



«От цифрового до интеллектуального месторождения»



Байтасов К.М., к.э.н., академик МАИИ,
заслуженный работник атомной
промышленности РК
CIO Elcos

Алматы 2024

Цифровая трансформация предприятий ГМК

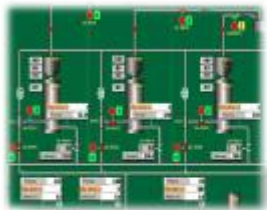
BI

(ТОП – менеджмент)



- Стратегия
- KPI
- Сценарии
- Отчеты

АСУТП
(оператор)



- Состояния оборудования
- Объемы
- Расходы
- Задания

MES
(руководитель)



- Показатели
- Отчеты
- Прогнозы
- Сводные данные

ERP
(менеджер)



- Планы
- Учет
- Закупки



Улучшение использования мощностей

до 20%



Сокращение бумажной работы

до 80%



Сокращение ввода/поиска информации

до 90%



Снижение операционных затрат

до 50%



Сокращение потерь информации

до 55%

- Расчет КИО
- Электронный журнал простоев

- Переход на электронные средства хранения информации

- Автоматический и автоматизированный ввод данных
- Автоматизация формирования производственной отчетности

- Контроль удельных расходов
- Сигнализация отклонения от целевых значений

- Единая база данных производственной информации

*Источник: The Benefits of MES: A Report from the Field, MESA INTERNATIONAL

Концепция «Интеллектуальное месторождение»

Концепция «Интеллектуальное месторождение» (далее по тексту ИМ) предполагает построение и использование систем управления активами нефтедобывающих предприятий, построенных на базе формализованной, интегральной модели актива, обрабатываемой автоматизированной системой управления, гарантирующей оптимальное управление на всех уровнях предприятия при контроле целей, задаваемых владельцами актива.

Основой концепции являются несколько больших функциональных блоков:

- общая интегральная аналитическая модель, включающая в себя модель месторождения (-ий), модель управления добычей (включая блок моделирования пластов, состояния и параметров технологического оборудования и узлов), модель предприятия (включая экономический блок);
- экспертная система (включая необходимые средства и инструменты) позволяющая подбирать оптимальные стратегии управления, использующая все доступные данные и результаты работы всех аналитических моделей.
- Ввиду сложности и невозможности обеспечить четкую определенность (однозначность) геологических, технологических и прочих аналитических моделей построить полностью автоматическое управление нефтедобычей в данный период времени невозможно. Поэтому задача экспертной системы ограничивается подбором набора вариантов решений, максимально удовлетворяющих поставленным целям и задачам.
- система управления операциями по добыче нефти и газа, предусматривающая непрерывную оптимизацию интегральной модели месторождения и модели управления добычей. Является основным поставщиком данных для других блоков комплекса.

Задачи

- с помощью модулей рассматриваемого комплекса закрыть все производственные потребности всех подразделений компании (диспетчеризация, промысел, геология, менеджмент);
- обрабатывать в реальном масштабе времени все доступные данные, повышая общую «управляемость» предприятия. Это помогает избежать «разрозненных» и несогласованных решений, повысить оперативность принятия решений.
- реализовать комплексное решение, объединяющее в одно целое все доступные данные по предприятию, включая не только промысловые данные, но и геологическую информацию, экономическую составляющую;
- обеспечить эффективное информационное взаимодействие между подразделениями, с целью повышения эффективности деятельности всей группы добывающих предприятий;

Эффект от внедрения

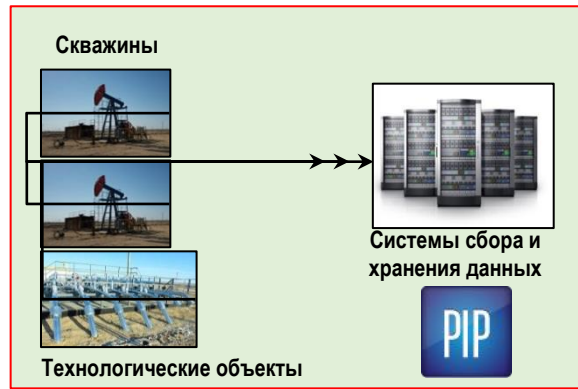
- Увеличение производства нефти/газа в среднем от 4 до 8%
- Снижение затрат OPEX, в среднем от 5 до 15%.
- Управление нефтяным пластом и контроль процесса добычи, обеспечивая как можно более долгую жизнь месторождения
- Анализ данных позволяет принимать оперативные и точные управленческие решения
- Обеспечивать эффективное планирование геолого-технических мероприятий и ремонтно-профилактического обслуживания оборудования.
- Управление большим количеством скважин может быть организовано централизованно и дистанционно.
- Проактивность в процессе эксплуатации и предотвращении аварийных ситуаций

Основные процессы



Концептуальная схема «Интеллектуального месторождения»

Модель ССит, ЦППН, ЦПитГ, ППД



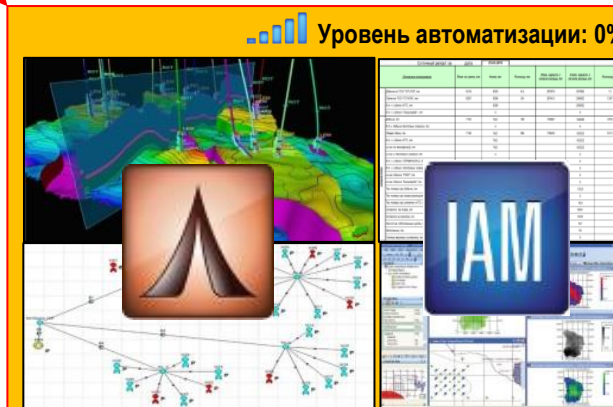
Экономическая модель



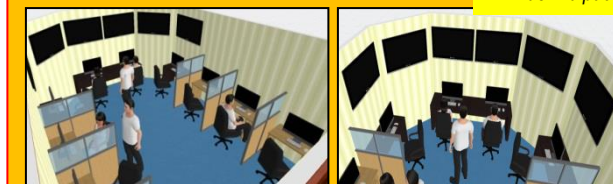
Задачи работы:

1. Выполнить интеграцию созданных моделей с существующей ГГДМ на базе интегратора, убедиться в работоспособности разработанного решения.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

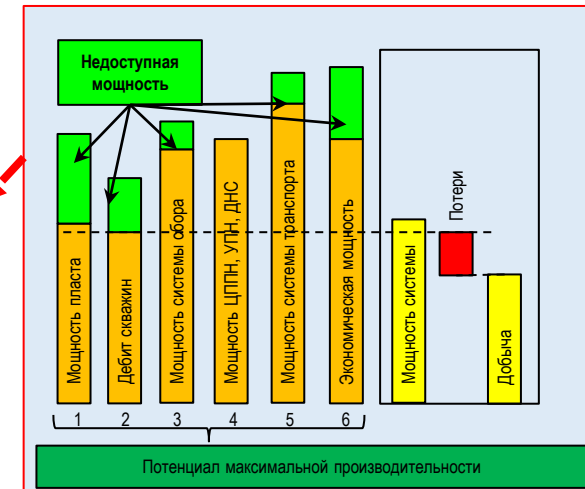


ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ «ИМ»

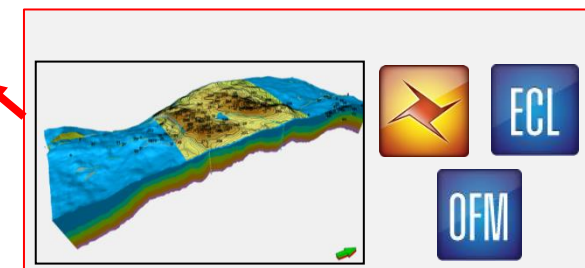


Визуализация всех систем. Удаленный доступ к управлению активом. Ключевым свойством ситуационного центра (система мультитекранного отображения) является информационная емкость.

Управление активами и оптимизация



Модель пласта



Задачи работы:

2. Оценить эффект от применения инструментов интегрированного моделирования на прогноз показателей разработки месторождения.

Основные элементы

- Геологическая модель
- Экономическая модель
- Система диспетчеризации и оперативного мониторинга производственной деятельности
- Аналитическая факторная модель месторождения
- Система планирования и сценарного моделирования

Геологическая модель пласта

Модель пласта

Модели и методы

Законы и уравнения

Баклея-
Левверетта-
Вэлджа

Дикстра-
Парсона

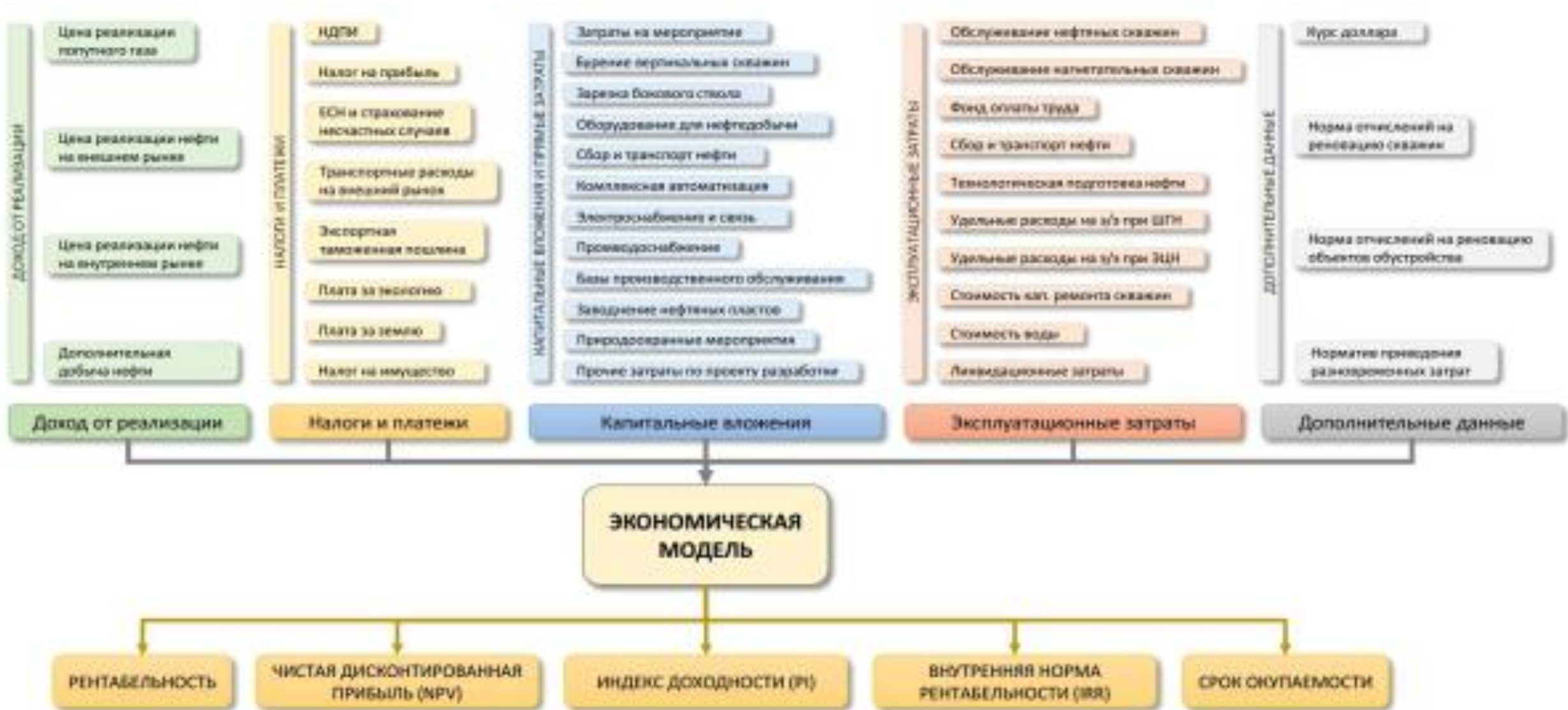
Метод
суперпози-
ций

Дарси

Дюпою-
Вогеля

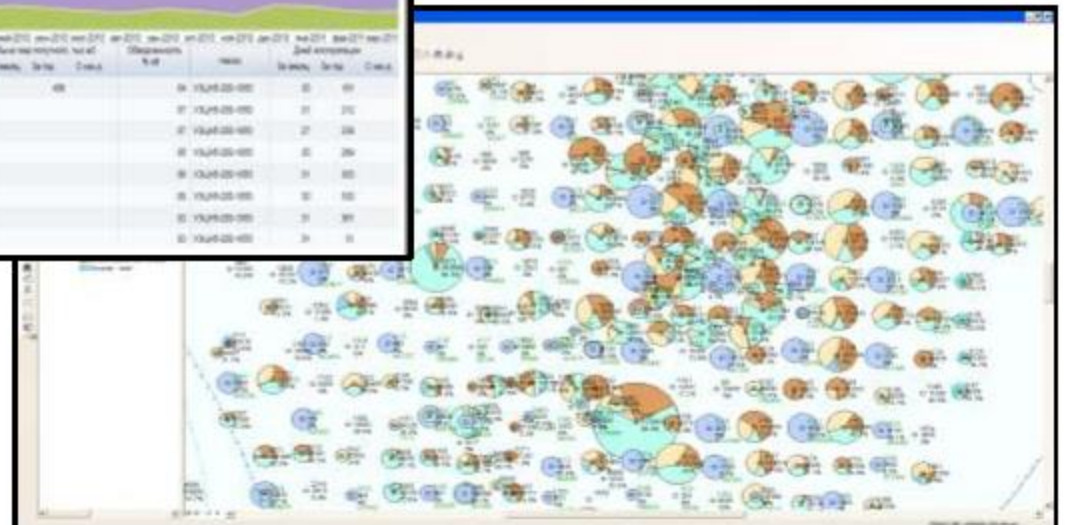
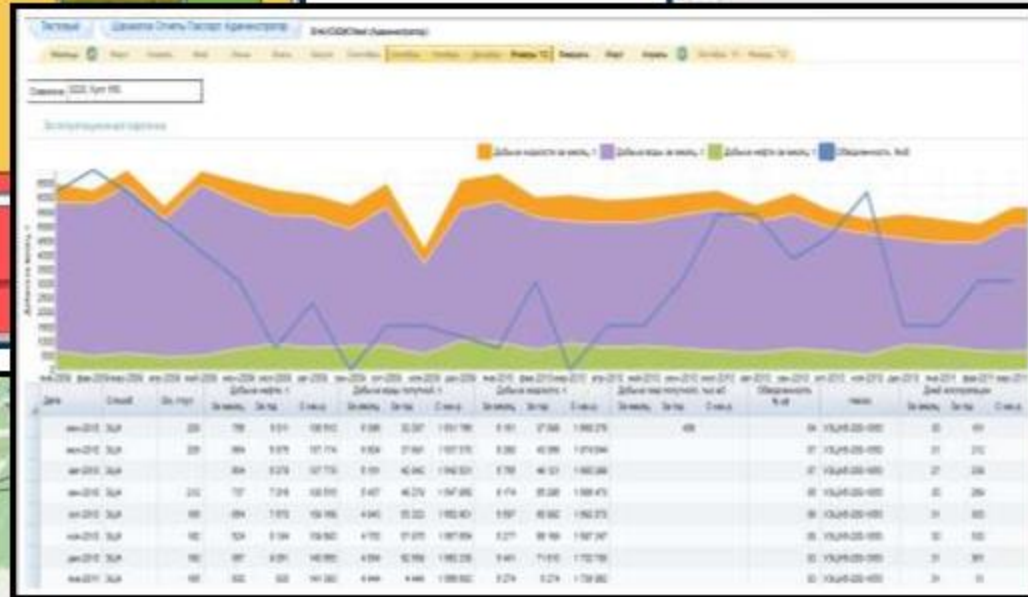
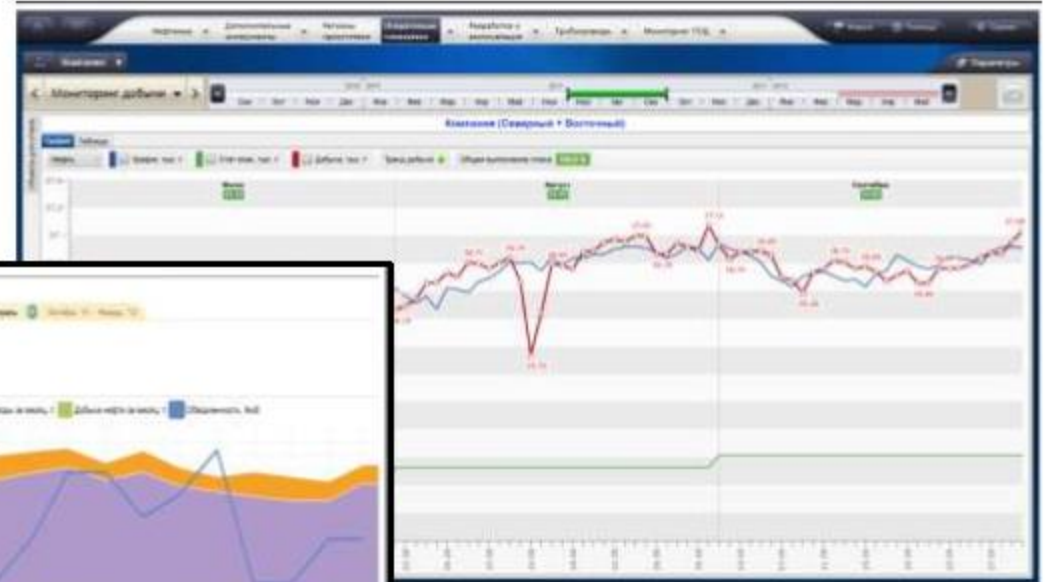
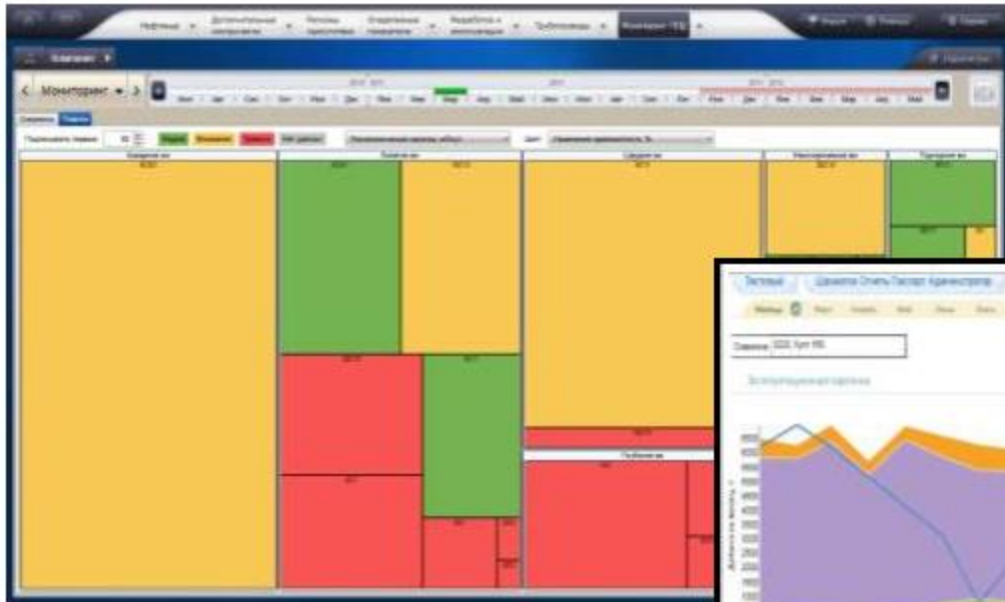
Джоши

Экономическая модель



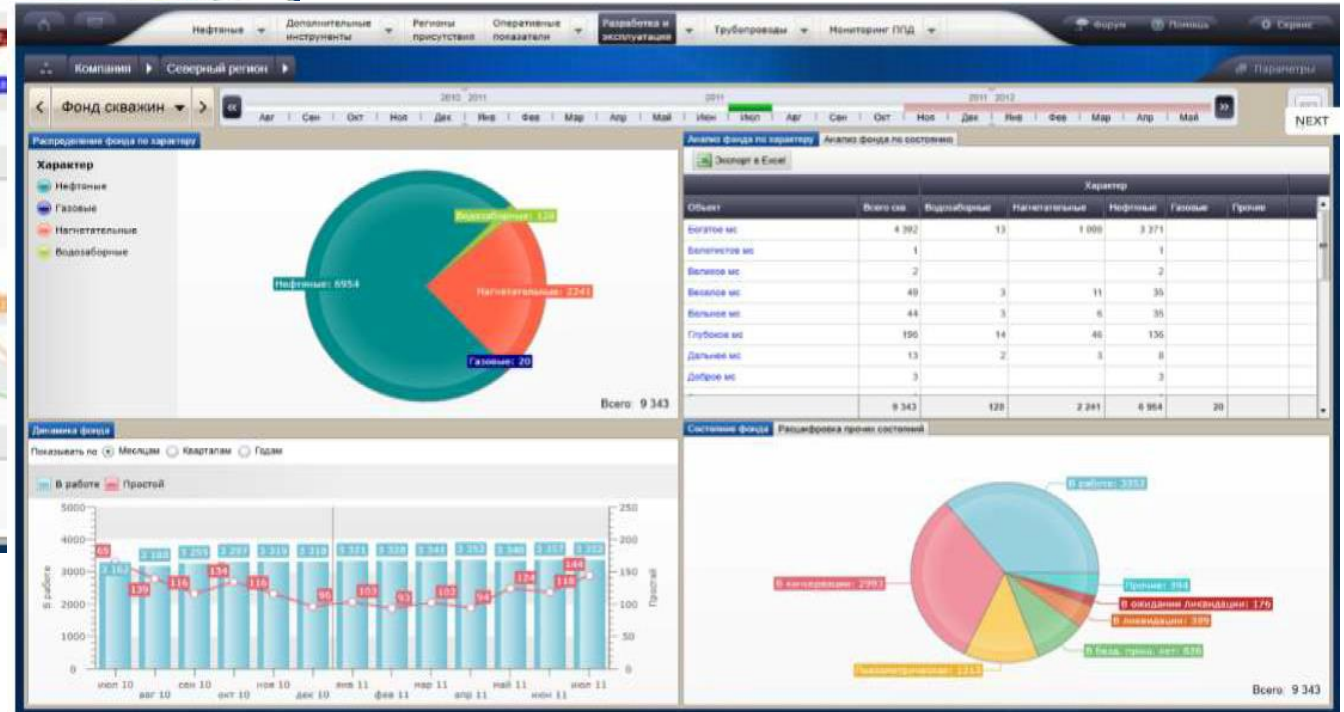


Оперативный мониторинг работы оборудования – «Цифровое месторождение»

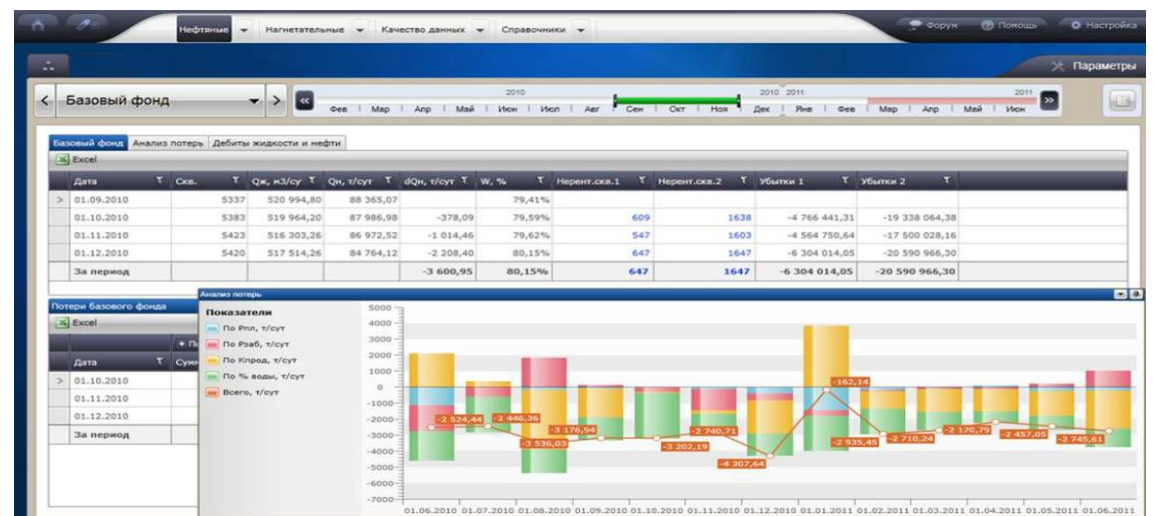
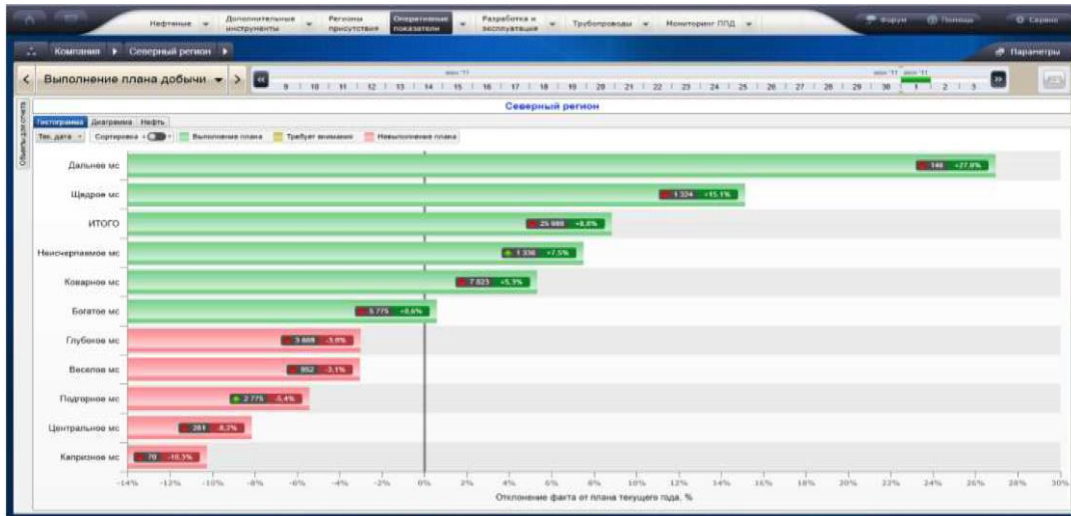
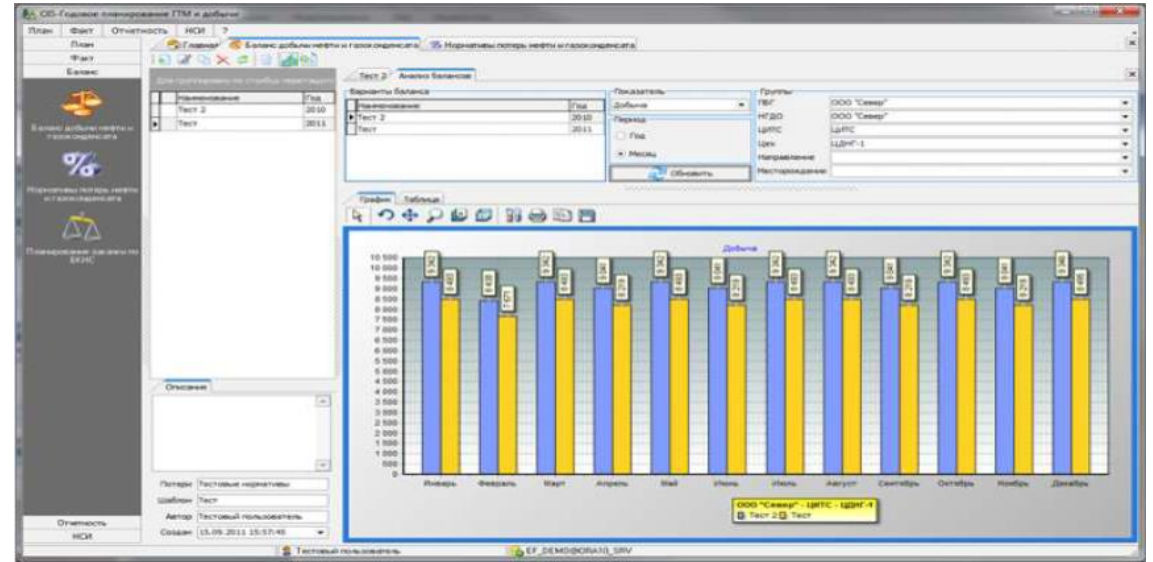




Система многофакторного анализа месторождения



Система моделирования



Автоматизированная система
мониторинга и управления
процессами механизированной
добычи нефти

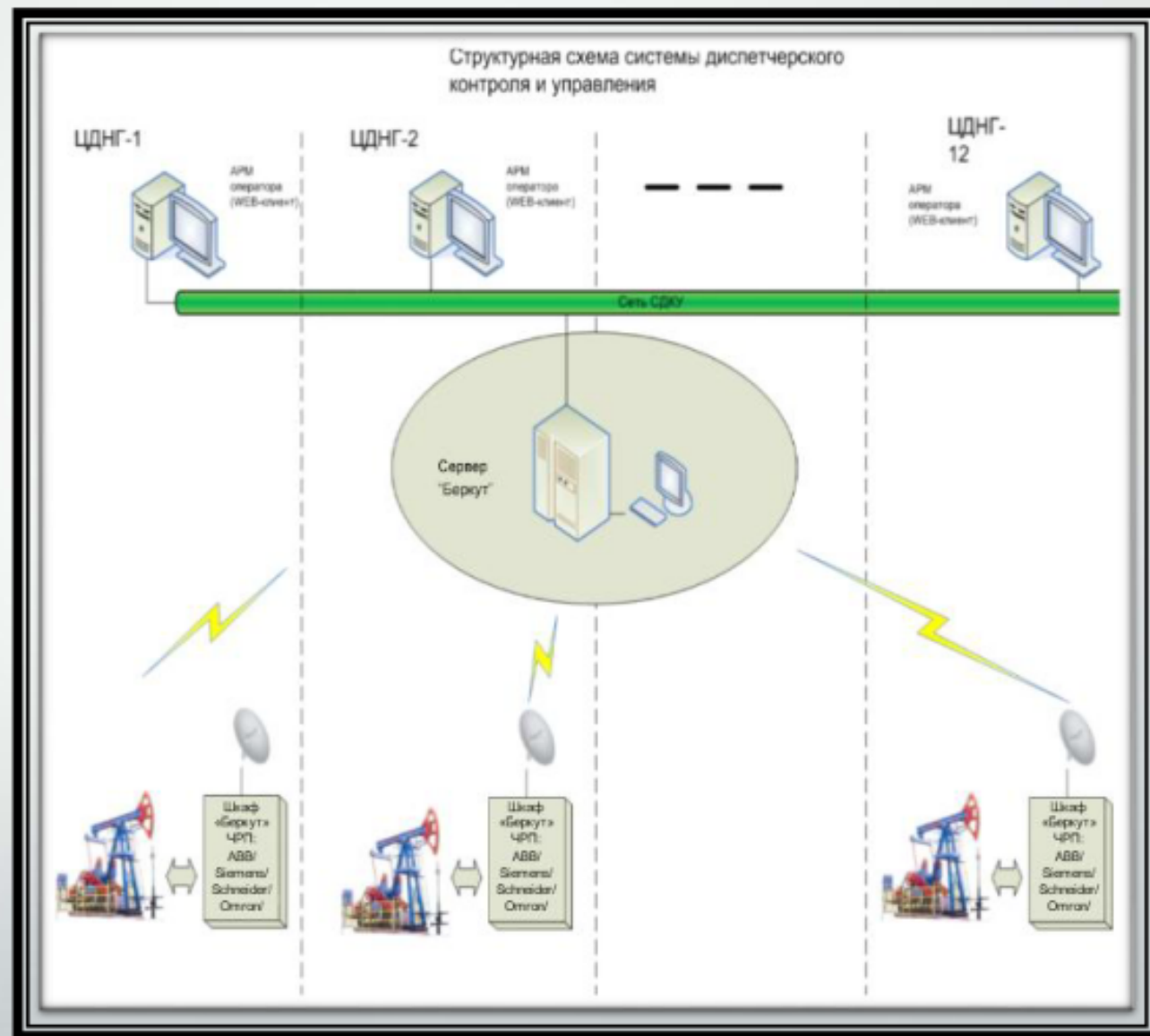
АСМУ ПМДН «ELCOS-Беркут» представляет собой распределенную систему, которую условно можно разделить на два основных уровня.

Нижний уровень представлен интеллектуальными станциями управления.

Отличительной особенностью системы является, поддержка частотных приводов от производителей: ABB, Siemens, Schneider Electric, Omron. Что позволяет заказчику выбрать тип частотного привода.

Верхний уровень состоит из сервера и автоматизированных рабочих мест операторов.

Обмен информацией между сервером и интеллектуальными станциями управления осуществляется посредством GSM (GPRS) связи, предоставляемой оператором сотовой связи.



Основы эффективности АСМУ ПМДН «ELCOS-Беркут»



Увеличение эффективности нефтедобычи, обеспечивается увеличением заполнения плунжера пластовой жидкостью до максимального значения путем автоматического формирования оптимального закона изменения частоты качания в пределах цикла. Наличие полной информации о режиме работы оборудования ШГНУ позволяет диагностировать предаварийные или аварийные ситуации в работе наземного и подземного скважинного оборудования, что в свою очередь увеличивает срок службы механического оборудования скважины за счет автоматического снижения динамической составляющей и ограничения суммарных нагрузок. А так же наличие блокировок, аварийных и защитных отключений предотвращает возможность работы ШНГУ в нештатных режимах.

Выбор оптимального режима работы ШГНУ позволяет снизить удельное энергопотребление, за счет увеличения общего КПД ШГНУ при увеличении коэффициента заполнения насоса, а также использования частотно регулируемого привода (ЧРП) с функцией рекуперации.

Экранные формы панельного компьютера



АСМУ ПМДН «ELCOS-Беркут» обеспечивает

- измерение параметров питания электродвигателя – токи, потребляемая мощность;
- аварийные и защитные отключения и блокировки;
- построение динамограммы работы глубинного насоса;
- подбор, на основе вычислений, наиболее оптимальной скорости откачки (отбор пластового флюида). Это способствует повышению производительности работы оборудования, и снижению потребления электроэнергии, а также позволяет избежать удара плунжера о жидкость или, в случае вязкой нефти - удара полированного штока о подвеску;
- отображение на жидкокристаллическом экране всей необходимой информации оператору по месту (текущий статус управления, количество ходов в минуту, текущее наполнение насоса, текущее время работы и время работы за вчерашний день и др.)
- отключение оборудования при выходе контролируемых параметров за допустимые пределы (защита);
- автоматический программный пуск;
- плавный пуск электродвигателя;
- стабилизацию скорости вращения электродвигателя при изменении нагрузки;
- оптимальное регулирование процесса добычи нефти;
- Поддержка разных типов частотных приводов.



**Назарларыңызға рахмет !
Спасибо за внимание!**

ТОО «ЕЛКОС (ELCOS)»
050040, г. Алматы, ул. Сатпаева 30/1, офис 64,
ж.к. “TENGIZ TOWERS”
Тел.: +7(727) 334-05-36\37\38\39
E-mail: info@elcos.kz www.elcos.kz

Байтасов К.М., к.э.н., академик МАИН,
заслуженный работник атомной
промышленности РК
CIO Elcos