**Приложение №1**

**к техническому заданию**

**1. Требования к программному обеспечению (ПО)**

**1.1. Общие требования:**

1.1.1. ПО состоит из нескольких отдельных модулей и составляет единый комплекс ПО, лицензируемый одним производителем и обеспечивающий возможность использования единой базы данных для моделирования или механизм прозрачной для пользователя выгрузки\загрузки данных между модулями.

1.1.2. Программное обеспечение должно быть лицензионным, тип лицензий постоянным.

**1.2.** **Исполнитель должен обеспечивать техническую поддержку в следующем порядке:**

1.2.1. Предоставление новых версий ПО ежеквартально в течении 3-х лет.

1.2.2. Обращение за технической поддержкой по телефону, электронной почте или через веб-портал в рабочее время.

**1.3.** **Требования к функциональности ПО:**

1.3.1. Комплекс ПО должен представлять собой инструмент для моделирования процессов разработки пластов/объектов месторождений УВ, применяющийся на всех этапах жизни проекта создания/мониторинга и прогнозных расчетов в целях выпуска более конкурентоспособной продукции, повышения эффективности инженерных расчётов, сокращения периода от начала разработки продукта до выхода его на рынок. ПО должно позволять создавать геолого-гидродинамические модели нефтегазовых месторождений, выполнять расчет модели, анализ неопределенностей, построение поверхностной сети сбора продукции в рамках единого интерфейса.

1.3.2. ПО и все его модули должны использовать общую внутреннюю систему хранения данных, расчётное ядро, обеспечивающее параллельный расчет на всех доступных вычислительных мощностях процессоров и видеокарты, общие форматы ввода/вывода данных и графический интерфейс.

1.3.3. ПО должно поддерживать системы единиц измерения METRIC, LAB, FIELD.

1.3.4. ПО должно быть разработано c поддержкой Python и CUDA для GPU.

1.3.5. Данное программное обеспечение может быть установлено на операционных системах Windows, Linux 64-bit на системах с общей или распределенной памятью.

1.3.6. ПО может использоваться как консольная версия, так и как версия с графическим интерфейсом (локальным).

1.3.7. Расчеты в ПО должны осуществляться на рабочих станциях.

1.3.8. Интерфейс ПО должен быть простым и понятным для пользователей. Язык интерфейса – русский и английский.

**1.3.10. ПО должно обеспечивать следующие возможности и функциональности:**

1.3.10.1. **Загрузка/выгрузка данных.** ПО должно поддерживать основные распространенные в отрасли форматы для следующих типов данных: скважинной информации, отметок пластопересечений, сейсмических профилей и кубов, точек, контуров, поверхностей, карт, разломов, растровых изображений, трехмерных сеток, информации о фильтрационно-емкостных свойствах.

1.3.10.2. **Сейсмическая интерпретация.** ПО должно обеспечивать загрузку, визуализацию, ручную и полуавтоматическую интерпретацию сейсмических данных, поддерживать расчет сейсмических атрибутов и преобразование интерпретированных данных из временной области в глубинную.

1.3.10.3. **Межскважинная корреляция.** ПО должно иметь отдельное окно для работы со схемами корреляции и их оформления, инструменты для набора корреляционных схем, редактирования/создания дискретных и непрерывных кривых ГИС, выполнения ручной и автоматической корреляции. ПО должно обеспечивать высокую скорость работы с большими наборами данных.

1.3.10.4. **Картопостроение.** ПО должно содержать полную функциональность для построения различного рода поверхностей, карт и горизонтов: построение поверхностей на основе разнородных данных, учет линий тектонических нарушений, использование трендов, логические операции с поверхностями, их слияние и обрезка, инструменты контроля качества построений, локальное обновление, оформление и вывод на печать.

1.3.10.5. **Структурное моделирование.** ПО должно обеспечивать возможность встраивания в модель тектонических нарушений: загрузка, создание и редактирование разломов различной формы, моделирование несогласного залегания пластов, контроль над амплитудой разломов, создание структурной модели на основе разнородных данных.

1.3.10.6. **Трехмерные сетки.** ПО должно поддерживать следующие аспекты: блочно-центрированная геометрия, геометрия угловой точки, задание сетки вершинами блоков, локальное измельчение и укрупнение сетки, объединение и разрезание сеток, встраивание структурных и неструктурных разломов, пропорциональная и параллельная нарезка слоев сетки (в том числе, параллельно заданным поверхностям), контроль качества сеток.

1.3.10.7. **Фильтрационно-емкостные свойства.** ПО должно: предоставлять инструменты анализа исходной информации, обеспечивать воспроизведение любых обстановок осадконакопления с использование детерминистических и стохастических методов интерполяции (дискретных и непрерывных свойств), поддерживать тренды, объектное моделирование, моделирование геотел, содержать встроенные инструменты максимально точного воспроизведения результатов 2D-моделирования в трехмерной модели, содержать набор инструментов для ручной и автоматической постобработки трехмерных свойств.

1.3.10.8. **Подсчет запасов.** ПО должно обеспечивать возможность подсчета объемов и запасов на основе как двумерных, так и трехмерных данных; поддерживать указание подсчетных параметров и коэффициентов, как в общем, так и в детализированном виде; поддерживать моделирование как горизонтального, так и наклонного контакта; корректно учитывать объем ячеек, пересекаемых поверхностью контакта.

1.3.10.9. **Граф построения (workflow).** ПО должно предоставлять возможность ручного и автоматического создания workflow (полная запись рабочего процесса, добавление операций из истории объектов и т.д.), содержащего все используемые расчеты, начиная с загрузки данных и заканчивая выгрузкой результатов моделирования. Workflow должно обеспечивать работу с циклами, поддерживать пользовательские скрипты на языке Python, иметь возможность импорта/экспорта в другие проекты.

1.3.10.10. **Анализ неопределенностей.** ПО должно предоставлять возможность учета и анализа геологических неопределенностей, возможность многовариантного моделирования с заданием любого параметра в качестве переменной.

1.3.10.11. Интеграция с гидродинамическим модулем и многовариантный расчет с помощью единого workflow с поддержкой скриптов на языке Python

# 2. Требования рабочих мест, лицензирования ПО и технические параметры для ПК:

**2.1.** **Общие требования:** Лицензирование должно осуществляться для каждого ПК с ключа и файла.

**2.2.** **В поставку включается компьютерное оборудование, необходимое для эффективного распараллеливания на процессоре для 7 рабочих мест в следующей конфигурации *(конфигурация представлена для 1 рабочий станции)*:**

Минимальные требования ПК для расчета геолого-гидродинамических моделей ПО:

* Операционная система Windows x64;
* Оперативная память не менее 72 Гб;
* Жесткий диск от 1ТБ;
* процессор не ниже Intel Core i5
* Видеокарта не ниже 16GB

Предварительно рекомендуемое ПО (возможно изменение конфигурации)

|  |  |
| --- | --- |
| **Название** | **Кол-во** |
| Серверный процессор Intel Xeon Gold 6248R OEM | 2 |
| Материнская плата Intel S2600STBR | 1 |
| Кулер для процессора Noctua NH-U12S DX-3647 | 2 |
| Оперативная память 16Gb DDR4 3200MHz Samsung ECC Reg | 6 |
| Видеокарта nVidia GeForce RTX3090 ASUS 24Gb  (TUF-RTX3090-O24G-GAMING) | 1 |
| NVLink Bridge | 1 |
| Накопитель SSD 1Tb Samsung 970 PRO Series (MZ-V7P1T0BW) | 1 |
| RAID-контроллер LSI 9361-8i 2Gb SGL (LSI00462) | 1 |
| 10Tb SATA-III WD (HGST) Ultrastar He10 (0F27504) | 8 |
| Блок питания Enermax Platimax EPM1700EGT 1700W | 1 |
| Компьютерный корпус Fractal Design Define XL R2 | 1 |

**2.3.** **Предоставляемые модули ПО для проведения геолого-гидродинамического моделирования**

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание** | **Количество лицензий** |
| Модель черной нефти и графический интерфейс пользователя. | 7 |
| Создание и инициализация гидродинамической модели, обновление данных и поддержки постоянной актуальности модели *(включает VFP, PVT, модуль ГРП, локальное измельчение сетки, интеграция с базами данных через скрипты Python).* | 7 |
| Создание геологической модели и графический интерфейс пользователя | 7 |
| Поверхностные сети | 1 |

**2.4.** Исполнительосуществляет шеф-монтаж оборудования, устранение дефектов, техническую поддержку и сопровождение ПО в течении 3-х лет.

Исполнитель производит обучение работников института «Небитгазылмытаслама» ГК «Туркменнебит» по эксплуатации и оптимизации работы, достаточного для самостоятельных работ на площадке Заказчика.

**2.5.** Все указанные условия в Техническом задании и Приложении №1 в дальнейшем могут быть скорректированы при согласии обеих сторон **(Исполнитель, Заказчик)**.