

Документирование

## **Технический проект**

**на разработку программного обеспечения и геолого-геофизической и  
промысловой базы данных мониторинга процесса эксплуатации  
месторождений по добыче углеводородного сырья**

Дата создания: 15.10.2020 г

Дата последнего изменения: 15.02.2022 г



**Москва, Россия**

**телефон / факс: (905) 736-39-00**

**E-mail: [as@comteco.ru](mailto:as@comteco.ru)**

## Управление Документом

### История Изменений

Дата	Автор	Версия	Описание изменений
		01	Создан настоящий документ



**Москва, Россия**  
**телефон / факс: (905) 736-39-00**  
**E-mail: as@comteco.ru**

## Содержание

<b>1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. ЦЕЛИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ</b>	<b>3</b>
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К БАЗЕ ДАННЫХ</b>	<b>3</b>
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ</b>	<b>6</b>
<b>5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ</b>	<b>7</b>
<b>6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ</b>	<b>9</b>

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящий технический проект (далее – ТП) определяет требования к программному обеспечению - корпоративной базе данных геолого-геофизической и промысловой информации и их компонентам участков - \*\*\*\*\*- месторождения (далее – БД), порядок создания и ввода указанной БД в производственную эксплуатацию в ООО «Предприятие».

## **2. ЦЕЛИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

2.1. Целью создания БД является формирование и постоянное ее пополнение геолого-геофизической и промысловой информацией, а также обеспечение возможности повседневного использования БД.

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К БАЗЕ ДАННЫХ**

3.1.1. БД должна:

3.1.2. Предоставлять оперативный многопользовательский доступ к геолого-геофизической и промысловой информации БД, групп пользователей с соответствующим уровнем допуска. БД должна быть установлена на рабочих местах специалистов ООО «Предприятие» (количество рабочих мест для установки БД – по требованию ООО «Предприятие»);

3.1.3. В автоматическом режиме производить закрытие месячных эксплуатационных рапортов (далее – МЭР) по газу и конденсату за месяц, поквартально планировать технологический режим работы скважин.

3.1.4. Эффективно осуществлять поиск данных в БД (в том числе по «ключевому» слову), выгружать данные в MS P-7 Офис и получать различные отчетные документы.

3.1.5. БД должна быть ориентирована на работу с большими объемами данных, и позволять в том числе хранить и получать доступ к скан-образам документов с привязкой по скважинам, объектам разработки (например: дела скважин, проектные документы).

3.1.6. Формировать выборки по набору условий и фильтраций, упорядочивание данных. Формировать список скважин для анализа и просмотра данных по заданному списку. Сохранять локальные списки скважин для пользователей, работать с «глобальными» списками скважин.

3.1.7. Отображать конструкции скважин и планов стволов. Строить графики по разработке, исследованиям, как по одной скважине, так и по группе скважин, пластам-объектам разработки с возможностью копирования рисунка в буфер и печатью на принтер. Масштабировать графики по осям (в том числе логарифмическим), измерять размерность, подписывать оси и названия графиков, редактировать сеточные области, совмещать несколько графиков на одном, использовать вспомогательные оси, строить элементарные функции (линейные).

3.1.8. Обеспечивать построение планшетов геофизических исследований скважин (далее - ГИС) по одной скважине, профилей и схем

корреляции по группе скважин с возможностью копирования рисунка в буфер, печатью на принтер в масштабе.

3.1.9. Отображать схемы расположения скважин с нанесением границ лицензионных участков, береговой линии, контуров газоводянного контакта – водоняфянного контакта (далее – ГВК-ВНК), планов стволов скважин (инклинометрии). Отображать обзорные схемы, структурные и прочие карты (как растровые, так и векторные). Копировать рисунки в буфер, печать на принтер в масштабе.

3.1.10. Отображать карты разработки (накопленные отборы, обводненность и т.д.) с возможностью копирования рисунка в буфер и печатью на принтер.

3.2. БД должна иметь модуль ввода-редактирования первичных данных БД, расчета вторичных, разбора архивов и «массивного» импорта данных, экспорта данных, формирования МЭР, показателей разработки и итоговых отчетов по разработке, исследованиям и т.п.

Общие требования к модулю:

3.2.1. Ввод данных по всей номенклатуре первичных данных;

3.2.2. Расчет вторичных параметров;

3.2.3. Ввод новых скважин, объектов, пластов;

3.2.4. Ввод-редактирование по выбранной скважине;

3.2.5. Ручной ввод (корректировка) любого значения любого параметра в шаблоне;

3.2.6. Работа с блоками данных (корректировка, удаление, копирование);

3.2.7. Добавление новых записей (в т. ч. через буфер обмена);

3.2.8. Выборочное удаление записей;

3.2.9. Единицы измерения величин отображать в системе СИ, для величины давления единицы измерения отображать в двух размерностях основной (МПа) и дублирующей ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );

3.2.10. Контроль записи данных (включая ограничения на ввод заведомо ошибочных данных, например, пластового давления 300 МПа ( $3059,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) и т.д., с возможностью корректировки допустимых диапазонов для заносимых параметров);

3.2.11. Статистика записей таблицы.

3.3. БД должна иметь модуль, предназначенный для построения и оформления карт изобар, текущих и накопленных отборов. Функционал данного модуля должен реализовать функции:

3.3.1. Предварительная оцифровка, привязка контуров построения, линий тектонических нарушений;

3.3.2. Создание-редактирование линий для расчета средних значений и линий врезки значений в изолинии;

3.3.3. Редактирование слоя замеров с возможностью добавления «ручных» замеров;

3.3.4. Импорт необходимых файлов из системы моделирования для

расчета средневзвешенных по объему;

3.3.5. Построение – редактирование – оформление результата построения в виде изолиний с управлением параметрами построения и оформления;

3.3.6. Сохранение результатов построения, контуров построения и параметров построения;

3.3.7. Построение с учетом разломов (тектонических нарушений), с формированием отдельных полей построения со своими свойствами и последующим наложением-формированием общего результата построения;

3.3.8. Формирование итоговых графических планшетов с отображением результатов карт построения:

3.3.8.1.С (без) наложением накопленных или текущих отборов (газ, газоконденсат), управление атрибутами и масштабами отображения «кружков» отборов;

3.3.8.2. По выбранному из списка параметру построения;

3.3.8.3. По указанному списку скважин (возможна корректировка данного списка);

3.3.9. Управление всеми атрибутами подписей вокруг пиктограммы скважины;

3.3.10. Возможность отображения траекторий стволов скважин, точек входа-выхода из пласта, горизонтальных стволов – управление атрибутами данных отображений;

3.3.11. Управление отображениями слоев оформления при формировании итогового планшета перед выводом на печать;

3.4. БД должна иметь модуль, предназначенный для построения графиков по анализу разработки по скважинам, группе скважин и объектам разработки. Функционал данного модуля должен обеспечивать:

3.4.1. Построение графиков по скважинам, по группам скважин и по объектам разработки (изменения давлений, дебитов, накопленная добыча и т.п.), совмещение графиков на одном плоте, ремасштабирование, формат способа отображения и т.д.;

3.4.2. Формирования альбома графиков по набранной группе скважин;

3.4.3. Прогнозирование изменений давлений с управлением параметрами (выбор точек для прогноза, интервал прогнозирования и т.п.) и экспортом результатов прогноза. Встроенный калькулятор прогноза (быстрый расчет достижения показателем того или иного значения);

3.5. Различные варианты рисовок графиков:

3.5.1. От времени;

3.5.2. От накопленных отборов;

3.5.3. От значения других параметров (связи скважин);

3.5.4. Среды указанного набора файлов из карт построения (движение ГВК и т.п.).

3.6. Гибкое управление:

3.6.1. Рисовками параметров отображения;

- 3.6.2. Рисовками осей;
- 3.6.3. Подписями графиков;
- 3.6.4. Легендами.

3.7. Критерием оценки достижения цели создания БД является соответствие БД требованиям настоящего ТП.

3.8. Исполнитель обязан провести обучение представителей ООО «Предприятие» навыкам работы с БД. Обучение должно осуществляться представителями Исполнителя, при личном их присутствии на рабочих местах Заказчика.

3.9. Исполнитель обязан предоставлять практическую и консультационную помощь в части эксплуатации БД представителям Заказчика, в объеме достаточном для решения поставленного вопроса/задачи Заказчика в рамках настоящего ТП. При необходимости Исполнитель обеспечивает личное присутствие своих представителей на рабочих местах Заказчика для решения и устранения поставленных вопросов/задач Заказчика.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

4.1. Заказчик, на основе конфиденциальности предоставляет Исполнителю доступ ко всей имеющейся геолого-геофизической и промышленной информации, представленной в бумажном виде и на электронных носителях (при наличии).

4.2. Исполнитель берет на себя выполнение работ, связанных со сбором и актуализацией исходных и текущих геолого-геофизических и промышленных данных участков месторождения, а также иной дополнительной информации необходимой для надлежащего выполнения работ, предусмотренных настоящим техническим заданием.

#### **5. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ**

5.1. Работы выполняются в четыре этапа, по завершению каждого этапа Исполнитель представляет информационный отчет, содержащий детальное описание выполненных работ об исполнении этапа, на бумажном носителе в 2 (двух) экземплярах и в электронном виде в 1 (одном) экземпляре, и Акт сдачи-приемки выполненных работ по Договору в 3-х экземплярах. Сроки исполнения этапов установлены Календарным планом выполнения работ.

**5.2. В рамках выполнения 1 этапа «Сбор и анализ исходных данных, формирование первичное формирование БД», Исполнитель обязан выполнить следующие работы:**

- 5.2.1. Изучение и анализ информационных потоков геолого-

геофизической и промысловой информации, форматов и структур данных.

5.2.2. Первичное формирование базы геолого-геофизических и промысловых данных по проектным и фактическим (разведочным) скважинам участков месторождения по следующим видам информации:

основные геолого-технические данные (паспорт, стратиграфия, конструкция, перфорация и т.д.);

результаты гидродинамических, газодинамических и газоконденсатных исследований по разведочным скважинам;

результаты физико-химических анализов проб;

геофизические исследования;

данные из проектных документов по запасам, параметрам и основным характеристикам залежей, являющихся объектами разработки;

5.2.3. Согласование и адаптация функций рабочих мест по просмотру, вводу и анализу накопленных данных.

5.2.4. Создание автоматизированного банка данных геолого-геофизической и промысловой информации на рабочих местах Заказчика. Обеспечение устройства архитектуры БД (в соответствии с разделом 6 настоящего технического задания).

5.2.5. Инсталляция программного обеспечения.

5.2.6. Обучение специалистов Заказчика.

5.2.7. Техническая поддержка БД.

**5.3. В рамках выполнения 2 этапа «Разработка отчетных форм, адаптация средств ввода и выгрузки данных», Исполнитель обязан выполнить следующие работы:**

5.3.1. Анализ и согласование с Заказчиком форм результирующих графических и табличных документов, регламента их создания.

5.3.2. Адаптация средств ввода и загрузки данных, формирования отчетных форм в рамках автоматизированного банка данных.

5.3.3. Обновленного программного обеспечения БД (при необходимости), актуализация данных внесенных в БД (при необходимости), подгрузка новых данных (при наличии).

5.3.4. Обучение специалистов Заказчика.

5.3.5. Доработка БД по замечаниям Заказчика.

5.3.6. Техническая поддержка БД.

**5.4. В рамках выполнения 3 этапа «Доработка логических моделей, адаптация средств анализа промысловой и геолого-геофизической информации», Исполнитель обязан выполнить следующие работы:**

5.4.1. Доработка логических моделей данных по требованию Заказчика.

5.4.2. Доработка БД по замечаниям Заказчика.

5.4.3. Обновленного программного обеспечения БД (при необходимости), актуализация данных внесенных в БД, подгрузка новых данных.



5.4.4. Обучение специалистов Заказчика.

5.4.5. Техническая поддержка БД.

5.4.6. Адаптация средств анализа промысловой и геолого-геофизической информации на рабочих местах Заказчика:

5.4.6.1. Построение геологических карт, карт изобар, отборов, ГВК и т.д.

5.4.6.2. Формирование планшетов-графиков.

5.4.6.3. Построение схем корреляции, анализ геолого-геофизических данных.

**5.5. В рамках выполнения 4 этапа «Внедрение базы данных в промышленную эксплуатацию», Исполнитель обязан выполнить следующие работы:**

5.5.1. Обновленного программного обеспечения БД (при необходимости), актуализация данных внесенных в БД, подгрузка новых данных.

5.5.2. Доработка логических моделей данных по требованию Заказчика.

5.5.3. Доработка БД по замечаниям Заказчика.

5.5.4. Обучение специалистов Заказчика.

5.5.5. Техническая поддержка БД.

5.5.6. Обеспечение внедрения БЗ в промышленную эксплуатацию. Обеспечение исполнения полного функционала БД установленного настоящим ТП.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ**

6.1. Архитектура построения модели БД:

В модели БД необходимо выделить 5 уровней объектов:

6.1.1. Участки;

6.1.2. Пласты эксплуатации;

6.1.3. Скважины;

6.1.4. Объекты организационной структуры (в том числе группы скважин);

6.1.5. Объекты разработки;

Данные физически должны храниться в отдельной структуре в определенных для каждого конкретного вида данных таблицах. Также в отдельной структуре должны храниться справочные данные (словари и т.п.).

Структура таблиц данных должна позволять хранить следующие типы данных:

6.2.1. Численные значения (целые, дробные, и т.п.);

6.2.2. Дату и время;

6.2.3. Текстовые комментарии (символьные строки);

6.2.4. Двоичные данные (каротажные массивы точек кривых ГИС, документы целиком стандартных форматов MS P-7 Офис, PDF, JPG, TIFF,

ВМР, параметры и результаты построений и т.п.);

6.2.5. Перечень таблиц модели данных.

**На уровне скважины:**

6.3.1. Список скважин;

6.3.2. Паспорт (общие данные, координаты различных систем, фотографии);

6.3.3. Стратиграфия (официально определенная по каждой скважине);

6.3.4. Каротаж (массив, «шапки» LAS-ов, сопроводительные документы, планшеты);

6.3.5. Результаты интерпретации ГИС;

6.3.6. Инклинометрия (описание, таблица инклинометрии);

6.3.7. Конструкция (основная, фрагменты, дополнительное оборудование, акты на спуск);

6.3.8. Перфорация (интервалы, тип перфорации, фазировка зарядов, фильтра, общий интервал);

6.3.9. Скважинное оборудование (комплекс подземного оборудования);

6.3.10. Выполненные в скважинах гидроразрывы пластов (тонаж пропанта и геля, вид и размер фракций, подрядная организация – исполнитель и т.д.).

6.3.11. Данные по МЭР (газ природный, газовый конденсат, с данными фактического режима работы скважин);

6.3.12. Потери разведочных скважин (официальные);

6.3.13. Потери эксплуатационных скважин (официальные);

6.3.14. Физико-химические анализы (газа, конденсата, воды и т.п.);

6.3.15. Гидродинамические исследования (статика-динамика, глубинные со спуском прибора, кривая восстановления давления, кривая восстановления уровня, кривая падения давления, гидропрослушивание, «сырые» данные цифровых измерительных приборов);

6.3.16. Газодинамические исследования (описание, результаты);

6.3.17. Газоконденсатные исследования (описание, результаты, фракционный состав);

6.3.18. Текущее состояние скважин (остановки-запуски, внутрисменные);

6.3.19. Состояние по фонду (официальному);

6.3.20. Шахматка промысловая;

6.3.21. Шахматка расчетная (итоговая - формируется);

6.3.22. Шахматка с данными телемеханики;

6.3.23. Межколонные проявления;

6.3.24. Геолого-технические мероприятия (в том числе технологические параметры проведенных операций);

6.3.25. Промыслово-геофизические исследования (приток-состав, контакт, негерметичности, заколонные циркуляции);

6.3.26. Ремонты (Текущие, капитальный ремонт скважин, и т.д., с описанием и документами);

6.3.27. Испытания, газоконденсатные исследования скважин и гидродинамические исследования скважин (объекты, результаты, режимы, акты);

6.3.28. Керн (отбор, образцы, слои, шлифы, минералогия, фотографии);

6.3.29. Дело скважины (разложено по документам + скан-образы файлов);

**На уровне участков :**

6.4.1. Список участков;

6.4.2. Лицензионные соглашения, включая дополнения (добыча, водопотребление, водоотведение и т.д.);

6.4.3. Проектные документы (сводная таблица основных данных + разложенный по главам сам документ + скан-образы протоколов);

6.4.4. Обзорные схемы, карты (растровые изображения);

6.4.5. Подсчет запасов, технико-экономическое обоснование коэффициентов извлечения углеводородов (сводная таблица основных данных + разложенный по главам сам документ + скан-образы протоколов);

6.4.6. Проектные документы на разработку и пробную эксплуатацию (сводная таблица основных данных + разложенный по главам сам документ + скан-образы протоколов);

**На уровне пластов эксплуатации:**

6.5.1. Список пластов;

6.5.2. Проектные данные;

6.5.3. Показатели разработки;

6.5.4. Физико-химический состав флюида;

6.5.5. Карты залежи (растровые изображения);

6.5.6. Контура залежи (векторные изображения).

**На уровне объекты организационной структуры:**

6.6.1. Список объектов;

6.6.2. Фотографии объектов (шлейфов, наземной арматуры и т.п.);

6.6.3. Показатели разработки (по объектам – группам скважин);

6.6.4. Балансы для МЭР (жидким и газообразным углеводородам, воде);

6.6.5. Физико-химические анализы проб объектов;

6.6.6. Суточные сводки по объектам;

6.6.7. Геолого-технические мероприятия на объектах;

6.6.8. Текущее состояния объектов.