



ПРОТОКОЛ № 36
Заседания секции углеводородного сырья
Экспертно-технического совета Государственной комиссии по запасам
полезных ископаемых

г. Москва

15 декабря 2020 г.

Дата проведения заседания: 15 декабря 2020 г.

Присутствовали согласно списку (Приложение №1 к настоящему Протоколу):

Члены ЭТС ГКЗ: Курамшин Р.М. (Председатель заседания), Трофимова О.В., Афанасьев В.С., Бакиров А.И., Байрамов В.Р., Кирсанов Н.Н., Колбиков С.В., Примха В.А., Соколов А.В., Тимчук А.С., Чухланцева Е.Р., Шандрыгин А.Н., Шубина А.В.

Представители организаций:

- **ФБУ «ГКЗ»:** Базаревская Н.И.
- **ООО «Софойл»:** Андрианов Н.В., Асланян А.М., Гуляев Д.Н., Искибаев Р.Э., Кричевский В.М, Лепихин Е.А., Фарахова Р.Р.
- **ООО «Газпромнефть НТЦ»:** Ипатов А.И.
- **ООО «НИПИ-Р»:** Харченко К.С.
- **Приглашенные:** Сыртланов В.Р.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Рассмотрение работы в области геологического изучения недр и разработки месторождений нефти и газа в части анализа и оценки обоснованности методических подходов и апробации технологии Мультискважинного Ретроспективного Теста для подсчета запасов.

1. Слушали:

1.1. Сообщение авторов: Гуляева Д.Н., Ипатова А.И., (приложение №2 к настоящему Протоколу).

Применяемая основа мультискважинной деконволюции, при проведении Мультискважинного Ретроспективного Теста (далее - МРТ), заключается в подборе функций влияния работы скважин (называемых переходными характеристиками) на давление в тестируемой скважине на основе данных истории работы скважин и забойного давления в тестируемой скважине. При этом минимизируется разница рассчитанного с помощью переходных характеристик и фактических дебитов скважин забойного давления и фактического давления в тестируемой скважине.

Критериями проверки правильности решения является сопоставление переходной характеристики тестируемой скважины с нормированным на дебит транзиентом давления (КВД или КСД) и способность модели достоверно рассчитать забойное давление в скважине за период, данные по которому не были использованы в процессе анализа.

Представлены цели МРТ, заключающиеся в анализе причин снижения добычи и уточнении геологического строения на анализируемых участках.

Задачами МРТ являются получение количественной динамики интерференции

скважин, восстановлении истории пластового давления и коэффициента продуктивности, прогнозировании пластового давления, расчет гидропроводности пласта, скин-фактора тестируемой скважины и ее дренируемого объема, очищенного от влияния интерференции с соседними скважинами, оценки гидропроводности пласта, по которому происходит интерференция и выявление скважин с подозрением на непроизводительную закачку.

Представлено сопоставление МРТ с имеющимися на рынке технологиями, продемонстрирован пример увеличения добычи с помощью рекомендаций по результатам МРТ, а так же описаны ограничения применимости МРТ, заключающиеся в необходимости наличия кривой забойного давления в тестируемой скважине, истории дебитов по тестируемой скважине и ее окружению («шахматка»), кроме того необходимо чтобы длительность периода наблюдения была достаточной для наличия нескольких несинхронных существенных изменений дебита в скважинах за анализируемый период.

Показаны примеры слепого тестирования технологии МРТ на активах ПАО «Роснефть» и ПАО «Татнефть», а также положительные отзывы компаний на технологию МРТ.

1.2. Сообщение авторов экспертных заключений: Шандрыгина А.Н., Сыртланова В.Р., Колбикова С.В.

1.3. В обсуждении приняли участие: Курамшин Р.М., Шандрыгин А.Н., Сыртланов В.Р., Колбиков С.В., Тимчук А.С., Гуляев Д.Н., Ипатов А.И., Кричевский В.М., Асланян А.М., Афанасьев В.С., Соколов А.В.

2. Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ отметили:

2.1. Рассматриваемая работа актуальна и представляет интерес для решения различных проблем разработки месторождений УВ. Необходимо поддержать авторов в развитии технологии МРТ применительно к решению задач исследования нефтяных и газовых пластов и повышения эффективности разработки месторождений УВ.

Аббревиатура МРТ выбрана неудачно, поскольку традиционно связывается с магнитно-резонансной томографией.

2.2. Эксперты отметили:

Колбиков С.В.

Авторами предложен достаточно простой и эффективный метод для воспроизведения коэффициентов гидропроводности, пьезопроводности, скин-фактора для скважин, дренирующих гидродинамически связанный участок залежи, с историей забойных давлений и дебитов.

Применение технологии МРТ для нефтегазоконденсатного месторождения позволило получить аналогичные выводы, что и гидропрослушивание, с точки зрения гидродинамической связи эксплуатационных скважин, а также традиционный вывод о снижении продуктивности скважин за счет разгазирования нефти в призабойной зоне при снижении давления ниже давления насыщения.

К материалам имеется ряд вопросов и замечаний изложенных в экспертном заключении.

Сыртланов В.Р.

Представленный обзор технологии МРТ связан с анализом использования специфических математических алгоритмов, пришедших из спектральных методов и получивших большое распространение в обработке изображений.

Метод деконволюции достаточно неплохо развит и нашел широкое применение во многих задачах. Сами методы деконволюции применительно к частным задачам, возникающим в разработке месторождений углеводородов, безусловно полезны.

В целом, представленная технология МРТ, в том числе, по результатам тестирования, по публикациям в отраслевых журналах, судя по примерам ее использования, в том числе в других программных пакетах, представляется перспективной.

По мнению эксперта данную технологию МРТ, целесообразно доработать с учетом приведенных в экспертном заключении замечаний.

Шандрыгин А.Н.

Рассматриваемая работа представляет собой обзор выполненных авторами работ по применению технологии МРТ для интерпретации сложных случаев ГДИ, а также для решения различных задач, связанных с анализом и мониторингом разработки месторождений нефти и природного газа и гидродинамических исследований пластов месторождения УВ.

Отчет состоит из 9 глав, включая главу 1 «Введение» и главу 9 «Отзывы недропользователей о внедрение технологии МРТ». Основы метода описаны в главе 2 на трех страницах текста, а используемая математическая модель представлена всего на одной странице главы 3. Из описания основ технологии МРТ следует, что она базируется на деконволюции откликов давления на изменение параметров работы системы «пластскважина» при выполнении различных технологических операций в ходе разработки месторождений и исследования скважин и пластов (проведение ГДИ, изменение технологических режимов скважин и т.д.). При этом, основным используемым авторами методом является «мультискважинная деконволюция» (МДКВ), представляющая собой обработку данных дебитов и давлений для восстановления переходной характеристики скважины и межскважинных интервалов. Обработка данных и процесс мультискважинной деконволюции скважин выполнялся в программном продукте Polygon, разработанном компанией POLYKOD.

Технология МРТ несомненно может представлять интерес для решения заявленных в отчете задач.

Эксперт считает, что материалы нуждаются в доработке.

3. По результатам голосования членов ЭТС ГКЗ по вопросу повестки дня:

«За» - 15 голосов

«Против» - 0 голосов

«Воздержался» - 0 голосов

Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ приняли решение:

3.1 Отметить актуальность авторских подходов к применению мультискважинной деконволюции (МДКВ), при анализе разработки месторождений УВС.

3.2 Поддержать представленные методические подходы и апробацию технологии Мультискважинного Ретроспективного Теста (далее – МРТ), как анализ гидродинамических параметров процесса разработки месторождений УВС.

3.3 Поддержать применение предложенной технологии МРТ для подготовки рекомендаций с целью повышения эффективности разработки месторождений УВС.

3.4 Рекомендовать авторам доработать методические подходы по применению технологии МРТ с учетом замечаний экспертов и повторно представить на ЭТС ГКЗ.

Приложения к протоколу:

- 1) Список присутствующих на заседании ЭТС ГКЗ (1 экз. на 4 л.);
- 2) Презентация «МРТ-Мультискважинный ретроспективный тест» (1 экз. на 23л.);
- 3) Экспертные заключения.

**Заместитель руководителя
секции УВС ЭТС ГКЗ**

Р.М. Курамшин

Ученый секретарь ЭТС ГКЗ

О.В. Трофимова