

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**  
**Всероссийская научно-практическая конференция**

*Галлямова Лилия Айратовна,*

*инженер АСУ,*

*«ООО ИРИС»,*

*г. Когалым*

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

*Аннотация.* Объектом исследования является процесс передачи данных и учета добычи нефти.

Цель работы – повышение эффективности бизнес-процесса передачи данных и учета добычи нефти за счет возможности контролирования в режиме реального времени.

*Ключевые слова:* информационная система, бизнес-процесс, эффективность, функциональная модель, нефтедобыча, математическая модель, внедрение, нефть, реализация.

Технологический прогресс не стоит на месте. Многие крупные нефтяные компании пересматривают концепции разработки месторождения.

Информационные технологии широко используются в нефтяной отрасли на всех стадиях нефтяной цепочки. Расходы на них являются одними из наиболее значимых статей, благодаря чему повышаются показатели эффективности разработки месторождений, ускоряются темпы добычи, понижаются издержки на всех стадиях нефтяного цикла.

Далее будут рассмотрены различные информационные системы, применяемые на нефтяных месторождениях для повышения эффективности производительности.

В таблице 1 приведены информационные системы, которые применяются в различных компаниях.

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**  
**Всероссийская научно-практическая конференция**

Таблица 1.

**Информационные системы**

Название системы	Наименование методов
Shell	«Умное месторождение»
Chevron	«Интеллектуальное месторождение»
Petroleum Expert	«Цифровое месторождение»
Station Hydro	«Интегрированная эксплуатация»

Несмотря на разницу в названиях, все эти технологии, по сути, близки и одинаковы по своим целям и решаемые задачи в режим реального времени:

- моделирование моделей;
- моделирование различных ситуаций производства;
- принятий решений по оптимизации производства;
- выбор рационального развития;
- максимизация добычи.

В таблице 2 сравниваются наиболее популярные информационные системы «интеллектуального месторождения» по базовым возможностям.

Таблица 2.

Сравнение ИС по базовым возможностям

Название системы	Сбор информации	Tnavigator	Цена, млн.руб.	Опыт внедрения, гг.
1	2	3	4	5
Shell	Да	Да	5	10
Chevron	Да	Да	8	12
Petroleum Expert	Да	Да	11	30
Station Hydro	Да	Да	9	7

## **СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

### **Всероссийская научно-практическая конференция**

Анализируя таблицу 2, можно сделать вывод, что Petroleum Expert опережает другие системы по всем сравниваемым параметрам. Большое значение в выборе имеет большой опыт внедрения, так как многие зарубежные компании успешно используют данную систему несколько десятилетий, тем самым повышая эффективность производства. По представленным параметрам система Chevron также может рассматриваться как одна из лидирующих. Однако данная система используется относительно недавно.

«Цифровыми» называются месторождения, которые включают в себя различные «инструменты нефтегазовых операций»:

- освоение;
- контроль месторождения в режиме реального времени;
- учет добычи нефти;
- прогнозирование добычи нефти;
- оценка рисков.

Концепция цифровых месторождений может постоянно расширяться, начиная с представления 3-х мерных изображений до преобразования данных в программу, которая позволяет предоставить информацию инженеру-технологу, геологу, а также сервисным компаниям.

«Умная скважина» – элемент, использующийся на интеллектуальном месторождении и работающий в саморегулирующемся режиме, постоянно информируя на расстоянии, как себя ведет скважина, «снимает» большой объем информации. Полученная информация поступает в систему контроля.

«Умная скважина» включает в себя подземные датчики, которые позволяют снимать и передавать информацию. В отдельных случаях скважина может быть оснащена одним датчиком давления и температуры, но, при этом, несколькими регулирующими клапанами.

Датчик телеметрии (далее ТМС) измеряет и передает информацию от установки ЭЦН на поверхность, где она контролируется и анализируется в целях

## **СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

### **Всероссийская научно-практическая конференция**

оптимизации производственных задач. Система ТМС предназначена для получения информации о параметрах насосной установки. Область применения:

- мониторинг состояние ЭЦН;
- измерения расхода на выкиде насоса;
- управления установками ЭЦН и систем интеллектуально добычи.

В стандартном исполнении датчик измеряет данные на входе в насос. Устройство измеряет температуру и давление пластовой жидкости, температуру и вибрацию двигателя, общее суммарное сопротивление изоляции двигателя, кабеля и трансформатора. Опционально возможно измерять давление на выходе насоса. Расширенное исполнение также позволяет измерять данные на выходе насоса, а также включает в себя расходомер. Системы телеметрии в расширенном исполнении измеряют все параметры, включенные в базовую комплектацию. Дополнительно считывают показатели давления, температуры, расхода пластовой жидкости на выходе насоса, а также его вибрацию.

К недостаткам данной технологии можно отнести следующее:

- высокая стоимость;
- техническая сложность установки датчиков.

Буровик рассматривает скважины с точки зрения ее геометрии, горных пород, растворов и оборудования.

Инженер по разработке изучает месторождение, извлекаемые запасы, применение методов восстановления и продуктивный потенциал залежей.

Инженер по эксплуатации оборудования анализирует износ оборудования и принимает меры по повышению производительности скважин.

Экономист рассчитывает прибыль, инвестиционные затраты.

Это породило разнообразие информационных систем, ведь используются различные подходы к информации.

Было принято решение выбрать информационную систему Petroleum Expert. Имея большой опыт, Petroleum Expert были одними из первых, кто разработал

## **СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

### **Всероссийская научно-практическая конференция**

серию программ интегрированного моделирования, которые позволят моделировать полную систему добычи от продуктивного пласта до систем поверхностного обустройства, сочетая пакет инструментов:

- gap (моделирование);
- mbal (моделирование пластов);
- prosper (моделирование скважин);
- pvtp (моделирование флюидов).

Внедрение интегрированной модели гарантирует оптимальное управление активами, при соблюдении всех целевых показателей и существующих ограничений.

Интегрированная модель – это описание процессов в цепочки добычи с использованием физико-математических аппарата.

Задачи, которые решает интегрированная модель:

- проектирование;
- учет добычи нефти;
- стратегическое планирование и среднесрочный прогноз;
- операционное управление.

Под проектирование понимается формирование стратегии разработки, проектных решений, оценка рисков. Под планирование и среднесрочным прогнозом понимается формирование плана по добыче и закачке. Под операционным управлением понимается решение текущих производственных задач, формирование технологических режимов, управление недоборами.

Целью Petroleum Expert комплексный анализ разработки месторождения, а именно:

- контроль добычи в режиме реального времени;
- быстрая передача данных;
- построение моделей скважин, прогнозирование добычи нефти на основе параметров.

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**  
**Всероссийская научно-практическая конференция**

На рисунке 1 изображена схема компонентов интеллектуального месторождения и их функции.

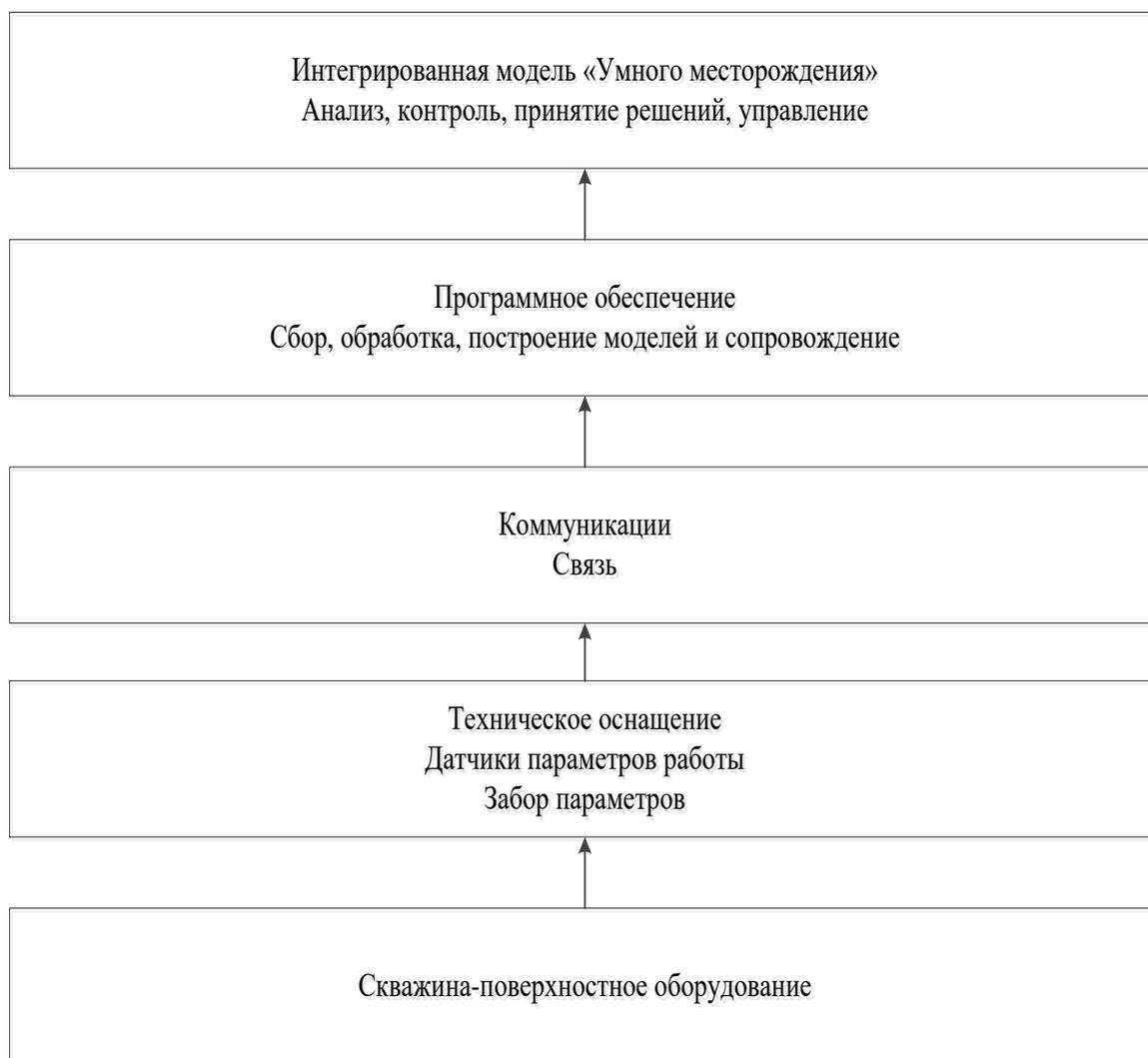


Рисунок 1 – Компоненты интеллектуального месторождения и функции

*СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

- 1. Абакаров, А.Ш. Программная система поддержки принятия решений «MPRIORITY 1.0» / А. Ш. Абакаров, Ю. А. Сушко. – СПб: Санкт-Петербургский государственный университет, 2005. – 17 с.*
- 2. Башмаков, А.И. Интеллектуальные информационные технологии: учебное пособие / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М.: МГТУ, 2005. – 304 с.*
- 3. Береза, А.М. Основы создания информационных систем: учебное пособие. – М.: Вильямс, 2005. – 357 с.*

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**  
**Всероссийская научно-практическая конференция**

4. Бураков, П.В. Информатика. Алгоритмы и программирование: учебное пособие / П.В. Бураков, Т.Р. Косовцева. – Санкт-Петербург: СПб НИУ ИТМО, 2013. – 83с.
5. Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
6. Гальдикас, Л.Н. Управление изменениями: учебное пособие / Л.Н. Гальдикас, И.П. Войку. – Псков: Псковский государственный университет, 2013. – 428 с.
7. Гамма, Э.В. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2010. – 250 с.
8. Зараменских, Е.П. Архитектура предприятия: учебник для бакалавриата и магистратуры / Е.П. Зараменских, Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 410 с.