

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЭТС ГКЗ
И.В. Шпуров
« _____ » _____ 2018 г.

ПРОТОКОЛ № 9
Заседания секции углеводородного сырья
Экспертно-технического совета Государственной комиссии по запасам
полезных ископаемых

г. Москва

23 июля 2018г.

Дата проведения заседания: 19 июля 2018г.

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

Председатель ЭТС ГКЗ: Шпуров И.В. (Председатель заседания).

Ученый секретарь ЭТС ГКЗ: Браткова В.Г.

Члены ЭТС ГКЗ: Зыкин М.Я., Дубков И.Б., Колбиков С.В., Пуртова И.П., Талипов И.Ф., Трофимова О.В., Шпильман А.В.

Представители организаций:

- **ФБУ «ГКЗ»:** Зенкин С.В., Некрасова Т.Н., Примха В.А.

- **ПАО «НОВАТЭК»:** Чашков А.В.

- **ООО «ГазпромВНИИГАЗ»:** Жуков В.С.

- **ООО «ЦНИПГИС»:** Колотущенко Л.Д.

- **ООО «ТННЦ»:** Жижимонтов И.Н., Уткин П.С.

- **АО ПГО «Тюменьпромгеофизика»:** Феофилов Д.Т.

- **ООО НППГА «Луч»:** Еремин В.Н., Каюров К.Н., Каюров Н.К., Ульянов В.Н.

- **Приглашенные:** Ошняков И.О., Хабаров А.В.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Рассмотрение работы «Определение количественных и качественных параметров подсчета, с учетом применения данных каротажа в процессе бурения с использованием телеметрической системы "ЛУЧ" для целей подсчета запасов нефтяных и газовых месторождений».

1. Слушали:

1.1. Сообщение Каюрова Н.К. (приложение №2 к настоящему протоколу)

Сообщение авторов экспертных заключений: Колотущенко Л.Д., Жукова В.С., Фельдмана А.Я.

1.2. В обсуждении приняли участие: Шпуров И.В., Зыкин М.Я., Колбиков С.В., Чашков А.В., Браткова В.Г., Колотущенко Л.Д., Жуков В.С., Пуртова И.П., Феофилов Д.Т., Хабаров А.В., Каюров К.Н., Еремин В.Н., Каюров Н.К., Ульянов В.Н.

2. Члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ отметили:

2.1. Рассматриваемая работа посвящена доказательству возможности использования данных геофизических исследований, полученных в процессе бурения скважин, для получения подсчётных петрофизических параметров аналогично данным, получаемым традиционными методами исследования на кабеле или буровом инструменте.

Приведены сведения о комплексе каротажа в процессе бурения ЛУЧ-М, производства ООО НППГА «Луч», его составе, технических характеристиках для

геофизических измерений в вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважинах. В комплексе представлен следующий набор методов исследования: ГК, ВИКПБ (высокочастотный индукционный каротаж), ННКт, ГГКП, БК, АКП. Данные получают как в процессе бурения, путем передачи по гидравлическому каналу связи, так и после бурения скважин, путем считывания из памяти прибора. Показано метрологическое и методическое обеспечение измерений и их корректировок для получения характеристик среды. Дан анализ влияния различных факторов на измеряемые параметры. Экспертами отмечена необходимость привлечения большего количества данных по кавернометрии при окончательном каротаже.

Предоставлено сравнение исходных геофизических данных (методы ГК, ГГКП, ННКт и электромагнитный каротаж) записанными в процессе бурения и шаблонирования комплексами ЛУЧ-М с традиционными каротажными приборами на кабеле и автономными комплексами и аналогичной зарубежной системой компании Weatherford как в наклонно-направленных, так и горизонтальных скважинах. Измерения проводились на месторождениях Западно-Сибирской НПП, в буровом растворе на водной основе как пресных, так и полимерных.

Визуальный анализ данных показывает хорошую сходимость данных по всем методам. Расхождения обусловлены в первую очередь временными изменениями околоскважинного пространства (кавернообразование, проникновение бурового раствора). Также присутствуют расхождения, обусловленные разным вертикальным разрешением приборов.

Также приведено визуальное сопоставление данных петрофизической интерпретации как аналогичных методов (ННКт и ГГКП), так и методов расширенного каротажа (ЯМК и АКШ). Наименьшее расхождение получено при сопоставлении коэффициента пористости (K_p), относительная погрешность не превышает 10%, в том числе и при сравнении с данными ЯМК. Различия в определении проницаемости между LWD и ЯМК вызваны различиями в природе измерений.

Различия между определением коэффициента водонасыщенности ($K_{во}$) обусловлены совместным влиянием небольших различий в определении пористости и сопротивлении, не превышающим допустимые погрешности. Рекомендовано, как и в случае с данными по пористости, привлечь данные керновых исследований.

Эксперты отметили необходимость внедрения более мощных источников ионизирующего излучения классов ИГИ-Ц-4-6 и ИБН-8-6, для приборов ГГКП и ННКт, соответственно, для улучшения статистики и, как следствие, качества измерения данных по объемной плотности и кажущейся нейтронной пористости. В ответ на это, представители НППГА «Луч» отметили, что данная работа проводится и не потребует значительных конструктивных изменений.

Также экспертами отмечена необходимость введения в стандартный комплекс акустической профилометрии и азимутальной развертки данных ГГКП. Это позволит улучшить качество получаемых данных по плотности, особенно в интервалах набора угла горизонтальных скважин и проводить более корректные расчеты петрофизических параметров. Данные изменения необходимо сопровождать повышением скорости передачи данных по гидроканалу и интеграцией с роторно-управляемой системой, что увеличит применимость комплекса для геонавигации.

Отмечена необходимость развития комплекса путем введения таких типов измерения как АК (АКШ), БК, СГК и др., которые представлены в современных автономных комплексах.

При поступлении данных по результатам исследований керна, отобранного в одной из представленных для анализа скважин, передать их сопоставление с данными каротажа в процессе бурения экспертам ФБУ «ГКЗ».

Несмотря на отмеченные замечания, эксперты считают, что основная задача была выполнена. Данные при каротаже в процессе бурения и традиционном каротаже дают

схожие результаты, а, соответственно, и интерпретация этих данных должна совпадать при применении аналогичных методик.

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

«За» - 17 голосов

«Против» - 0 голосов

«Воздержался» - 0 голосов

члены секции углеводородного сырья ЭТС ГКЗ приняли решение:

3.1. Отметить актуальность и своевременность разработки аппаратурно-методического комплекса каротажа в процессе бурения ЛУЧ-М. Представленный комплекс демонстрирует хорошие функциональные возможности, стремится к приближению к иностранным аналогам и существенно опережает аналогичные по назначению отечественные разработки.

3.2. Представленный комплекс ЛУЧ-М по оценке измерений данных каротажа в процессе бурения относительно традиционных методов измерения на кабеле и на буровых трубах в целом одобрить.

3.3. Признать возможным применение представленного комплекса каротажа в процессе бурения для проведения геонавигации и геофизического исследования вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

3.4. Признать возможным использование данных при подсчете запасов углеводородов для обоснования величин параметров (эффективные толщины, коэффициенты пористости, нефтенасыщенности, проницаемости) при каротаже в процессе бурения и проработки скважин в терригенном разрезе Западной Сибири комплексом ЛУЧ-М в вертикальных и наклонно-направленных скважинах (с зенитным углом до 45°), а также в наклонных секциях горизонтальных скважин с зенитным углом до 45°.

3.5. Рекомендовать авторам продолжить модернизацию комплекса ЛУЧ-М и расширение возможности применения путем внедрения азимутальных измерений по плотности, методов АК (АКШ), SGK и БК, а также увеличения мощности радиоактивных источников плотностного и нейтронного методов.

3.6. После модернизации комплекса, с учетом рекомендаций экспертов, и проведения сравнительных аналитических работ, рекомендовать авторам представить вновь полученные материалы на ЭТС ГКЗ для рассмотрения возможности применения комплекса ЛУЧ-М или их модификаций на территориях других нефтегазоносных провинций (Восточно-Сибирская, Волго-Уральская, Прикаспийская и др.), в карбонатных разрезах и горизонтальных скважинах для целей получения подсчетных параметров.

Приложения к протоколу:

- 1) Список присутствующих на заседании ЭТС ГКЗ (1экз. на 4л.).
- 2) Презентация Каюрова Н.К. «Применение комплекса каротажа в процессе бурения ЛУЧ-М-2014 для целей подсчета запасов» (1 экз. на 52л.).

**Руководитель секции
углеводородного сырья ЭТС ГКЗ**

М.Я. Зыкин

**Секретарь секции
углеводородного сырья ЭТС ГКЗ**

О.В. Трофимова