

SPE-206578-RU

Прогнозирование динамики обводнения продукции добывающих скважин газоконденсатного месторождения с трещинным типом коллектора

А.В. Желтикова, П.Д. Гладков Филиал Gazprom International в г. Санкт-Петербурге





Разработка трещиноватых коллекторов:

- Сложное строение порового пространства
- Продуктивность скважины определяется количеством вскрытых естественных трещин
- Неравномерное и ускоренное обводнение скважин
- Важно: прогнозирование возникновения прорывов воды

Цель работы - описание результатов применения гидрохимического контроля для прогнозирования динамики обводнения скважин, вскрывших трещинный резервуар, на примере газоконденсатного месторождения в Боливии.

Содержание:

Общие данные месторождения А и состояние его разработки

Процесс обводнения скважин

Данные по месторождениям аналогам

Результаты мониторинга минерализации воды и ВГФ на месторождении А

Скважинные данные месторождения А

Выводы

Месторождение А

Газоконденсатное месторождение

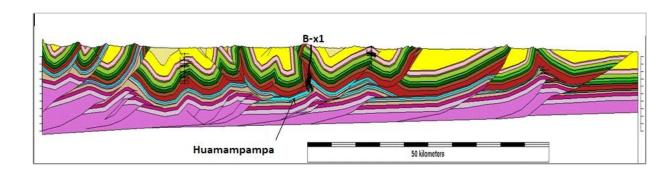
Бассейн Chaco в Боливии

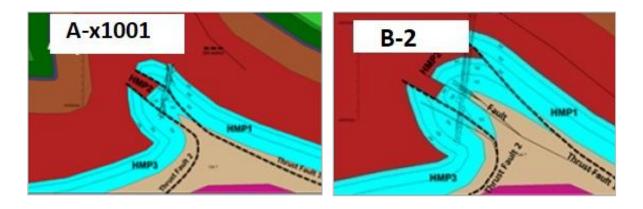
Сложное строение, структурнотектонические ловушки

Трещиноватые кварцитовые песчаники формации Huamampampa

5 эксплуатационных скважин

ГВК не вскрыт





Состояние разработки месторождения А

Эксплуатация с 2016 г.

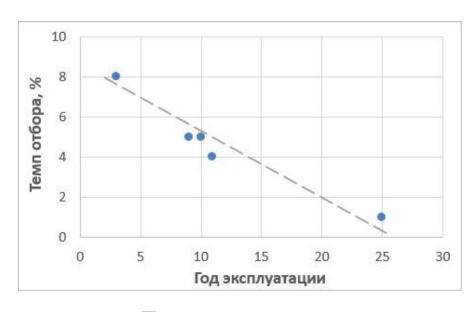
Колебания ежедневных номинаций

Резкие флуктуации ВГФ

Ограничения УКПГ

Сравнение с месторождениями аналогами:

- более интенсивный темп отбора запасов
- ограниченное количество добывающих скважин



Точки – прорывы воды

Вывод: высокий риск обводнения скважинной продукции



Процесс обводнения скважин

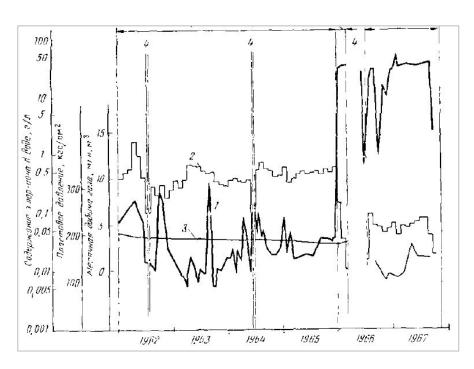
Три типа подземных вод:

- конденсационные
- связанные
- свободные (гравитационные)

Зачастую наиболее высокая минерализация для свободных вод

Время эксплуатации скважин:

- период безводной эксплуатации
- период водной эксплуатации



Ленинградское месторождение, Краснодарский край (Г.В.Рассохин и др., 1979)

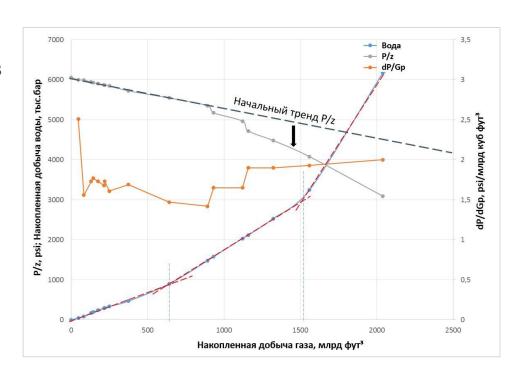


Данные месторождений аналогов

Стадии обводнения (ВГФ):

- Добыча конденсационной воды: до 8,4 г/м³
- Первые признаки пластовой воды: от 2,3 до 16,8 г/м³
- Прорыв воды: свыше 32,7 г/м³

Прорыв воды на ранних этапах диагностируется ростом минерализации добываемой воды

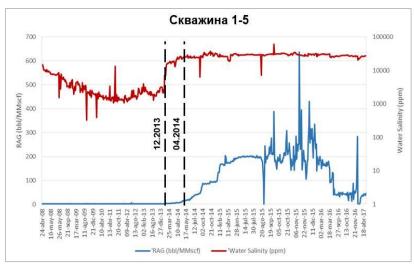


Данные месторождений аналогов

Увеличение минерализации воды может предшествовать росту ВГФ в период от нескольких месяцев до двух лет.

Длительность периода зависит от:

- активность водоносного горизонта
- особенности системы трещин







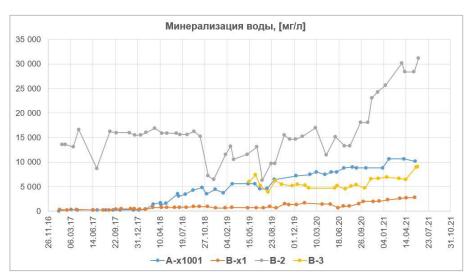
Месторождение А

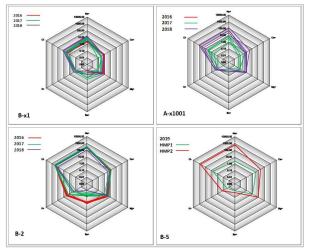
Неопределенность относительно минерализации пластовой воды: 50-80 г/л

Значения ВГФ и минерализации воды различаются для скважин

Схожесть характеристик состава воды во всех скважинах

Вывод: сохраняется высокая неопределённость относительно идентификации источников воды





Месторождение А

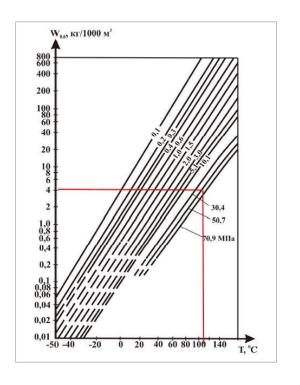
Начальное влагосодержание газа:

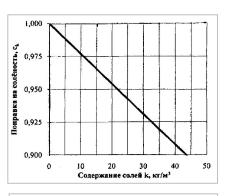
$$W = W_{0.6} * Cc * Cp$$

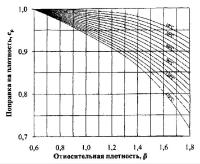
Средний ВГФ для стадии добычи конденсационной воды: около 3,7 г/м³

Начальные значения ВГФ: от 3,5 до 4 г/м³

На текущий момент только одна скважина имеет ВГФ на уровне 4 г/м³ и наименьшие значения минерализации







(А.Н.Тимашев и др., 2012)

Месторождение А. Скважина А-х1001

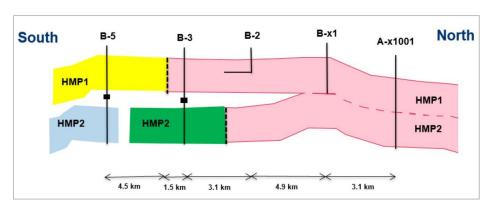
Одновременная добыча из горизонтов HMP1 и HMP2

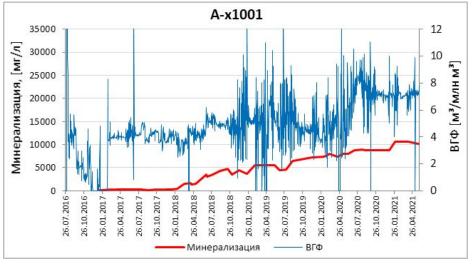
Быстрый рост значений минерализации воды с 0,3 до 2 г/л

Последовательное снижение отборов на 25%

Повышение значений ВГФ через 1,5 месяца

На настоящий момент стабилизация ВГФ, замедление роста минерализации воды

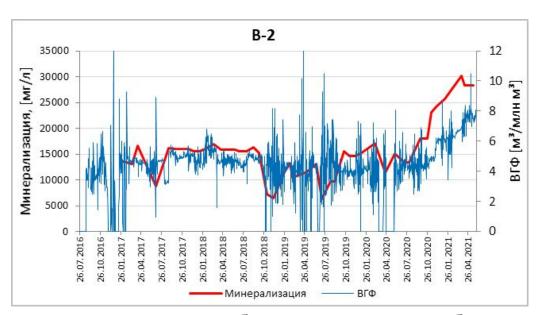


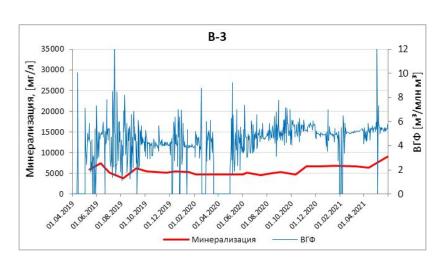


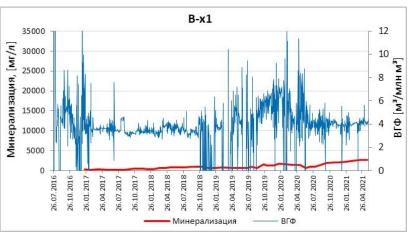
Месторождение А. Скважина В-2

Быстрый рост значений минерализации воды с 16 до 23 г/л

Повышение значений ВГФ через 1 месяц На настоящий момент наблюдение за скважиной







206578 • Прогнозирование динамики обводнения продукции добывающих скважин газоконденсатного месторождения с трещинным типом коллектора • Анастасия Желтикова



Выводы:

Высокий риск обводнения скважинной продукции

Рост значений минерализации воды предшествует росту ВГФ в срок 1-2 месяца, что быстрее, чем для месторождений аналогов

На основании данных по динамике ВГФ сделан вывод об умеренной активности водоносного горизонта

В условиях недостатка информации гидрохимический контроль позволяет выявить первые признаки обводнения скважин



Спасибо за внимание!

Авторы выражают благодарность Оператору проекта в Боливии