



Научно-практическая конференция

«Современные технические средства управления траекторией скважин; Каротаж в процессе бурения LWD. Развитие ГТИ с внедрением цифровых технологий; Комплексирование ГТИ и LWD. Новые отечественные разработки аппаратуры и оборудования для ГИС (в рамках программы импортозамещения)»



Конференция, организованная МОО ЕАГО, при содействии и финансовой помощи компании «Башвзрывтехнологии», прошла 02 марта 2023г., в конференц-зале гостиницы «Салют». Работа конференции проходила в режимах off-line и on-line.

В работе конференции приняли участие более 70 специалистов из 39 компаний России, Белоруссии, Сербии, занимающихся разработкой систем LWD и ГТИ, оказанием сервисных услуг и обработкой данных.

Особое внимание на конференции было уделено анализу и обработке информационных данных – результатов исследований.

Фурман Дарья Владимировна и Габдуллина Галия Талгатовна (ООО «РН-БашНИПинефть») представили аналитический доклад о результатах проведения каротажа во время бурения отечественными приборами, проинформировали о проведении ООО «РН-БашНИПинефть» в 2021-2022 годах анализа результатов каротажа более чем в 500 скважинах на различных месторождениях Западной Сибири. Особо отметили, что каротаж во время бурения является в настоящее время эффективным инструментом получения данных ГИС при бурении ВНС, ЗБС и ГС. В России появились свои системы каротажа во время бурения (LWD), которые успешно заменяют зарубежные аналоги, но стоит отметить отсутствие массового использования LWD в Российской Федерации.

Отмечены основные преимущества LWD:

- Высокая надежность и информативность
- Существенное сокращение времени строительства скважины и низкая аварийность
- Высокая точность измерений инженерных параметров каждого модуля
- Возможность проведения исследований, как в процессе бурения, так и в процессе проработки
- Отсутствие зоны проникновения фильтрата бурового раствора в пласт
- Более корректное оценивание литологии и пористости пласта по ГГКЛП и НКт
- Эффективная геонавигация в процессе бурения с помощью применения азимутальных методов
- Применимость при высоких углах наклона скважины (ЗБГС, ГС скважины).

В докладе отмечено, что первой успешной российской разработкой, которая получила опыт импортозамещения в области каротажа в процессе бурения в терригенном разрезе Западной Сибири в вертикальных и наклонно-направленных скважинах, является LWD компании «ЛУЧ» (г. Новосибирск).

НПП ГА «ЛУЧ» совместно с ООО «РН-БашНИПинефть» с 2017 года провели несколько совместных ОПИ. В результате взаимосотрудничества с разработчиками удалось улучшить метрологическое и методическое обеспечение модулей комплекса.

Докладчики также рекомендовали проводить качественные метрологические исследования работы приборов, отметили важность метрологического обслуживания для унификации понимания разрезов.

Было продемонстрировано сравнение УЭС LWD с УЭС после бурения.

Выявлено:

- В ряде случаев при каротаже на кабеле или на трубах принципиально невозможно получить кондиционные ГИС
- Оптимальное решение - проведение ГИС непосредственно в процессе бурения.

Отмечено, что отечественные LWD возможно использовать лишь с обязательным дублированием каротажа на кабеле с магнитными метками для увязки.

Особо было подчеркнуто то, что при проведении каротажа во время бурения, за счет экономии времени и отсутствия необходимости проводить окончательный каротаж, экономится порядка 700 тысяч рублей на одну скважину.

При строительстве 500 скважин в год экономия составляет 350 млн. рублей, а также отсутствуют дополнительные затраты на технические сбои (прихват приборов и т.п.).



Живой интерес вызвали доклады Сребродольской Марии Андреевны (РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва) на тему:

«Использование интегрированного программного модуля для оценки погрешности относительного угла падения пластов и трещин по данным сканирующих геофизических приборов» и «Определение эффективной пористости по методике адаптивной интерпретации в терригенных коллекторах, вскрытых горизонтальной скважиной, по данным азимутального литоплотностного метода», а также «Оценка качества данных

каротажа в процессе бурения горизонтальных скважин».

С интересом был заслушан доклад представителя братской Сербии Грицюка Андрея Сергеевича, который представил геологический обзор деятельности Газпромнефть-НИС (Сербия). В докладе отмечена важность применения метода ГТИ при бурении скважин. Ранее в НИС не выполняли ГТИ в каждой скважине в целях экономии. Но всегда есть риск потери полноценного ГИС. Последние 3 года ГТИ выполняется на всех скважинах, без исключения. Эффективность метода очень высокая. Однако стоит отметить, что человеческий фактор является определяющим в успешности конечного результата. На некоторых объектах это единственный метод определения характера насыщения и литологии. И как вывод: ГТИ снижает стоимость скважины и повышает степень удачи!

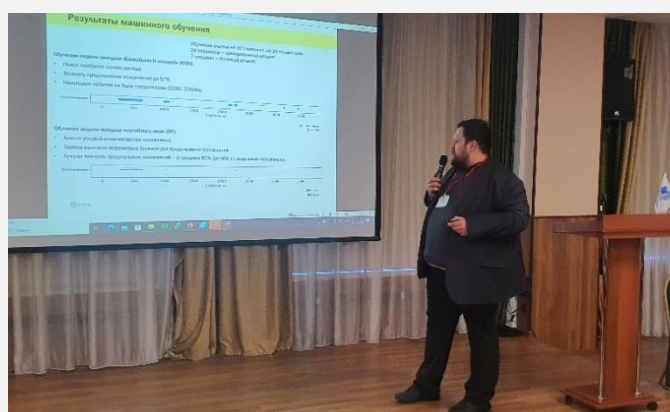
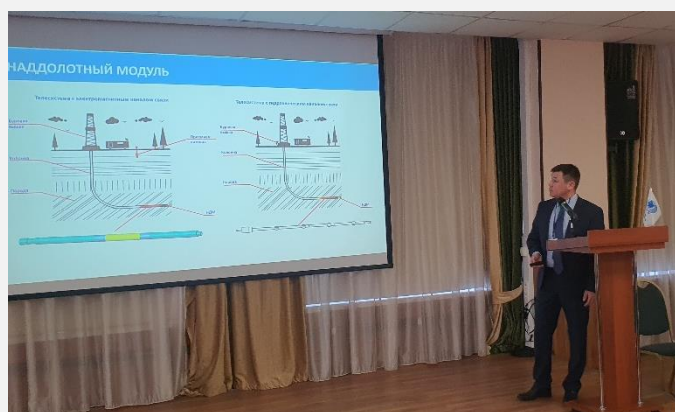
Ханафин Ильдар Анварович, представитель ООО «Башнефть-ПЕТРОТЕСТ», в своём докладе отметил, что с 2022 года в Российской Федерации наблюдается ограничение деятельности и исход западных нефтесервисных компаний, производителей оборудования MLWD. Сделал акцент на важности каротажа в процессе бурения (LWD), а также развития ГТИ с внедрением цифровых технологий и комплексирования ГТИ с LWD.

Ал Караави Али Фарис Хабиб (ООО «ЭЛ-СКАДА», ООО «ПКНРУС», Пермский политехнический университет). ООО «ПКНРУС» (г. Пермь) специализируется на изготовлении и разработке высокоточного оборудования для предприятий России. Докладчик довел до сведения присутствующих, что ООО «ПКНРУС», в составе кооперации (ЭЛ-СКАДА, ПНИПУ, Мотовилихинские заводы) разработало и изготовило опытный образец телесистемы ТМС-180. В настоящее время выполнена конструкторская документация, изготовлен прототип, устройство находится на стадии испытания.

Стоит отметить высокую точность определения углов (до 0,15 град.), отсутствие влияния магнитных помех. Изделие изготовлено из отечественных материалов и комплектующих, что обеспечивает возможность быстрого и оперативного ремонта оборудования на заводе-изготовителе или на базах заказчика, также отработана система контроля траектории на оптико-волоконных гироскопах малого диаметра, найдены технические решения, применимые в скважине с сохранением высокой точности.

Ильязов Ринат Расимович (Главный специалист Управления по геологическому сопровождению бурения скважин АО «Институт Геологии и Разработки Горючих Ископаемых») представил доклад о комплексировании методов ГТИ и технологии секвенирования ДНК при бурении скважин на нефть и газ.

В докладе рассмотрена актуальная проблема при бурении горизонтальных скважин - наличие зоны непромера у скважинных каротажных приборов, в связи с чем высока вероятность выхода из целевого интервала, при проводке горизонтальных скважин, и как следствие, уменьшение дебита. В этих случаях возрастает ценность геохимических исследований, проводимых станцией геолого-технологических исследований (ГТИ). На сегодняшний день в ГТИ существует несколько методик по изучению шлама, это: описание литологии вскрываемого разреза, определение плотности и карбонатности пород, определение типа нефтенасыщенности пород по методу ЛБА. Все эти методы были разработаны более 50 лет назад, не совершенствовались до наших дней, и не отвечают современным задачам. Поиски методик повышения информативности шлама привели к технологии секвенирования ДНК микробиоты. В процессе бурения, вместе с буровым шламом или керном, на поверхность выносятся микроорганизмы, населяющие пласт. С появлением новых, и относительно недорогих, инструментов количественного описания (ДНК-секвенирование) стала возможной детальная идентификация пластовых микроорганизмов и определение условий, в которых они проживают и чем питаются (нефть или газ). Таким образом, стало возможным использование микроорганизмов в качестве природных ДНК-маркеров для определения зоны и типа насыщения коллектора. В докладе были описаны потенциальные направления по возможности применения технологии как в процессе бурения скважины так и при последующей её эксплуатации. Соответственно, сделаны выводы о возможности использования ДНК-профилирования при бурении горизонтальных скважин. Технология обладает большим потенциалом использования в геологоразведке, бурении и эксплуатации скважин, а также в области региональной геологии (корреляция пластов, стратиграфия и т.д.).



Васильев Алексей Владимирович (ООО НПФ «АМК ГОРИЗОНТ», г. Октябрьский), представил обширную информацию о разработках «АМК Горизонт» для исследования скважин в процессе бурения.

Актуальными были доклады **Маслянинова Виктора Павловича** (ООО «ЭЙП ТЕКНОЛОДЖИ», г. Москва): «Практический опыт прогноза осложнений при строительстве скважин с применением нейронных сетей» и «Перспективы развития комплексов контроля строительства скважин на базе сервиса ГТИ».



Алексеев Олег Олегович (АО «Ммоторра») озвучил проблемы определения оптимальных технологических режимов бурения, предупреждение осложнений с помощью динамического цифрового двойника. Отметил, что применение цифровой платформы и функционала цифрового двойника позволили улучшить дисциплину соблюдения технологических режимов, обеспечить безопасность проведения технологических операций, ускорить принятие решений и сроки сдачи скважин в добычу. Цифровая экосистема позволяет оперативно контролировать технологические режимы, увеличивая механическую скорость проходки, минимизируя риски.

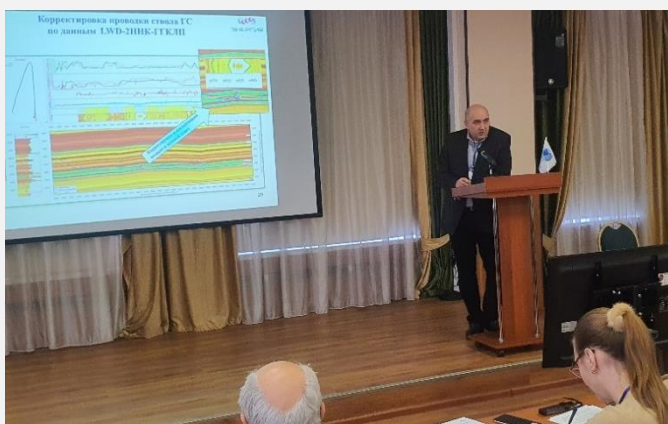
Подбор оптимальных параметров бурения и увеличение механической скорости проходки производится в режиме реального времени. Дальнейший анализ тренда коэффициентов сопротивления и изменений ключевых технологических параметров позволяет отслеживать и

предупреждать критические перегрузки бурильного инструмента, определять риски возникновения внутрискважинных осложнений, оценивать эффективность промывок и проработок в заданном интервале - сократить скрытые НПВ и риски осложнений.

Также была затронута проблема оценки качества показаний измерительных приборов и определения истинных нагрузок, доводимых на забой. Применение предлагаемого ПО позволяет оптимизировать технологические параметры в процессе бурения. Расчёт удельной механической энергии производится на основе нагрузок, доводимых до породоразрушающего инструмента. Безопасные коридоры и операционная дорожная карта ежесекундно переоцениваются и динамически обновляются, согласно текущему состоянию скважины и глубины инструмента.

Акцентировал, что за период внедрения и работы в цифровой платформе удалось сократить аварии, браки, осложнения на 25%, за счет работы с цифровым двойником и установленными технологическими пределами. Пользователи экосистемы контролируют несоответствия параметров режимов бурения на ранней стадии, а также исключили большое количество скрытых НПВ, до 90%, при автоматическом определении операций и нарушений.

В случае внештатной ситуации цифровая платформа автоматически оповещает, согласно утвержденной матрицы, о необходимости вмешательства в процесс. Цифровая платформа позволила оценить и устранить серые зоны, возникающие при проведении технологических процессов. Автоматически генерируемые ключевые показатели эффективности при бурении, промывках, наращиваниях, замерах, позволили объективно оценивать и адресно работать с возникающими неэффективностями. Объективный анализ эффективности бурения позволил повысить эффективность на 15%.



Особым интересом пользовались презентационные доклады **Емельянова Александра Васильевича** (ООО «НПП ЭНЕРГИЯ», г. Тверь) – «Повышение информативности каротажа в процессе бурения: аппаратура радиоактивного каротажа LWD-ГГКПП-2ННК», и **Фисенко Алексея Николаевича** («Конструкторское бюро «РЕРИ», ГК ГЕО) - «Телеметрическая система КОРВЕТ».

Пристальное внимание было уделено докладу Птецова Сергея Николаевича (ПАО «ГЕОТЕК Сейсморазведка НТЦ», г. Москва) на тему: «Современные тренды мультимедийного прогнозирования трещинных резервуаров углеводородов». Специалистам по каротажу в процессе бурения было интересно и полезно услышать о современных трендах мультимедийного развития процедур тектонической интерпретации сейсмических данных с применением искусственного интеллекта, геологии, ГИС и петрофизики.



Необходимо отметить большой интерес к мероприятию значительного количества специалистов - представителей ООО «Газпром недра» и филиалов - Филиал «Газпром недра НТЦ», НПФ «Оренбурггазгеофизика», ПФ «Севергазгеофизика», ПФ «Иркутскагазгеофизика».

В целом, по результатам работы конференции, можно констатировать, что российский LWD геофизический комплекс может самостоятельно, без привлечения иностранных компаний, решать геолого-геофизические задачи, поставленные нефтедобывающими компаниями.

Организаторы конференции с благодарностью примут отзывы участников об актуальности состоявшейся встречи, пожелания по планированию тематик перспективных совместных мероприятий, во благо развития отечественной геофизики.



**Президент МОО ЕАГО
Пасечник М.П.**