

# Цифровое развитие и внедрение информационных технологий

## Функциональный периметр по модулям второго этапа (2021 г.)

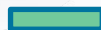

| №  | Модули   | Подраздел                                     | КЦ КМГ | ОМГ | ММГ | ЭМГ | КГМ | КТМ | КОА | КБМ |
|----|--|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | Модуль "Цифровая геология"   | Автоматическая интерпретация ГИС              | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 2  |  | Автоматическая корреляция                     | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 3  |  | Автоматическая интерпретация керна            | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 4  |  | Геофизика                                     | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 5  |  | Визуализация геолого-геофизической информации | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 6  | Управление заводнением   |   |        |     |     |     | ■   |     |     |     |
| 7  | Подбор и анализ эффективности ГТМ  |   |        |     | ■   |     |     |     |     |     |
| 8  | Цифровой рейтинг новых скважин   |   |        | ■   |     |     |     |     |     |     |
| 9  | Планирование добычи и мониторинг   |   |        |     |     |     |     | ■   |     |     |
| 10 | Модуль "Цифровой помощник (ЦДНГ)"  |   |        |     | ■   |     |     |     |     |     |
| 11 | Модуль "Пластовые флюиды"  |   |        |     |     |     |     |     | ■   |     |
| 12 | Модуль "Цифровой мониторинг ТКРС"  |   |        |     |     |     | ■   |     |     |     |
| 13 | Модуль "Технико-экономический анализ и оптимизация работы скважин" (НРС) |   |        |     |     |     |     |     |     | ■   |
| 14 | Модуль "Экономика"   |   | ■      |     |     |     |     |     |     |     |
| 15 | Модуль "Цифровое бурение"  | База данных                                   |        |     |     | ■   |     |     |     |     |
| 16 |  | Проектирование                                |        |     | ■   |     |     |     |     |     |
| 17 | Модуль "Картопостроитель"  |   |        |     |     |     | ■   |     |     |     |

# »» Статус согласования ТЗ и выгод модулей второго этапа

| №  | Наименование модулей                                      | Статус технического задания |    |    |     | Статус Расчет выгод |    |    |    |
|----|---|-----------------------------|----|----|-----|---------------------|----|----|----|
|    |   | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 1  | Управление заводнением                                    | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 2  | Цифровая геология*  | БГ                          | БД | БТ | БИТ | БГ                  | БД | БТ | ФБ |
| 3  | Подбор и анализ эффективности ГТМ                         | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 4  | Цифровой рейтинг новых скважин                            | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 5  | Картопостроитель  | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 6  | Пластовые флюиды  | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 7  | Технико-экономический анализ и оптимизация работы скважин | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 8  | Цифровое бурение  | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 9  | Экономика   | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 10 | Цифровой мониторинг ТКРС                                  | ДЗО                         | БД | БТ |     | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 11 | Планирование добычи и мониторинг**                        | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |
| 12 | Цифровой помощник (ЦДНГ)**                                | ДЗО                         | БД | БТ | БИТ | ДЗО                 | БД | БТ | ФБ |

\*по модулю «Цифровая геология» 5 подмодулей

\*\*Работы начаты во 2-м полугодии 2021 года.

 Согласовано  
 На согласовании

БД – блок добычи  
БГ – блок геологии

БТ – блок трансформации  
ФБ – финансовый блок

БИТ – блок ИТ

| № | МОДУЛЬ   | Ожидаемые результаты до конца года   |
|---|--|--|
| 1 | Планирование добычи и мониторинг                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ верстка</li> <li>+ алгоритм Back АБД, МБ</li> <li>+ алгоритм Back 3-5 ХВ</li> </ul>   |
| 2 | Пластовые флюиды                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ База данных по пластовым флюидам</li> <li>+ Загрузка и выгрузка данных</li> <li>+ Блок оценки качества данных</li> <li>+ Блок анализа и интерпретации свойств</li> <li>+ Блок расчета свойств флюидов по корреляциям</li> </ul>   |
| 3 | Подбор и анализ эффективности ГТМ                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Подбор кандидатов для ГТМ по видам</li> <li>+ Анализ технологической и экономической эффективности ГТМ</li> <li>+ Аналитическая графика</li> <li>- Оценка прогнозных показателей (31.01.22)</li> <li>- Экономическая оценка рекомендованных ГТМ (28.02.22)</li> <li>- Самообучение модели для последующих прогнозов (31.03.22)</li> </ul>   |
| 4 | Технико-экономический анализ и оптимизация работы скв. | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Фактическое распределение по рентабельности</li> <li>+ Определение прогнозной экономики по сценарным параметрам в разрезе скважин</li> <li>+ Определение эффективности отключения нерентабельных скважин</li> <li>+ Подбор оптимального набора ГТМ на основе сокращения затрат</li> <li>- Детализация распределения затрат (31.03.22)</li> <li>+ Выделение участков заводнения</li> <li>+ Диагностические графики, графики добычи</li> <li>+ Прогнозы жидкости/нефти по 2 методам</li> <li>+ Оптимизационные задачи: максимизация добычи, снижение непроизводительной закачки</li> <li>+ Формирование режимов по добывающим и нагнетательным скважинам 30-90 дн.</li> <li>- Оптимизация кластеров для повышения точности взаимосвязанности скважин (20.02.21)</li> <li>- Мониторинг рекомендаций, самообучение модели для последующих прогнозов (31.03.21)</li> </ul> |
| 5 | Управление заводнением                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Автоматическая интерпретация ГИС</li> <li>+ Автоматическая корреляция скважин по разрезам</li> </ul>  |
| 6 | Цифровая геология                                      |  |

# Модуль «Технико-экономический анализ и оптимизация работы скважин»

## Цель

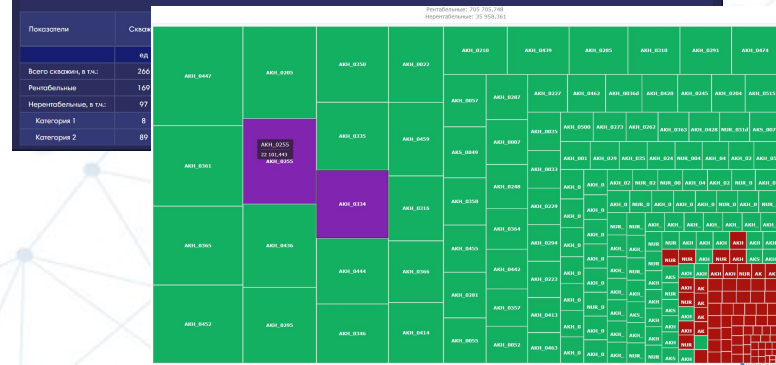
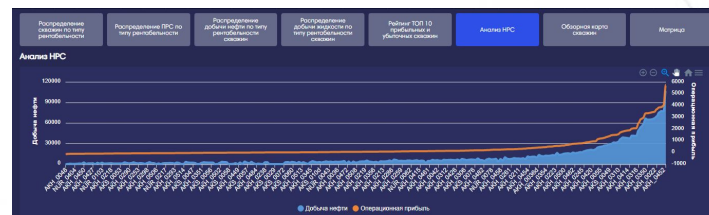
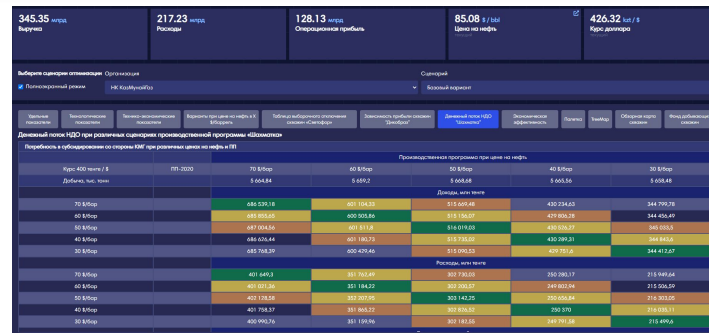
•Создание модуля с возможностью проведения расчетов рентабельности скважин посредством автоматизации процесса технико-экономического анализа работы скважин, просмотра различных технико-экономических метрик определения эффективности работы скважин, просмотра сравнительных технико-экономических метрик между базовым вариантом реализации и выбираемым по параметрам процента отключения скважин и выработке предложений по оптимизации работы скважин.

## Задачи на 2021г.

- Выпуск приказа о назначении ключевых пользователей АО «КБМ»
- Расчет, согласование и утверждение выгод от модуля
- Реализация алгоритма нахождения экономического эффективного варианта разработки месторождения с учетом ГТМ при различных технико-экономических сценариях
- Реализация алгоритма сравнительного анализа рентабельности фактических остановок скважин на ежедневной основе с разработкой альтернативного/предлагаемого варианта, при котором снижение добычи нефти обеспечивается за счет нерентабельных скважин.
- Проведение обучения ключевых пользователей базовому функционалу модуля
- Проведение тестирования тестовой версии модуля
- Подготовка отчета о завершении фазы «Проектирование и реализация»

## Результаты за 4 кв. 2021г.

- Завершена реализация третьего раздела модуля – Анализ фактических остановок скважин.
- Усовершенствован процесс загрузки исходных экономических и технологических параметров.
- На стадии согласования выгоды от реализации модуля.
- Начата работа по оптимизации программного кода с целью уменьшения времени на проведение стандартных расчетов.



# БЛОК-СХЕМА РАБОТЫ МОДУЛЯ

## Исходные данные

### Разработка: Фактические и Прогнозные данные

Данные по дебитам нефти, жидкости по скважинно; коэффициент эксплуатации; ГТМ; Бурение скважин

Периодичность - дебиты суточные, коэф.экспл - год, ГТМ, Бурение - в зависимости от %отключения НРС

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ОМГ | ММГ | ЭМГ | КГМ | КБМ |
|-----|-----|-----|-----|-----|



### Экономика: Фактические и Прогнозные данные

Данные по затратной части (условно-переменные, условно-постоянные, стоимость ГТМ, Бурения) и доходной (цена на нефть, скидки, доли реализации по направлениям)

Периодичность - Ежемесячная разбивка

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ОМГ | ММГ | ЭМГ | КГМ | КБМ |
|-----|-----|-----|-----|-----|



Прототип Базы данных АВАИ

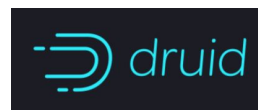
## Расчеты



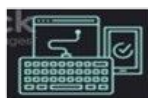
### Алгоритмы. Проведение расчетов

Расчет Базового варианта

Определение рентабельности скважин. Расчет вариантов с отключением % скважин при различных ценах на нефть и условиях оптимизации затрат. Анализ фактических остановок.



## Результаты



### Результаты. Визуализация

|             |         |         |         |           |
|-------------|---------|---------|---------|-----------|
| Гистограммы | Таблицы | Графики | Палетки | Диаграммы |
|-------------|---------|---------|---------|-----------|



# МОДУЛЬ «ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СКВАЖИН»

## НРС

### Раздел НРС:

- Определение рентабельности скважин на основе фактических данных по добыче и экономике
- Расчеты на ежедневной основе

## Оптимизация разработки

### Раздел Оптимизация разработки:

- Определение наиболее выгодного варианта при различных ценах на нефть, курс тенге, проценте отклонения нерентабельных скважин.
- На основе прогнозных экономических и технологических данных
- Расчеты на ежеквартальной основе

## Анализ фактических остановок

### Раздел НРС:

- Определение рентабельности скважин на основе фактических данных по добыче и экономике
- Расчеты на ежедневной основе

## **Качественные выгоды:**

1. Сокращение времени на сбор и обработку данных.  
Данные собираются автоматически с различных источников:
  - отчеты ТБД
  - SAP
  - удельные экономические показатели
  - транспортные тарифы, скидки при реализации
  - курсы валют
  - сценарии цен на нефть
2. Возможность оперативного анализа и мониторинга работа скважин на ежедневной основе;
3. Автоматизация расчетов варианта разработки месторождения на базе прогнозных данных с определением экономически оптимизированного варианта с учетом:
  - процента отключения нерентабельных скважин
  - процента оптимизации затрат на ФОТ отключенного фонда скважин
  - сценариев цен на нефть
  - курсе валют
  - набора ГТМ
4. Выработка мер по оптимизации затрат:
  - снижение расходной части экономики проекта за счет точечного отключения скважин,
  - увеличение доходной части за счет проведения ГТМ на «золотом» фонде скважин
5. Комплексный анализ фактических остановок скважин на ежемесячной основе;
6. Автоматическое формирование отчетов и свободный доступ пользователям.



## Ожидаемые выгоды от модуля по ДЗО

Исходные данные для расчета выгод полученные по результатам фактического анализа работы скважин за 1 полугодие 2021 года посредством модуля ТЭАиОРС

| ДЗО | за 1 первое полугодие 2021 |                |   |                         |                            |
|-----|----------------------------|----------------|---|-------------------------|----------------------------|
|     | Доход нетбэк               | Прямые затраты | Ожидаемая прямые выгоды от отключения скважин за пол года | С учетом доли КМГ в ДЗО | Условно постоянные затраты |
| ЭМГ | 2 328                      | 7 839          | 5 511   | 5 511                   | 86 713                     |
| КБМ | 154 612                    | 280 228        | 125 616   | 62 808                  | 175 275                    |
| ММГ | 59 370                     | 98 253         | 38 883  | 19 442                  | 252 076                    |
| ОМГ | 518 073                    | 898 781        | 380 708   | 380 708                 | 1 372 537                  |
| КГМ | 1 230                      | 4 539          | 3 309   | 3 309                   | 308 186                    |

Ожидаемые выгоды от реализации модуля за год при оптимизации 1% условно-постоянных затрат.

| Диапазон возможных выгод от внедрения модуля в зависимости от % снижения затрат, тыс тенге |   |  |
|--|---|--|
| За год при оптимизации 1% Условно-постоянных затрат  | За год при оптимизации 5% Условно-постоянных затрат | За год при оптимизации 10% Условно-постоянных затрат |
| 12 756   | 19 693  | 28 365   |
| 127 369  | 134 380   | 143 144  |
| 41 404   | 51 487  | 64 091   |
| 788 867  | 898 670   | 1 035 923  |
| 12 782   | 37 437  | 68 255   |

### Косвенные количественные выгоды:

- Модуль на основе аналитики определяет нерентабельный фонд скважин, анализирует фактические остановки скважин, прогнозирует экономию при реализации рекомендуемых мероприятий по остановке, специалисты НДО используя рекомендации при принятии решений.

# Сводная по выгодам по годам

|  | Старт реализации, год | 2021  | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | Итого        |
|--|-----------------------|-------|------|------|------|------|--------------|
| <b>Выгоды, млн. тенге</b>                            |                       | -     | 127  | 144  | 967  | 944  | <b>2 183</b> |
| ОМГ  | 2 022                 |       |      |      | 789  | 751  | <b>1 540</b> |
| ЭМГ  | 2 023                 |       |      | 13   | 12   | 12   | <b>36</b>    |
| ММГ  | 2 023                 |       |      |      | 41   | 39   | <b>81</b>    |
| КБМ  | 2 021                 |       | 127  | 121  | 116  | 110  | <b>474</b>   |
| КТМ  | 2 022                 |       |      | 10   | 10   | 9    | <b>29</b>    |
| КГМ  | 2 024                 |       |      |      |      | 13   | <b>13</b>    |
| КОА  | 2 024                 |       |      |      |      | 10   | <b>10</b>    |
| <b>Реализация и тиражирование модуля, млн. тенге</b> |                       | 117   | 40   | 80   | 80   | 80   | <b>397</b>   |
| <b>Поддержка, млн. тенге</b>                         | 20%                   |       | 31   | 31   | 31   | 31   | <b>126</b>   |
| <b>Итого</b>   |                       | - 117 | 56   | 33   | 856  | 833  | <b>1 660</b> |

| Модули  | Выгоды, млн.тг    | 2021     | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | ИТОГО 21-25  | ИТОГО 21-34  |
|---|-------------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|
|   |                   | ФЭМ 2020 | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  | нет  |              |              |
| Технико-экономический анализ и оптимизация работы скважин | Расчет КБМ        | - 117    | 96   | 90   | 84   | 79   | 73   | 68   | 64   | 59   | 55   | 51   | 47   | 43   | 40   | <b>232</b>   | <b>731</b>   |
|   | Расчет (с затр)   | - 117    | 56   | 33   | 856  | 833  | 868  | 825  | 784  | 745  | 708  | 673  | 640  | 608  | 577  | <b>1 660</b> | <b>8 089</b> |
|   | Расчет (без затр) | -        | 127  | 144  | 967  | 944  | 899  | 856  | 816  | 777  | 740  | 705  | 671  | 639  | 609  | <b>2 183</b> | <b>8 894</b> |

Фаза 4 завершается по КБМ

Локализация модуля для ЭМГ и КТМ

Локализация модуля для ЦМГ и ММГ

Локализация модуля для КОА и КГМ