ИТОГИ XХIV НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«Новая геофизическая техника и технологии для нефтегазовых компаний»

В Уфе 19 ноября 2019 г. в отеле «Holiday Inn Ufa**»** прошла XХIV научно-практическая конференция «Новая геофизическая техника и технологии для нефтегазовых компаний». Организатором конференции выступил Геофизический кластер «Квант», созданный при содействии Министерства промышленности и инновационной политики Республики Башкортостан. Кластер является крупнейшим в России центром геофизического приборостроения (40% рынка) и высокотехнологичного сервиса (20% рынка). В подготовке и проведении конференции приняли участие Евро-Азиатское геофизическое общество (МОО ЕАГО), а также Ассоциация научно-технического и делового сотрудничества по геофизическим исследованиям и работам в скважинах (АИС).

Конференция проходила при поддержке: Министерства энергетики России, Центра компетенций технологического развития ТЭК при Минэнерго России, Министерства промышленности и инновационной политики РБ и Торгово-Промышленной палаты РБ.

Информационные партнеры: научно-технический вестник АИС «Каротажник», журналы МОО ЕАГО «Геофизика» и «Геофизический вестник», научно-технический журнал «Нефть.Газ.Новации», журналы: «Нефтяное хозяйство», «Газовая промышленность».

В конференции приняли участие более 150 специалистов из 76 организаций России и иностранных компаний. Государственные органы представляли специалисты из аппарата Правительств РБ и Центра компетенций технологического развития ТЭК при Минэнерго России. Нефтяные компании были представлены специалистами ПАО «НК «Роснефть,ПАО АНК «Башнефть, ООО «Лукойл-Пермь», ООО «ЛУКОЙЛ – Нижневолжскнефть».

Сервисные геофизические компании представляли специалисты ООО «ТНГ-Групп», АО «Росгеология», АО «Башнефтегеофизика», АО «Когалымнефтегеофизика», АО «Тюменьпромгеофизика», АО «Ямалпромгеофизика», ООО «ПИТЦ Геофизика», АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегазгеофизика», ПАО «Самаранефтегеофизика», ПАО «Пермнефтегеофизика», «Шлюмберже Лоджелко Инк.», «Халлибуртон Интернэшнл ГмбХ», АО «Бейкер Хьюз», ООО «ДМГ», ООО «ПКФ «ГИС Нефтесервис», АО «Башвзрывтехнологии», ООО»Башнефть-Петротест», ООО «НТЦ ГЕОТЕХНОКИН», ООО НПФ «АМК Горизонт», ООО ПФ «Аленд», и др.

Разработчиков и производителей геофизической техники, нефтегазового оборудования и технологий представляли специалисты: ФГУП «ВНИИА», ООО НПП ГА «Луч», ООО НПП «БУРИНТЕХ», ПАО НПП «ВНИИГИС», ООО «РН-УфаНИПИнефть», ООО «НПП «Энергия», ООО «СИТТЕК», ГУП ЦМИ «УралГео», ЗАО «Эликом», ООО «Промперфоратор», АО Взрывгеосервис, ООО «ПК «Севкабель», ООО «Современные кабельные технологии», «Шоллер-Блэкманн Даррон Лимитед» и др. ВУЗы были представлены учёными Башкирского, Пермского, Уфимского нефтяного и авиационного, Тюменского индустриального государственных университетов.

Приветствие организаторам и участникам конференции направил Сорокин П.Ю. заместитель Министра энергетики Российской Федерации.

С пожеланиями успехов к участникам конференции обратились: Жданеев О.В. руководитель Центра компетенций технологического развития ТЭК при Минэнерго России, Тюленев Ю.В. директор департамента промышленности при Правительстве РБ, Шарипов Я. Г. генеральный директор ООО «ТНГ- Групп».

На пленарном заседании и 2-х секциях «Геология. Бурение скважин. Интерпретация» и «Добыча. Ремонт скважин» было заслушано 25 докладов и презентаций.

**Пленарное заседание.** В рамках пленарного заседания конференции были рассмотрены вопросы текущего состояния и перспективы развития российского геофизического комплекса, а также наиболее значимые достижения отечественных компаний в разработке и применении новой геофизической техники и технологий.

В докладе В.В.Лаптева (ЕАГО) был представлен сравнительный анализ современного состояния геофизических комплексов России и Китая. К сожалению, приходится констатировать, что геофизический комплекс Китая по объёму выручки, доли на мировом рынке, инвестициям в НИОКР, научно-техническому уровню применяемой техники и технологий, консолидации активов в компании мирового класса в 2017 г. превысил соответствующие показатели России и впервые за 50 лет оставил позади российский геофизический комплекс. Негативные последствия дезинтеграции комплекса в 90-х годах выразились в снижении уровня технико-технологического оснащения российского геофизического сервиса, падении качества и эффективности работ на суше, лишении доступа к работам на скважинах отечественного шельфа, а также в полной утрате позиций на глобальном рынке. Для приведения геофизического комплекса в состояние устойчивого развития в соответствии с требованиями «Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации», утверждённой Указом Президента РФ 13 мая 2019г., приоритетными направлениями являются: 1) Формирование 3-х опорных для ТЭК России мощных сервисных геофизических компаний; 2) Создание Российского геофизического центра метрологии и сертификации (РГЦСМ); 3) Создание в геофизическом комплексе совремённой нормативной базы.

В докладе Лобанкова В.М. в продолжение предыдущего доклада подробно излагаются принципы создания Российского геофизического центра метрологии и сертификации (РГСМ), обеспечивающего единство и качество геофизических измерений в России. Предлагается создаваться его в Уфе на базе ЦМИ «Урал-Гео» по согласованию с Минэнерго России, Росстандартом и Правительством РБ с привлечением инвестиций за счет механизмов государственного и частного партнёрства нефтегазовых компаний и государства. Эталонная база и испытательный комплекс Центра будет создаваться с учётом стратегии развития ТЭК России до 2035 года. Это освоение Арктики и Восточной Сибири, ввод в разработку месторождений с трудно извлекаемыми запасами (ТрИЗ) углеводородов, массовое строительство и эксплуатация горизонтальных скважин, широкое применение геофизических измерений в процессе бурения и процессе добычи нефти и газа. Центр будет тесно взаимодействовать с аналогичными международными метрологическими организациями.

**Технологии MWD, LWD.** Это важнейшее для ВИНК направление развития ГИС, позволяющее получать необходимую геофизическую информацию непосредственно в процессе бурения. Актуально в связи с расширением в России объёмов горизонтального бурения и последующего применения ГРП, МГРП.

С докладами на эту тему выступили представители лидирующих в этой области российских компаний: ООО НПП ГА «Луч», ООО НПФ «ВНИИГИС-ЗТК» и ООО «НПП ЭНЕРГИЯ». В докладе К.Н. Каюрова (ООО НПП ГА «Луч») были представлены технические характеристики серийно выпускаемого LWD комплекса ЛУЧ-М-2014 с гидравлической телеметрией. Комплекс включает скважинное модульное оборудование в типоразмерах 102, 121 и 172 мм., наземное оборудование и программный комплекс RealDepth 5. В процессе бурения регистрируются: 8ГК, Инкл., 6ЭМК, БК, БКс, НК, ГГКс, ДСс и технологические параметры. Комплексы эксплуатируются в Сургутнефтегазе, Роснефти, Газпроме и Новотеке. Всего выпущено 22 комплекса, пробурено с их применением около 200 скважин. С вводом нового производственного корпуса компания сможет выпускать 50-60 комплексов LWD в год.

В докладе Султанова В.Ф. (ООО НПФ «ВНИИГИС-ЗТК») представлен LWD комплекс ВНИИГИС-ЗТК, разработанный и серийно выпускаемый этой компанией в составе Группы компаний ВНИИГИС. Комплекс работает на электромагнитной и комбинированной с кабелем телеметрии собственного производства. Имеет в составе комплекса следующие модули: наддолотный (2ГК, КС, технол.парам.), ИК, ГК, инклинометрии, НК. Преимущества комплекса: высокая скорость передачи данных (до 5 бит/с), минимальная зона непромера (0,5 м для ГК), возможность одновременной передачи данных от модулей ГК, ННК, ИК, НДМ/ДР3 в режиме реального времени (до 15 параметров), извлекаемая телесистема. Проходит испытания модуль плотностного гамма-гамма каротажа. Компания поставляет свои комплексы сервисным предприятиям и работает сама 30-ю партиями LWD в Урало-Поволжье и Западной Сибири. Производственные мощности позволяют выпускать до 30 комплексов\год.

В докладе Емельянова А.В. (ООО «НПП Энергия») представлена кабельная, автономная и LWD продукция для проведения ГИС радиоактивными методами. За 10 лет с момента создания компания стала одним из лидеров в этом направлении. Импульсные генераторы нейтронов этой компании получили признание заказчиков. В области LWD компания разработала и поставляет модуль азимутального литоплотностного и двойного нейтронного каротажа в 3-х типоразмерах LWD108-HHK-ГГКЛП, LWD121-HHK-ГГКЛП, LWD172-HHK-ГГКЛП. Сервисным компаниям «Когалыинефтегеофизика», «Башнефте-геофизика», «Интеллектуальные системы» и др. поставлено 23 модуля, 17 находятся в стадии изготовления. С применением модулей исследовано более 60 скважин. Модули состыкованы с телеметрией компаний APS и Schlumberger. Решением ГКЗ разрешено использовать информацию полученную модулями LWD компании «НПП Энергия» при подсчёте запасов нефти и газа.

В докладе Продан Т.Т. (ООО «Аксель Телеметрия») представлена гидравлическая телеметрия Аксель-ОКБ Зенит со скоростью передачи данных 2-6 бит\с. Данная телеметрия состыкована с модулем HHK-ГГКЛП компании «НПП Энергия»и приборами «Когалыинефтегеофизики».

**Секция №1. Геология. Бурение скважин. Комплексная интерпретация. В докладе Дворкина В.И. «Новые разработки волнового-индукционного и индукционного каротажа»** (ООО НПФ «ГеоКип») рассмотрены результаты опробования методики скважинных измерений удельного электрического сопротивления пластов горных пород пятью зондами разной длины. Разработан новый модуль низкочастотного индукционного каротажа 5ИКН-73 входящий в комплекс К7А-723М (К8). Опытно-промышленные работы, выполненные в скважинах пробуренных долотом 215,9 мм в терригенном разрезе с УЭС пластов до 100 Ом∙м, вскрытым на высокоминерализованных растворах с сопротивлением 0,05 – 0,1 Ом∙м показали, что применение модуля позволяет надежно определить насыщение коллекторов толщиной от 0,4 метра и выше. Для проведения измерений в процессе бурения скважины (LWD) разработан модуль волнового-индукционного каротажа диаметром 121 мм (ВИК-121), в котором катушки расположены на высокопрочном металлическом корпусе из цельной трубы. Разработан также универсальный малогабаритный модуль волнового-индукционного каротажа ВИК-45 диаметром 45 мм.

**В докладе** Адиева Д.А. (ООО ОйлГИС, г. Уфа) «Актуальные проблемы отбора скважинных глубинных проб и пути их решения» рассказано о состоянии разработки скважинного электрического пробоотборника всасывающего типа ПЭВТ-60К, предназначеного для осуществления отбора пробы скважинной жидкости в процессе испытания и опробования скважин с целью определения фактического состава флюида в поисковых, разведочных и эксплуатационных скважинах с рабочим давлением до 60 МПа (в баростойком исполнении - до 100 МПа) и температурой 125°С. Техническое исполнение обеспечило возможность электромеханической стыковки пробоотборника с другими приборами. Камера доставляется в точку отбора пробы абсолютно герметичной и после отбора дополнительно механически перекрывается; внутри камеры используются встроенные датчики давления и температуры; приемная камера оснащена механическим клапаном, позволяющим вручную герметизировать камеру после подъема пробоотборника из скважины.

В докладе Чистякова Н.Ю. (ООО Предприяние «ПХС-ПНГ», г. Пермь) «Оценка радиальной неоднородности и анизотропии околоскважинного пространства приборами мультипольного акустического каротажа» рассказано о возможностях прибора «КарСар 8АД73». Сигнал имеет более широкий спектр по сравнению с сигнала прибора «SonicScanner» (от 1 до 10 кГц). Широкий спектр дает более детальные результаты дисперсионного анализа при оценке анизотропии и неоднородности пород. Отмечено, что оценка радиальной неоднородности и азимутальной анизотропии пород с помощью дисперсионного анализа является сложной и затратной по времени, поэтому чаще используют инверсную методику для определения азимутальной анизотропии и радиальное профилирование по рефрагированным волнам для определения радиальной неоднородности. Дисперсионный анализ будет реализован в новом программном продукте разработанным сотрудниками ООО Предприятие “ФХС-ПНГ”.

Дюдьбина А.А. и Вахитова Г.Р. (БГУ, г. Уфа) представили доклад «Уточнение петрофизической модели для выявления пропущенных нефтенасыщенных коллекторов в ачимовских отложениях», в котором рассмотрены проблемы коллекторов с ТРИЗ. Для уточнения эффективной толщины коллекторов и оценки пористости предложены методы НК, АК, ГГК. Были рассчитаны синтетические диаграммы ИК и определен характер насыщенности пластов в скважинах, где нет исходной ИК. Уточнение петрофизических параметров позволило уточнить структурные карты продуктивных отложений с учетом нового распределения коллекторов по глубине для дальнейшего сейсмического и геологического моделирования отложений.

**В докладе Морозовой Е.А. и Ремеева И.С. (ООО НПЦ «ГеоТЭК», г. Уфа) «**Технологии восстановления кривых ГИС в системе «Прайм» показаны новые возможности системы по восстановлению недостающих кривых акустического и плотностного гамма-гамма-каротажа в случае их отсутствия или плохого качества для дальнейшего использования в уточнении сейсмогеологических моделей нефтегазовых месторождений. Показано, что этап предварительной подготовки играет определяющую роль для получения достоверного результата. Использование обобщенных зависимостей может приводить к большим погрешностям. Хорошие связи будут получены на «своих» данных с учетом литотипов пород. Восстановление кривых по рассчитанным компонентам модели дает возможность получить данные по всему разрезу, в том числе вне интервалов детальных исследований. Выполнение восстановления кривых несколькими способами, анализ сходимости результатов позволяет оценить интервал возможного изменения свойств по восстановленным кривым и рассчитать погрешность. Рекомендовано создать сводную эталонную скважину, которая охватывает максимально большой интервал разреза.

От предприятия АО «Электросоединитель» (Республика Татарстан) выступил главный инженер Усманов Р.Н. с докладом «Электрические соединители для нефтегазового и геофизического (каротажного) оборудования». Он рассказал о технологических особенностях предприятия, обеспечивающих выпуск высококачественных соединителей, обеспечивающих надежность штепсельных разъемов в условиях повышенной температуры, вибраций и ударов и свечных разъемов в условиях высоких гидростатических давлений.

**Секция №2. Добыча. Ремонт скважин. Моделировние.** В докладе Сулейманова Р.М. (НПФ «Эликом») представлена программа «Registration 3.0» каротажного регистратора ВУЛКАН, позволяющая выдавать заключение заказчику сразу после окончания АК цементометрии на скважине. Возможности программного обеспечения «Registration 3.0» опробованы со скважинными приборами АКП-76 в скважинах Сургутского района, МАК-42, МАК-2 и АКП-100Д в скважинах Узбекистана.

С докладом на тему «Мониторинг технического состояния крепи эксплуатирующихся горизонтальных скважин» выступил Шумилов А.В. (ПАО «Пермнефтегеофизика»). Для решения указанных задач предложены технологические комплексы геофизических и гидродинамических исследований эксплуатационных горизонтальных скважин, а также новые программные комплексы обработки и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Для оценки технического состояния скважины необходима информация о ряде факторов, включая состояние цементного кольца, эксцентриситет колонн, коррозию и др. Получение информации усложняется в случае наклонно-направленных и горизонтальных скважин, что вызывает необходимость в разработке новых и совершенствовании существующих геофизических технологий. Для доставки геофизических приборов к забоям скважин применяетя комплекс «Латераль». Технология предварительного спуска геофизического прибора под насосное оборудование дает возможность проведения постоянных измерений в процессе работы скважины. Программный комплекс «Соната» реализует полную технологическую цепочку, включая ввод исходных материалов, интерпретацию данных акустических, радиоактивных, электромагнитных методов и выдачу заключения. Все вышеперечисленные технологии апробировааааааны в практических условиях, соответствуют утвержденным стандартам и методическим указаниям и сейчас активно эксплуатируются в геофизических организациях России.

С докладом на тему «Аппаратура импульсного нейтрон-нейтронного каротажа АИНК-43П» выступил Хомяков А.С. (ФГУП «ВНИИА»). Одним из направлений работ ФГУП «ВНИИА» является разработка и производство скважинных импульсных нейтронных генераторов и аппаратурных комплексов на их основе. Разработана аппаратура двухзондового импульсного нейтрон-нейтронного каротажа АИНК-43П – это новое поколение аппаратуры АИНК-43-50. Аппаратура широко применяется для исследования скважин при контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений, эксплуатации подземных хранилищ газа и при доразведке старых месторождений углеводородного сырья.

Применение аппаратуры АИНК-43П позволяет повысить точность определения макроскопического сечения захвата тепловых нейтронов и коэффициента водонасыщенной пористости, а также отказаться от применения изотопных источников нейтронов.

С докладом на тему «Опыт применения многофункционального комплекса Pulsar при исследованиях скважин» выступила Черных И.А. (ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»). Прибор Pulsar позволяет проводить высокоточные исследования в скважинах с внутренним диаметром обсадной колонны от 114 мм, обеспечивает возможность независимой оценки минералогического состава пород, выделения коллекторов, оценки ФЕС, контроля выработки нефтяных и газовых пластов, поиска пропущенных залежей углеводородов в обсаженных скважинах, подбирать технологию вторичного вскрытия и воздействия на продуктивные интервалы.

С докладом на тему «Современные кабельные технологии» выступил Захаров М.В. (ООО «СКТ Групп»). На предприятии производится стандартный геофизический кабель. Баталов С.А. (УГНТУ) выступил с докладом на тему «Повышение КИН пластов путем экстремального регулирования выработки их удаленных зон по геолого-геофизическим данным». С докладом на тему «Определение плотностных характеристик горных пород по результатам петрофизического моделирования в обсаженных скважинах» выступил Сиразетдинов И.Т. (ПАО НПП «ВНИИГИС»). С докладом на тему «Влияние концентрации хлористого натрия в песчаном пласте и в скважине на показания аппаратуры ПРКЛ и РК5-76» выступил Мамонтов Н.М. (ЦМИ «Урал-Гео», г. Уфа).

**Круглый стол. Направления развития геофизического комплекса России.** Проводил руководитель департамента Центра компетенций технологического развития ТЭК Минэнерго России Бравков П.В. Обсудили вопросы формирования крупных отечественных геофизических компаний и создания Российского геофизического центра метрологии и сертификации.

Конференция в целом прошла в активном и полезном профессиональном диалоге разработчиков новой геофизической техники и технологий с практиками нефтегаздобычи и сервиса. Подробные материалы размещены на сайте [www.novtekbusiness.com](http://www.novtekbusiness.com)

Председатель Оргкомитета конференции Лаптев В.В.

Модератор секции № 1 Лобанков В.М.

Модератор секции № 2 Шумилов А.В.