKZ schedule (CCD)</p> <p>* The period for passing the state expert review, as well as the term for approval of reserves in the State Reserves Committee (CCD) of the Russian Federation, is determined by the regulations of these organizations.</p>
<p>2.5. Регистрация и сдача отчетов по подсчету запасов в геологические фонды и Заказчику. Передача Заказчику цифровой базы на 4-х внешних переносных HDD-дисках.</p> <p>Сроки: до 31.12.2021.</p>	<p>2.5. Registration and submission of reports on calculation of reserves to geological funds and the Client. Transfer to the Customer a digital base on 4 external portable HDD discs.</p> <p>Timeline: by 31.12.2021</p>

Электронные копии статической, геологической и гидродинамической моделей месторождений.

11. Результаты работ:

- Финальный отчет по разведке недр должен быть предоставлен в соответствии с ГОСТ R53579-2009 (г. Москва, 2009) и содержать текстовую и графическую информацию. Количество копий: 4. Распространение отчета: ООО «Норд Империал» (Томск) – 2 копии (русская версия – 1 копия и английская версия – 1 копия), Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Российский федеральный геологический фонд» (г. Москва) – 1 копия и территориальный фонд геологической информации – 1 копия.
- Электронная база данных результатов должна соответствовать действующему законодательству РФ. Количество копий электронной базы данных – 6 (внешних жестких диска с емкостью каждого не менее 1 Тб). Распространение электронной базы данных – ООО «Норд Империал» (Томск) – 4 копии (на русском – 3 копии, на английском – 1 копия), Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Российский федеральный

Electronic copies of static, geological and hydrodynamic models of fields.

11. Deliverables:

- The final subsoil exploration report shall be provided in accordance with GOST R53579-2009 (Moscow, 2009) and contain textual and graphical information. Number of copies: 4. Distribution of the report: LLC Nord Imperial (Tomsk) - 2 copies. (Russian version - 1 copy and English version - 1 copy), Federal State Unitary Scientific & Production Enterprise "Russian Federal Geological Fund" (Moscow) - 1 copy and territorial fund of geological information - (1 copy).
- An electronic database of results shall comply with the current legislation of the Russian Federation. Number of copies of the electronic database - 6 (external hard drive with a capacity of at least 1 TB). Distribution of electronic database - LLC Nord Imperial (Tomsk) - 4 copies (Russian version - 3 copy, English version - 1 copy), Federal State Unitary Scientific & Production Enterprise "Russian Federal Geological Fund" (Moscow) - 1 copy and



<p>геологический фонд» (г. Москва) – 1 копию и территориальный фонд геологической информации – 1 копию.</p> <ul style="list-style-type: none"> Заказчик должен получить следующие графические приложения по всему Снежному лицензионному участку по завершению работ (на английском и русском языках), включая: <ul style="list-style-type: none"> - Карты изохрон, структурные карты по основным и перспективным отражающим горизонтам. Карты изопахит по пластам-коллекторам. - Карты фаций на каждый нефтенасыщенный горизонт, показывающие каналы / береговые отложения / дельты и т.д. - Карты (схемы) с прогнозом зон развития коллектора, границами нефте- и газонасыщения и прогнозной мощностью нефте-газосодержащих зон. - Схемы и карты, показывающие результат геологической интерпретации динамических параметров и геологических разрезов в форматах .cdr (для версии CorelDraw2018) и jpeg. - Сейсмо-стратиграфический и сейсмо-фациальный анализ целевых объектов разреза в форматах .cdr (для версии CorelDraw X3) и jpeg. Электронная база данных должна включать (предоставляется в шести экземплярах на внешних жестких дисках емкостью не менее 1 Тб): Текст отчета с подписями и печатями. <ul style="list-style-type: none"> - Рисунки и графические приложения представленные в форматах *.cdr (для версии CorelDraw 2018), *.jpg. - Горизонты и разломы в формате ASCII, которые совместимы с ПО Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). - Гриды интерпретированных горизонтов, изопахиты, прогнозные карты мощности зон наличия УВ и полигоны разломов по горизонтам, которые совместимы с ПО Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). - Единая 3Д геологическая модель по всей площади работ в Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). - 3Д геологические и гидродинамические модели по пластам Двойного (Ю_1^{1-2}, Ю_2^1) и Снежного (Ю_1^1, Ю_1^2, Ю_1^3) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, 	<p>territorial geological information fund - (1 copy).</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Client shall receive the following graphical applications for all Snezhny license area upon completion of work (in English and Russian), including: <ul style="list-style-type: none"> - Isochron maps, structure maps for the main and prospective reflecting horizons. Isopach maps for the reservoir units. - Facies maps for each oil saturated horizon, demonstrating channels / coastal deposits / deltas, etc. - Maps (drawings) with forecast of reservoir development zones, oil and gas saturation boundaries, and forecast thickness of oil and gas zones. - Drawings and maps showing the result of geological interpretation of dynamic parameters and geological sections in .cdr formats (for CorelDraw 2018) and jpeg. - Seismic-stratigraphic and seismic-facies analysis of section targets in .cdr formats (for CorelDraw X3) and jpeg. • The electronic database shall include (provided in six copies on external hard drives with a capacity of at least 1 TB): <ul style="list-style-type: none"> - The text of the report with signatures and seals; - Drawings and graphic applications presented in cdr (for CorelDraw 2018) and jpg formats; - Horizons and faults in ASCII format, compatible with Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). - Grids of interpreted horizons, isopach lines, predictive maps of thickness of hydrocarbon zones and fault polygons for horizons, compatible with Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). - Uniform 3D geological model for the whole area of work in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019). - 3D geological and hydrodynamic models for reservoirs of Snezhnoye (J_1^1, J_1^2, J_1^3) and Dvoynoye (J_1^{1-2}, J_2^1) fields (separately for each layer) and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.).
---	---

<p>Зимняя и т.д.).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Полная сохраненная копия проекта (backup), предоставленная в форматах ПО Petrel (Petrel2011 и Petrel2019). 	<ul style="list-style-type: none"> - A full saved copy/backup of the project, provided in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019).
<p>12. Форма представления результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оформление отчета и графических приложений должно соответствовать требованиям нормативных документов, указанных в настоящем Техническом задании и ГОСТу 7.32 – 2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». • Промежуточные результаты передаются Исполнителем по мере завершения работы над отдельными разделами. • Перед защитой на НТС заказчика предоставить русскую и английскую версии отчетов «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области» и «Дополнение к технологическим схемам разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области» по каждому из месторождений отдельно. • Отчет по подсчету геологических и извлекаемых запасов углеводородов представляются заказчику в четырех экземплярах на русском языке и 1 экземпляр на английском, как в бумажном варианте, так и в цифровом виде включая отчет (*.doc, *.xls, *.pdf), графические приложения (*.cdr (для версии CorelDraw 2018), *.jpg) и информационную базу данных (3Д геологическая модель в ПО Petrel, материалы интерпретации ГИС (las-файлы, таблицы, планшеты), петрофизические зависимости, гриды, и др.; соответствующие данные должны быть представлены в проекте Petrel (Petrel2011 и Petrel2019) на DVD и шести HDD с объемом не менее 1 ТВ. • Необходимо отправить Заказчику проектный документ в формате, подготовленном для ГКЗ (ЦКР) на английском и русском языках для рассмотрения и согласования перед отправлением на утверждение в ГКЗ (ЦКР). • После защиты отчетов в ГКЗ (ЦКР) РФ Исполнитель готовит и направляет в Территориальный и Российский геологические фонды отчет и графические приложения, как в бумажном варианте, так и в цифровом виде на CD дисках, а также ведомость МНЗ. В случае выделения 	<p>12. Results Presentation format:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparation of the report and graphic applications shall be carried out in compliance with the requirements of regulatory documents specified in this Technical assignment and GOST 7.32 - 2001 "Report on R&D work. Structure and rules of preparation". • Interim results shall be handed over by the Contractor as work is completed on individual sections. • Prior to defense at the Client's scientific & technical meeting, Russian and English versions of the reports "Reserves Estimation for Snezhnoye and Dvoinoye Fields of the Tomsk Region" and "Addendum to field development plans for Snezhnoye and Dvoinoye Fields of the Tomsk Region" shall be provided for each oilfields separately. • Report on calculation of in place and recoverable hydrocarbon shall be presented to the Client in four copies in Russian and 1 copy in English, both in hard copy and in digital form including a report (*. .doc, * .xls, * .pdf), graphic applications (*. .cdr (for version CorelDraw 2018), * .jpg) and information database (3D geological model in Petrel, GIS/log interpretation materials (las files, tables, tablets), petrophysical dependencies, grids, etc; relevant data shall be presented in the Petrel (Petrel2011 and Petrel2019) project on DVD and six HDDs with a capacity of no less than 1 TB). • Design document in the same format required by GKZ (CCR) to be submitted to client in Russian and English language for review and agreement before submission to GKZ (CCR) for approval. • After defense of the reports in GKZ (CCR) of the Russian Federation, the Contractor shall prepare and send to the Territorial and Russian Geological Funds a report and graphical applications, both in hard copy and digitally on CD, as well as a statement to the Ministry of Oil and Gas. In the case

<p>перспективных ловушек, исполнитель подготавливает их паспорта для сдачи в геол.фонды (по согласованию с заказчиком).</p> <ul style="list-style-type: none"> Далее Заказчику передается итоговый отчет «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области», «Дополнение к технологическим схемам разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области» на русском и <u>английском</u> языках (текст отчета, иллюстрации, табличные и графические приложения) на электронных и бумажных носителях в твердой копии в двух экземплярах на каждом языке. Исполнителем передается проект в форматах Petrel (Petrel2011 и Petrel2019), включающий всю проделанную работу с 3Д постоянно действующими геолого-технологическими (геологические, гидродинамические) моделями месторождений в цифровом виде в форматах и Petrel (Petrel2011 и Petrel2019), а также в формате tNavigator. В случае отклонения работы в ГКЗ/ЦКР Роснедра, Исполнитель осуществляет доработку за счет собственных средств. Повторная оплата государственной экспертизы осуществляется Исполнителем за свой счет. 	<p>of the allocation of promising traps, the executor prepares their passports for delivery to Geol. funds (in agreement with the customer).</p> <ul style="list-style-type: none"> After that, the final report on “Calculation of reserves for Snezhnoye and Dvoinoe fields of Tomsk region”, “Addendum to field development plans of Snezhnoye and Dvoinoe fields of the Tomsk region” shall be submitted to the Client in Russian and English languages (report text, illustrations, tabular and graphic applications) as hard and soft copies, in duplicate in each language. The contractor shall handover the Petrel project (Petrel2011 and Petrel2019), which includes all the work done with 3D permanent geological and technological (geological, hydrodynamic) field models in digital form - in Petrel (Petrel2011 and Petrel2019), as well as t-Navigator formats. In case of rejection of work in the GKZ/CCR of Rosnedra, the Contractor shall ensure to update and complete the job at its own expense. Re-payment for the state expert review shall be carried out by the Contractor at its own expense.
--	---

* Обязательное выставление штрафных санкций при срыве сроков сдачи отчета на экспертизу /

Mandatory issuing of penalties if terms for submitting the report for the expert review have expired.

Согласовано/Agreed:

Генеральный директор
ООО «Норд Империал»/General
Director of LLC “Nord Imperial”



А.К. Иванов /
A.K. Ivanov

Подпись /signature

Главный советник по управлению персоналом,
договорным, юридическим и коммерческим
вопросам ООО «Норд Империал» / Chief Advisor
for HR, Contracts Legal and Commercial
of LLC “Nord Imperial”



подпись/signature

Аджай Кумар /
Ajay Kumar

Главный советник по разведочной
геологии и разработке месторождений
Chief Advisor for Exploration & Development

Kuldeep Gupta V.A.
07.12.2020
Подпись / signature

Кулдип Пракаш Гупта /
Kuldeep Prakash Gupta

И.о. главного геолога – Зам. генерального директора
по геологии и разработке нефтяных и газовых месторождений /
Acting Chief Geologist - Deputy General Director for Geology
and Oil and Gas Field Development

V.A. Kokunov
V.A. Kokunov
Подпись / signature

Начальник отдела разработки /
Head of Oilfield Development Department

O.V. Novikov
07.12.2020
Подпись / signature

Начальник отдела разведочной геологии/
Head of Exploration Department

E.A. Gladkov
07.12.2020
Подпись / signature

Советник по геофизике /
Advisor for geophysics

Sonu
07.12.2020
Подпись / signature

Советник по геологии /
Advisor for geology

Manisha Chakra
07.12.2020
Подпись / signature

Сону /
Sonu

Маниша Чакра /
Manisha Chakra

**Appendix #2
to Contractor agreement No.
dated " " 2020**

**Приложение №2
к Договору подряда №
от « » 2020 г.**

Согласовано:/Agreed:

Генеральный директор/ General Director

Утверждаю:/ Approved:

Генеральный директор / General Director
ООО «Норд Империал» / LLC «Nord Imperial»

А.К. Иванов / A.K. Ivanov

<p>КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН (ПРОЕКТ) на создание научно-технической продукции на тему «Проведение переинтерпретации сейсмических данных МОГТ 3Д, 2Д и других геолого-геофизических данных, полученных в пределах Снежного лицензионного участка (№77)», «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области», «Дополнение к технологическим схемам разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области».</p>	<p>CALENDAR PLAN (DRAFT) for development of scientific and technical products on «Reinterpreting of CDP 3D, 2D and other geological & geophysical data acquired within Snezhnoye license block (No 77)», «Calculation of reserves of Snezhnoye and Dvoinoe fields of Tomsk region», «Addendum to field development plans of Snezhnoye and Dvoinoe fields of Tomsk region».</p>
--	--

№ этапа Stage No.	Наименование объекта/ Name	Срок выполнения работ (начало, окончание) / Deadline (start, completion)	Стоимость без НДС, руб. Cost, excl. VAT, RUR
	Dates below are tentative and liable to be adjusted as per the LOA of contract; however stage wise duration for the work execution to be remains unchanged Приведенные ниже даты являются ориентировочными и могут быть корректированы в соответствии с условиями уведомления о победе; однако поэтапная длительность выполнения работ остаётся неизменной		
1	2	3	4
	ЭТАП 1 / STAGE 1		
1.1	Сбор и анализ геолого-геофизических данных, анализ обработанных CGG сейсмических данных и имеющихся 2D сейсмических данных. Высокоразрешенные обработанные данные по Снежному месторождению (исполнитель Lumina) будут предоставлены в первую неделю февраля 2021 года.Предоставление Заказчику информационного отчета / Gathering and analysis of G&G data, analysis of CGG processed seismic data and available 2D Seismic data. High resolution processed data (of Snezhnoye area by Lumina) availability (tentatively) by first week of February 2021. Providing information report.	15.01.2021 07.02.2021	

№ этапа Stage No.	Наименование объекта/ Name	Срок выполнения работ (начало, окончание) / Deadline (start, completion)	Стоимость без НДС, руб. Cost, excl. VAT, RUR
1	2	3	4
	Dates below are tentative and liable to be adjusted as per the LOA of contract; however stage wise duration for the work execution to be remains unchanged Приведенные ниже даты являются ориентировочными и могут быть скорректированы в соответствии с условиями уведомления о победе; однако поэтапная длительность выполнения работ остаётся неизменной		
1.2	Петрофизическое моделирование. Прогноз литологии, расчетов кубов пористости и нефтенасыщенности. Переинтерпретация сейсмических данных МОГТ-ЗД, 2Д и их увязка. Предоставление Заказчику информационного отчета. Презентация о результатах и техническое совещание с Заказчиком. **Защита на НТС Заказчика / Petrophysical modeling. Forecast of lithology, calculation of porosity and oil saturation volumes. Integrated Interpretation of all seismic data including Lumina-processed data. Providing information report. Presentation on Scientific results and Technical meeting with the Client. **Defense at the Client's scientific & technical meeting.	25.01.2021 31.03.2021	
1.3	Оформление и сдача отчета «Проведение переинтерпретации сейсмических данных МОГТ ЗД, 2Д и других геолого-геофизических данных, полученных в пределах Снежного лицензионного участка (№77)» по интерпретации в геологические фонды и Заказчику. Презентация о результатах и техническое совещание с Заказчиком. / Preparation and handover of the report on "Re-interpretation of CDP 3D & 2D seismic data and other geological and geophysical data obtained within Snejchny license block (No. 77)" for interpretation to the geological funds and to the Client. Presentation on Scientific results and Technical meeting with the Client.	01.04.2021 01.08.2021	
ЭТАП 2 / STAGE 2			
2.1	Построить единую 3Д геологическую модель по всей площади работ. Построение 3Д геологических моделей пластов Двойного (Ю1(1-2), Ю2(1)) и Снежного (Ю1(1), Ю1(2), Ю1(3)) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.). Подготовка отчета «Подсчет запасов по пластам Снежного и Двойного месторождений Томской области» по каждому из месторождений отдельно. Защита на НТС Заказчика. **Защита на НТС Заказчика / Build one 3D model for all area. Construction of 3D geological models of Dvoynoye (J1(1-2), J2(1)) and Snejchnoye (J1(1), J1(2), J1(3)) fields (individually for each reservoir) and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.). Preparation of the report "Reserves Estimation for Snejchnoye and Dvoynoye Deposits of the Tomsk Region" for each oilfields separately. **Defense at the Client's scientific & technical meeting.	01.04.2021 31.05.2021	

№ этапа Stage No.	Наименование объекта/ Name	Срок выполнения работ (начало, окончание) / Deadline (start, completion)	Стоимость без НДС, руб. Cost, excl. VAT, RUR
1	2	3	4
	Dates below are tentative and liable to be adjusted as per the LOA of contract; however stage wise duration for the work execution to be remains unchanged Приведенные ниже даты являются ориентировочными и могут быть скорректированы в соответствии с условиями уведомления о победе; однако поэтапная длительность выполнения работ остаётся неизменной		
2.2	Построение 3Д гидродинамических моделей пластов Двойного (Ю1(1-2), Ю2(1)) и Снежного (Ю1(1), Ю1(2), Ю1(3)) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.). Расчет технологических показателей разработки пластов Двойного (Ю1(1-2), Ю2(1)) и Снежного (Ю1(1), Ю1(2), Ю1(3)) месторождений (отдельно для каждого пласта) и перспективным участкам (Северо-Двойное, Зимняя и т.д.) с обоснованием технического и экономически рентабельного КИН. Предложения по обоснованию бурения разведочных и эксплуатационных скважин (включая эксплуатационные скважины с горизонтальным окончанием в отложениях васюганской/наунакской и тюменской свит) на всех вышеперечисленных месторождениях. Подготовка отчетов «Дополнение к технологической схеме разработки Снежного и Двойного месторождений Томской области» для защиты в ЦКР по каждому из месторождений отдельно. **Защита на НТС Заказчика. <i>Construction of 3D hydrodynamic models of Dvoynoye (J1(1-2), J2(1)) and Snezhnoye (J1(1), J1(2), J1(3)) fields (separately for each layer) and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.). Calculation of technological development indicators Dvoynoye (J1(1-2), J2(1)) and Snezhnoye (J1(1), J1(2), J1(3)) fields (separately for each layer) and perspective area (North-Dvoynoye, Zimnyay etc.) with justification of technical and economically viable oil recovery factor. Proposals for justification of drilling of exploratory and development wells (including development wells with horizontal completion in the sediments of Vasyugan / Naunak and Tyumen suites) in all of the above fields. Preparation of the report for "Addendum to field development plan of Snezhnoye and Dvoynoye fields of the Tomsk Region" for defense in the Central Committee for Reserves for each oilfields separately. **Defense at the scientific and technical meeting of the Client.</i>	01.06.2021 31.07.2021	
2.3	Оформление и передача отчетов на экспертизу в ГКЗ (ЦКР) / Preparation and submission of reports for review at GKZ (CCR).	01.08.2021 31.08.2021	
2.4	* Защита в ГКЗ (ЦКР) согласно регламента / * Defense in GKZ (TsKR) in accordance with the procedure.	01.09.2021 30.11.2021	
2.5	Оформление и сдача отчетов по подсчету запасов в геологические фонды и Заказчику / Registration and submission of reports on calculation of reserves to geological funds and the Client	до 31.12.2021	
	Итого по договору / Total as per the contract		

* Регламентные сроки экспертизы и согласования ОПЗ и ПТД составляет 3 календарных месяца / Scheduled terms for the expert review and approval of the fast-track estimation of reserves and project design documents is 3 calendar months.

**** Проведение НТС по приемке этапа за 7 дней до окончания этапа / MoM before 7 days the end of the stage.**

И.о. главного геолога - зам. генерального директора
по геологии и разработке нефтяных и газовых м/р
ООО «Норд Империал» /

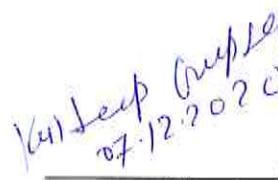
*Acting Chief Geologist - Deputy General Director
for Geology and Oil & Gas Fields Development
of LLC "Nord Imperial"*



подпись/signature

B.A. Kokunov /
V.A. Kokunov

Главный советник по разведочной
геологии и разработке месторождений
ООО «Норд Империал» /
*Chief Advisor for Exploration & Development
LLC «Nord Imperial»*



подпись/signature

Кулдип Пракаш Гупта /
Kuldeep Prakash Gupta

