

среднеюрского возраста. Все залежи имеют чрезвычайно сложную конфигурацию водонефтяного и газонефтяного контактов [1].

Предметом детального исследования явились наиболее выдержанные по площади и разрезу пласты Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>, вмещающие около 70 % суммарных запасов углеводородов месторождения и представляющие наибольший интерес с точки зрения разработки.

Пласт Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> вскрыт всеми пробуренными скважинами на глубинах 2298-2413 м. В восточной части Лугинецкой структуры пласт либо отсутствует, либо представлен непроницаемыми разностями. Локальные зоны отсутствия пласта отмечаются на западе и юго-востоке структуры [3]. Покрышкой для пласта служит перемычка, сложенная аргиллитами и алевролитами мощностью от 0,8 м (скв. 170) до 16,8 м (скв. 567). Пласт представлен преимущественно мелкозернистыми песчаниками с небольшими прослоями крупнозернистых алевролитов. Общая его мощность составляет от 2,2 м (скв. 715) до 22 м (скв. 1214).

Изученные отложения пласта Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> представляют собой осадки регрессивного комплекса мелководного морского бассейна, в котором распределение осадочного материала в бассейне контролировалось рельефом донных форм. Главными элементами подводного рельефа являлись крупные подводные отмели, существовавшие на повышенных в гипсометрическом плане участках дна. Волны и течения являлись главными агентами, перераспределявшими обломочный материал. Алевропелитовые частицы отлагались на склонах палеоподнятий и в пониженных участках дна. Отложения представлены макрофацией прибрегового бассейнового мелководья (фации: алевроито-песчаных осадков дистальных частей подводных отмелей и песчаных осадков центральных частей подводных отмелей).

Пласт Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> имеет повсеместное распространение в пределах Лугинецкой структуры и вскрыт на глубинах 2278,8-2386,4 м. В разрезе большинства скважин пласт состоит из двух пачек, разделенных между собой маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов. Общая его толщина достаточно выдержана по площади и составляет 18-26 м. Коллекторы представлены мелкозернистыми песчаниками или крупнозернистыми алевролитами с прослоями песчаников среднезернистых до крупнозернистых. Литологическая изменчивость различных частей пласта Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> обусловлена наличием многочисленных пропластков, толщина которых колеблется в большом диапазоне от 0,3 м до 9,6 м [3].

Формирование пород пласта Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> происходило при господстве процессов флювиального воздействия в фазу интенсивной компенсации мелководно-морского бассейна поступающим с юга и юго-востока терригенным материалом, предшествующим его значительному обмелению. В отложениях раннеоксфордского возраста выделены и описаны 2 макрофации:

- макрофация отложений подводной части дельты, представленная фациями: гравийно-песчаных (пуддинговых) осадков оснований конусов выноса рек; песчаных осадков конусов выноса рек и алевроито-песчаных осадков передовой части дельты;

- макрофация отложений полуизолированного бассейнового мелководья, представленная фацией глинисто-алевроитовых осадков приморских озер.

Фильтрационно-емкостные свойства продуктивных пластов Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup> Лугинецкого месторождения Томской области характеризуются значительной латеральной и вертикальной анизотропией, обусловленной часто меняющимися гидродинамическими условиями в момент накопления осадков. В целом для пластов характерно улучшение пористости и проницаемости вверх по разрезу [2].

#### Литература

1. Жилина Е.Н. Вещественно-структурные особенности средне-верхнеюрских отложений Лугинецкого месторождения (Томская область) // Известия Томского политехнического университета. Науки о Земле, 2012. – Т. 321. – № 1. – С. 143 – 148.
2. Жилина Е.Н. Условия формирования и геометризация келловой-волжских природных резервуаров Лугинецкой зоны нефтегазоаккумуляции (Томская область) // Автореф. дис. .... канд. геол.-мин. наук: 25.00.16 / Е.Н. Жилина. – Национальный исследовательский Томский политехнический университет Томск, 2015. – 23 с.
3. Чернова О.С., Жилина Е.Н. Условия формирования и геометризация келловой-волжских природных резервуаров. Типы разрезов продуктивных пластов (Ю<sub>1</sub><sup>4</sup> и Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>) Лугинецкого газоконденсатно-нефтяного месторождения (Томская область) // Известия Томского политехнического университета. Науки о Земле, 2011. – Т. 319. – № 1. – С. 131 – 136.

### К ВОПРОСУ О ФАЦИАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ОСАДКОВ КИМЕРИДЖ-ОКСФОРДСКОГО ВОЗРАСТА ПОЗДНЕЙ ЮРЫ АЛЕКСАНДРОВСКОГО МЕГАВАЛА

Е.И. Шмидт

Научный руководитель доцент Г.Ф. Ильина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Детальные палеогеографические реконструкции условий формирования толщ и отдельных резервуаров (1980-1990 гг.) позволили установить характер переходной зоны васюганской и науканской свит в виде клиновидного взаимопроникновения прибрежно-морских и континентальных осадочных пачек (фациальный закон Головкинского-Вальтера). Возрастное скольжение отдельных петрографических горизонтов-типов осадков (фаций) и их границ – явление, обусловленное движением береговой линии. В разрезе осадочных толщ друг над другом отлагаются осадки, образующиеся рядом на поверхности литосферы или на дне бассейна седиментации.

Поэтому при трансгрессии или регрессии моря горизонтальные зоны осадков (фаций) переходят в разрезах осадочных толщ в вертикальные. В результате осадки одной и той же фации в направлении суша–море не являются строго разновозрастными [1].

Чехол Александровского мегавала начал формироваться с триасового времени вместе с образованием рифтовых структур, пересекающих геосинклинальные структурно-формационные зоны [7, 3, 5], и образованием блоков фундамента, имеющих тенденцию к поднятию в течение всего мезозоя и кайнозоя и играющих роль региональных зон нефтегазонакопления. Отложения юрского возраста составляют до 1/7 от мощности терригенного чехла и играют важную роль как породы-покрышки (породы баженовской свиты верхнеюрского возраста), так и как породы-резервуары для нефтегазовых залежей (отложения васюганской, наунакской, тюменской свит). Отложения васюганской и наунакской свит повсеместно вскрыты по всей площади Александровского мегавала и представлены переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Песчаники серые, светло-серые, полимиктовые, структура их алевропсаммитовая, псаммоалевритовая, текстура беспорядочная, массивная, суммарное количество обломочных частиц в их составе изменяется от 88 до 92 %, содержание цемента 8–12 %. Обломочная часть в этих породах представлена кварцем (32–65 %), полевыми шпатами (20–50 %), обломками пород (10–47 %), слюдой (1–3 %). По вещественному составу отложения васюганской и наунакской свит идентичны. Породы отличаются различной отсортированностью (коэффициент сортировки песчаников васюганской свиты – 2,44, наунакской – 1,72) и различным содержанием пелитовой фракции (в васюганской – 21,15 %, в наунакской – 13,26 %). Алевролиты преимущественно мелкозернистые, по окраске темно-серые до черных, с полураковистым изломом, тонкогоризонтальнослоистые глинистые с единичными зернами глауконита. Общее содержание обломочного материала – 60%. Аргиллиты темно-серые до черных, грубоплитчатые, горизонтально слойчатые. Основная глинистая масса сложена агрегатом гидрослюд сильно монтмориллонитизированных с однонаправленной ориентировкой глинистых частиц.

По данным геофизических исследований скважин отметим следующее:

а) установлены высокие значения кажущегося сопротивления (КС) вмещающих пород (4,0–28,0 Ом), особенно для углефицированных глинисто-алевритовых пропластков;

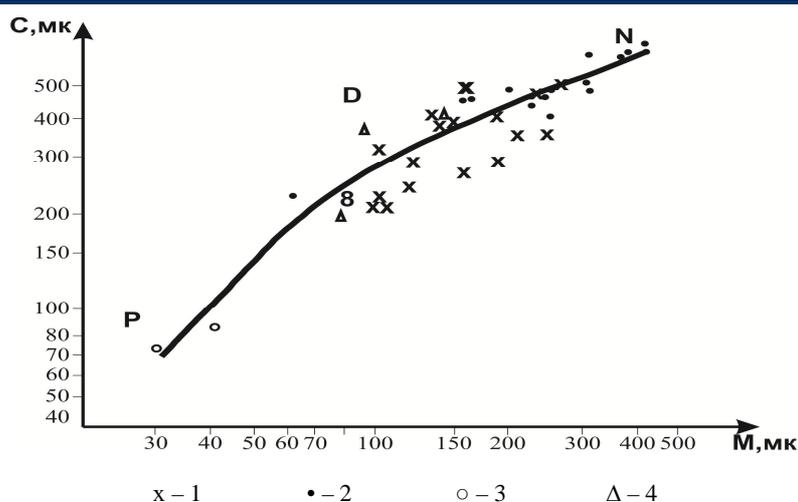
б) по кривой самопроизвольной поляризации (ПС) отмечаются значения до 80 мВ в интервалах песчаных пропластков;

в) значения относительной амплитуды самопроизвольной поляризации ( $\alpha_{ПС}$ ) прямо пропорциональны значениям пористости (проницаемости) пород.

В пределах мегавала суммарные мощности васюганской и наунакской свит распределяются равномерно. Значения мощностей изменяются от 33 м на Саймовской площади (пл.) до 89 м (Трайгородская пл.). По скважинам данное распределение более контрастно: от 0 м (скв. № 217 Чебачья пл.) до 94 м (скв. № 1 Панковская пл.). Сокращение мощностей отмечено в западной и восточной частях Александровского мегавала. Максимальные значения отмечаются в центральной и северо-восточной частях данной структуры.

Значения песчаности (отношение мощностей песчаников к общей мощности свиты) согласуются с данными общих мощностей свиты. Так, максимальные значения песчаности отмечены для площадей северо-восточной части мегавала (Вахская пл., Трайгородская пл., Мыгтынская пл.) и центральной части (Обская пл.), что относится к зоне развития максимальных мощностей свиты (для северо-восточной части) и зоне сокращения мощностей (центральная часть свода). Подобное, по нашему мнению, обусловлено фациальными различиями в осадконакоплении песчаного материала. Для иллюстрации и подтверждения данного вывода прослежены изменения в распределении органических остатков по разрезу отложений оксфорд-кимериджского возраста. В отложениях ряда площадей, расположенных в центральной и юго-западной частях Александровского мегавала (скв. № 1, 2 Обской пл., скв. № 32, 33 Кондаковской пл., скв. № 220 Чебачьей пл., скв. № 1 Проточной пл.), выявлены остатки морской фауны (ростры белемнитов, раковины пеллеципод, фораминиферы рода *Globulina*) в верхней части свиты, которая соответствует пласту Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>. По органическим остаткам в скв. № 1 Обской пл. (интервал отбора керн 2271,1–2276,1 м) определен возраст отложений – оксфорд-низы кимериджа (J<sub>3o</sub>-km), в скв. №2 Обской пл. по остаткам *Globulina obskaensis Dain* (инт. 2312,8–2314,9) определен возраст как позднеоксфордский (J<sub>3o3</sub>), в скв. 32 Кондаковской пл. (инт. 2045,9–2052,8 м) определены пеллециподы *Entolium sp. indet.*, *Meleagrinnella sp. indet.*, характерные для отложений оксфорда (J<sub>3o</sub>); в скв. № 33 Кондаковской пл. (инт. 2138,9–2140,9 м) – пеллециподы *Buchia cf. Concentrica*, характерные для раннекимериджского возраста (J<sub>3km1</sub>). Ниже в пластах (Ю<sub>1</sub><sup>2</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>3</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>4</sup>) фауна не встречена. Повсеместно в этих пластах определяются растительные остатки (*Coniopteris sp.*), споры, пыльца, характерные для отложений наунакской свиты верхней юры (J<sub>3</sub>). Для северо-восточной части мегавала в верхней части разреза свиты определены остатки флоры, идентичные таковым в пластах Ю<sub>1</sub><sup>2-4</sup> (J<sub>3o</sub>-km<sub>3</sub>) [4].

Выделение разновозрастных аналогов васюганской и наунакской свит представляется весьма затруднительным, так как их отличие исключительно в генезисе: васюганская – прибрежно-морская, наунакская – континентальные отложения прибрежной равнины. Наличие следов морских отложений, другой состав спорово-пыльцевых спектров позволили Нестерову И.И. (1966) выделить породы в самостоятельное стратиграфическое подразделение – мыльджинскую свиту. В 1967 г. свите было присвоено название «наунакской» [Нестеров И.И. и др., 1975]. В целях разделения наунакской и васюганской свит и уточнения генезиса осадконакопления использовалась генетическая диаграмма Пассеги (1981) (рис.) для песчаной и алевролитовой частей разреза верхневасюганских отложений.



*Рис. Диаграмма Пассеги для песчаной и алевритовой частей разреза верхнеюрских отложений Александровского мегавала. Песчаники свит: 1 – наунакской, 2 – васюганской; алевриты свит: 3 – наунакской, 4 – васюганской*

При рассмотрении условий осадконакопления важно учитывать такой параметр, как зависимость размера частиц, слагающих породы, и изменения седиментологических систем. Это приобретает особую актуальность в случаях ограниченного выноса керна из скважин. Форма и вид каротажных диаграмм косвенно отражают изменения в размере частиц осадка, что и обуславливает возможность использования геофизических методов исследования скважин для получения модели направленности вертикального изменения размерности зерен. Для этих целей целесообразно использовать кривые СП, отражающие также емкостные и фильтрационные характеристики пород, и радиоактивный каротаж (ГК), позволяющий определить глинистость пород. Методика В.С. Муромцева (1984) привязана к лабораторным исследованиям каменного материала, что не дает полную генетическую характеристику пород с низким выносом керна или без него.

Для разделения васюганской и наунакской свит Александровского мегавала использованы методики Р.Ч. Селли, генетическая диаграмма Пассеги и органические остатки по керну, что в комплексе дает наиболее полную, по нашему мнению, характеристику генезиса песчаных пластов верхнеюрских отложений [6]. И на сегодняшний день является актуальным вопрос: какое влияние оказывает генезис пород на их нефтегазоносность и фильтрационные характеристики. Анализ кривых радиоактивного каротажа и данных геофизических исследований указывает на отсутствие значимых отличий пород васюганской и наунакской свит по их емкостным и фильтрационным характеристикам. Повышенное содержание глинистых минералов в песчано-алевритовых породах васюганской свиты обусловлено малыми скоростями переноса обломочного материала, что нашло отражение и в общих мощностях свиты.

#### Литература

1. Даненберг Е.Е., Белозеров В.Б., Брылина Н.А. Геологическое строение и нефтегазоносность верхнеюрско-меловых отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область). – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 291 с.
2. Ильина Г.Ф. Геология и условия формирования юрских отложений Александровского мегавала. // Автореферат Дис. канд. Геол.-минер. наук. – Томск, 2000 г. – 25 с.
3. Конторович А.Э., Нестеров И.И., Салманов Ф.К. Геология нефти и газа Западной Сибири. – М.: Недра, 1975. – С. 76 – 112.
4. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – Л.: Недра, 1984. – С. 24 – 110.
5. Прошляков Б.К., Кузнецов В.Г. Литология и литолого-фациальный анализ. – М.: Недра, 1981. – С. 167 – 213.
6. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. – Л.: Недра, 1989. – С. 31 – 159.
7. Сурков В.С., Жеро О.Г. Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. – М.: Недра, 1981. – С. 62 – 91.