

Итоги научно-практической конференции "Карбонатные и терригенные трещинно-кавернозные резервуары-2024"

(24 октября 2024 г., г. Москва)



Научно-практическая конференция "КАРБОНАТНЫЕ И ТЕРРИГЕННЫЕ ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ - 2024" является 10-й юбилейной и проводится ежегодно, начиная с 2015 года. Конференция была проведена в гибридном варианте онлайн и очном формате присутствия участников. В мероприятии приняли участие известные специалисты из МГУ им. М.В. Ломоносова, ООО «РН-Шельф-Арктика»,

АО ИГиРГИ, ООО «ИНТВОЛ+», ИПНГ РАН, ИП «Хромова И.Ю.», ФГБУ ЦНИГРИ и другие. Материалы конференции (тезисы и презентации докладов) размещены на сайте ЕАГО <https://eago.ru/>

Программа конференции состоит из двух сессий – первая по тематике «ПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОФИЗИКА И ИЗУЧЕНИЕ КЕРНА ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ» и вторая с названием «КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ЗД, ГИС, ВАК И FMI, КЕРНА И ГДИ ДЛЯ ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ».

Первый доклад на сессии «ПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОФИЗИКА И ИЗУЧЕНИЕ КЕРНА» с названием «ТРЕЩИНОВАТОСТЬ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ СВОЙСТВО ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ» сделан И. Ю. Хромовой. В работе изложены основные тезисы ее авторского курса, посвященного различным аспектам изучения трещиноватости, описывается понятие «трещиноватый коридор». Трещиноватыми коридорами считаются протяженные линейные или криволинейные зоны трещиноватости, образованные одной или более системами трещин, секущие комплексы отложений и являющиеся единым проницаемым, гидродинамически связным и проводящим флюиды геологическим объектом. Выявление трещиноватых коридоров в разрезе скважин является нетривиальной задачей. Необходим комплексный анализ разноплановой информации: отчет по бурению (скорость проходки, расход, состав и плотность буровой жидкости, поглощения и потери циркуляции), фотографии колонок керна, профиль ствола вкупе с остальными стандартными методами ГИС, акустический каротаж (с развертками ФКД), скважинные сканеры, методы ГДИС, профили притока и данные по разработке. Сочетание нескольких признаков: поглощение при бурении, керн в обломках, аномальное поведение методов ГИС в сочетании с аномальными притоками – явное свидетельство того, что скважина вскрыла трещиноватый коридор.

Второй доклад на этой сессии сделал Никулин Б.А. из МГУ им. М.В. Ломоносова, с названием «ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВЯЗИ КОМПОНЕНТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА С УРАНОМ, ТОРИЕМ, КАЛИЕМ В КАРБОНАТАХ». Доклад посвящен вопросам расширения стандартных методик анализа ГИС и керна для условий сложнопостроенных коллекторов, состоящих из известняков и доломитов, ангидритов, заглинизированных в различной степени или их разностей с включениями битумоидов. В докладе приводится анализ вариаций вещественного состава пород, фациальных факторов, уточнение природы радиоактивности и ее связи с битуминозностью по всему продуктивному интервалу скважины с использованием данных лабораторных исследований кернов и ГИС. Помимо интегральной радиоактивности по данным ГК часто измеряется спектральная характеристика излучения с определением содержания калия, тория и урана.

Третий доклад на этой сессии, с названием «НОВЫЕ ДАННЫЕ О КОЛЛЕКТОРАХ В СТРОМАТОЛИТАХ СИБИРИ», сделал Кулишкин Н.М. В данной работе представлены новые данные о строении коллекторов в строматолитовых породах.

Строматолитовые породы являются уникальным природным седиментационным образованием, в котором отражены черты сложного взаимодействия древнего простейшего бактериального мира и зарождающегося нового многоклеточного многообразия. Состоят из собственно строматолитовых построек и детритового заполнения. Представляют собой большой интерес как породы, обладающие коллекторскими свойствами и огромным нефтегазовым потенциалом в бурно осваиваемой в настоящее время Восточно – Сибирской нефтегазовой провинции. На исследуемой территории строматолиты известны в венд – кембрийском интервале разреза – известняках и доломитах бюксской, юряхской, билирской, эльганской, толбачанской и олекминской свит. Данные совместных литолого – петрофизических исследований керн скважин позволили уточнить послойное строение, особенности ФЕС и нефтенасыщенности. Автор отмечает, что осадконакопление происходило в мелководных условиях, часто завершалось в замкнутых лагунах полным выпариванием рассолов. По данным выполненных макро и микроописаний керн делается вывод, что наращивание разреза имеет циклический характер.

Четвертый доклад на первой сессии сделали Валитов Ш.К. из ООО «РН-Шельф-Арктика». Доклад называется «ФАЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ДОМАНИК-РАННЕСИРАЧОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АКВАТОРИАЛЬНОГО ПРОДОЛЖЕНИЯ ВОСТОЧНОГО БОРТА ХОРЕЙВЕРСКОЙ ВПАДИНЫ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НГП».

В работе представлены результаты фациального анализа доманик-раннесирачойских отложений, нефтегазоносность которых установлена на месторождениях в пределах прилегающей суши. Новые данные сейсморазведки МОГТ-3D и бурения скважин позволили верифицировать фациальную модель изучаемых отложений и выявить потенциально перспективные зоны. Основная нефтегазоносность шельфа и прилегающей суши Печорского моря связана с отложениями широкого стратиграфического диапазона: это терригенные отложения верхней перми (Северо-Гуляевское и Долгинское месторождения), карбонатные отложения среднекаменноугольно-нижнепермского возраста (Северо-Гуляевское, Приразломное и Варандей-море), а также верхнесилурийско-нижнедевонские отложения месторождений им. Р. Требса и А. Титова и Мадачагского. Использовались методы литолого-фациального и сейсмофациального анализов. В результате исследований закартированы и детализированы области барьерно-рифовой системы, предрифовой и зарифовой зон с одиночными постройками. Наиболее перспективными являются отложения барьерно-рифовой системы, для которых характерны повышенные толщины и высокие ФЕС в аналогичных фациях на месторождении им. Р. Требса и А. Титова. Пиннакл-риффы предрифовой зоны подтверждены бурением и характеризуются улучшенными коллекторскими свойствами. В зарифовой зоне закартирована карбонатная отмель с комплексом приливно-отливных каналов и конусов выноса. Отложения отмели обладают меньшими ФЕС по сравнению с рифовыми постройками, но более широким площадным развитием и, совместно с комплексом приливно-отливных каналов и конусов выноса, также может являться перспективным объектом.

Вторая сессия с названием «КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 3D, ГИС, ВАК И FMI, КЕРНА И ГДИ ДЛЯ ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ» началась после перерыва докладом Масюкова В.В. из компании ООО «ИНТВОЛ+». Название доклада «О НЕОБХОДИМОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДООБРАБОТКИ СЕЙМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТРЕЩИННЫХ СРЕД».

В докладе обосновывается необходимость специальной доработки сейсмических данных для повышения детальности и адекватности геологического моделирования трещинных сред. Это касается, в первую очередь, прецизионного подавления остаточных регулярных и нерегулярных шумов. Во-вторых,



максимального повышения разрешенности сейсмических данных за счет специальных процедур и атрибутов. Разрешенность исходных сейсмических данных объективно не позволяет увидеть тонкое детальное строение геологической среды. В докладе описана технология BESD для расширения спектра, которая развита из алгоритмов фрактальной деконволюции. К сожалению, пока стандартная обработка сейсмических данных ведущими компаниями на российском рынке не обеспечивает достаточный уровень качества, необходимый для решения сложных задач, в особенности, для изучения сложно построенных трещинных сред.



Второй доклад авторов из АО «ИГиРГИ» с названием «КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОСТСЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗОНЕ ГИПЕРГЕНЕЗА ДЛЯ ПРОГНОЗА ИНТЕРВАЛОВ ПОВЫШЕННОЙ КАВЕРНОЗНОСТИ» сделала Кулишкина О.Н.

Запасы УВ Куюмбинского месторождения сосредоточены в коллекторах с вторичной пустотностью трещинного и каверново-трещинного типа, последние были сформированы процессами химического и физического выветривания карбонатных пород при выводе их на дневную поверхность (гипергенез). В данной работе основное внимание уделено методике изучения коллекторов с вторичной пустотностью, сформированной процессами гипергенеза.

Объектом исследований является рифейский терригенно-карбонатный комплекс Куюмбинского месторождения в Восточной Сибири. Традиционно распределение кавернозности рассматривалось в связи со стратиграфическим возрастом толщ рифея, однако проведенный анализ выявил более сложные взаимосвязи сохранности кавернозных интервалов в геологическом разрезе и приуроченности к определенным палеогеографическим условиям.

Третий доклад с названием «ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНОМ БУРЕНИИ ТРЕЩИННО-КАВЕРНОЗНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ВБЛИЗИ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗЛОМОВ» представил Птецов С.Н. (МОО ЕАГО).

Доклад посвящен важной и актуальной теме анализа зон рисков для горизонтального бурения трещинно-кавернозных резервуаров нефти и газа для карбонатных и терригенных коллекторов на основе сейсмических атрибутов плотности трещин на сечениях кубов униполярных фаз и кубах вероятности разломов. В докладе также показано применение специальной атрибутивной обработки на основе спектральной декомпозиции резонансных частот и когерентности, которая позволяет не только более точно определять положение глубинных разломов, но и более детально описывать ориентацию коридоров повышенной трещиноватости. Использование стандартных методов ГИС типа КС, ПС, ГК не позволяют фиксировать и изучать трещинные резервуары, особенно с аномально низкой пористостью, до 5% пористости. Такого типа плотные и хрупкие породы образуют массивы матрицы с ненарушенной слоистостью. Тектонические подвижки и присбросовая трещиноватость резко меняют картину проницаемости.

В итоге необходимо с уверенностью констатировать, что на конференции КР2024 были представлены доклады с уникальными материалами, посвященными наиболее важным аспектам новых направлений в нефтегазовой геологии и геофизике.

Автор обзора: Председатель программного комитета Птецов Сергей Николаевич, д.т.н.

