ЭВОЛЮЦИЯ ПЕТРОФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОЛИГЕНЕТИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИКУЛОВСКОЙ СВИТЫ КАМЕННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Лопатин А.Ю. *, Медведев А.Л. *, Масалкин Ю.В. **, Типпинг Д. **

(* - Лэндмарк, Халибуртон Интернешнл Инк; ** ТНК-ВР)

Петрофизические модели продуктивных отложений описывают закономерности изменения фильтрационно-емкостных свойств породы на основе достигнутой степени геологической изученности месторождений. Чем меньше известно о геологии района, тем проще и обобщенней используются петрофизические зависимости и, наоборот, чем больше мы знаем о генезисе, литологии, фациях, и т.д., тем сложнее и детальнее становятся петрофизические модели. Представляемый доклад посвящен эволюции создания петрофизической модели викуловских отложений Каменного месторождения в зависимости от степени геологического понимания.

Первоначально считалось, что продуктивные горизонты ВК₁-ВК₃ имеют параллельно-пластовое строение, мелководно-морской генезис и выдержанное распространение по всей площади лицензионного участка. На основных петрофизических зависимостях (Кп-Кпр.абс, Кп-Ков, Ков-Кпр.абс) выделяются два тренда, соответствующие коллекторам с улучшенными и ухудшенными ФЕС. Это объяснялось наличием в породе двух литотипов (алевролитового и песчаного). Методика ГИС учитывала такой подход и разделяла породы по литологии с помощью кросс-плота $\Delta J_{гк-опс}$, или, фактически, с помощью Кгп. Однако гранулометрический анализа показал, что литотипы практически не отличаются друг от друга по количеству пелитовой фракции, а, следовательно, и по величине объемной глинистости ($K_{гп}=0.02\pm 0.05$). Поэтому использование критерия $\Delta J_{гк-опс}$ для разделения коллекторов на песчаники и алевролиты в методике интерпретации данных ГИС оказалось неэффективным и не нужным. А существование двух трендов должен контролировать какой-то другой фактор.

В результате изучения данных сейсмозаведки 2D, ГИС и керн было установлено наличие в викуловской свите двух типов отложений с разным генезисом: мелководно-морские осадки «стандартной» викуловской свиты и аллювиально-эстуарный комплекс заполнения врезанной долины. Для «стандартной» викуловской свиты была разработана детальная фациальная модель. Согласно этой модели, коллектора фации 1 и условные коллектора фации 2 приурочены к дельтовым отложениям, претерпевшим штормовую переработку. Визуально (на керне) они отличаются количеством прослоев алевролита (редкими для фации 1 и частыми для фации 2). Детальное изучение керна позволило установить, что количество этих прослоев для каждой фации является величиной относительно постоянной. Это позволило учесть влияние слоистой глинистости (алевролитистости) на показания геофизических методов (сопротивления) и скорректировать модель насыщения. Однако объяснить происхождение двух трендов на петрофизических зависимостях наличием разных фаций не удалось. Гранулометрический анализ показал, что образцы, высверленные из

песчаников двух фаций имеют одинаковый литологический состав и схожие фильтрационно-емкостные свойства.

Дальнейшее усовершенствование геологической модели было связано с геометризацией врезанной долины и разработкой для нее фациальной модели. Получение новых стратиграфических маркеров позволило перепривязать данные керна и перестроить все петрофизические связи. В результате было установлено, что наличие двух трендов на зависимостях обусловлено разными генетическими типами пород: штормовыми осадками «стандартной» викуловской свиты и аллювиально-эстуарными комплексом врезанной долины. Предыдущая стратиграфическая корреляция не учитывала наличие палеовреза, поэтому все данные ГИС и керн относили только к «стандартной» викуловской свите и применение генетического критерия было невозможным.

В процессе адаптации петрофизической модели к новым геологическим представлениям было проведено сопоставление свойств отложений врезанной долины и «стандартной» викуловской свиты. В частности установлен существенно разный минералогический состав глин, отмечены различия в размере и коэффициенте сортировки зерен песчаных разностей, доказаны лучшие ФЕС вреза. Эти отличия определили разработку и использование индивидуальных методик интерпретации данных ГИС, основные моменты которых сводятся к различным критериям выделения коллекторов, разным моделям насыщения. Адекватность предложенных методик была проверена на скважинах, где вынос керна близок к 100%.

Эволюция геологического и петрофизического понимания викуловских отложений Каменного месторождения привела к открытию нового перспективного продуктивного горизонта (врезанной долины) с улучшенными ФЕС, в сторону которого произошло смещение акцента разработки.

Детальная модель отложений врезанной долины представлена в докладе: «Фациальная модель отложений заполнения врезанной долины викуловской свиты Каменного месторождения Западной Сибири», А.Л. Медведев, А.Ю. Лопатин, Р.Валенсия, Н.Ди'Ат, Ю.В.Масалкин.