



## Оксфордский конкрециеносный горизонт в осадочных бассейнах Сибири

Жуковская Е.А.<sup>1</sup>, Вакуленко Л.Г.<sup>2</sup>, Ян П.А.<sup>2</sup>

1 ООО «Газпромнефть-НТЦ», Санкт-Петербург, Россия; [zhukovskaya.ea@gazpromneft-ntc.ru](mailto:zhukovskaya.ea@gazpromneft-ntc.ru)

2 Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; [YakulenkoLG@ipgg.sbras.ru](mailto:YakulenkoLG@ipgg.sbras.ru)

## Oxfordian concretion-bearing horizon in sedimentary basins of Siberia

Zhukovskaya E.A.<sup>1</sup>, Vakulenko L.G.<sup>2</sup>, Yan P.A.<sup>2</sup>

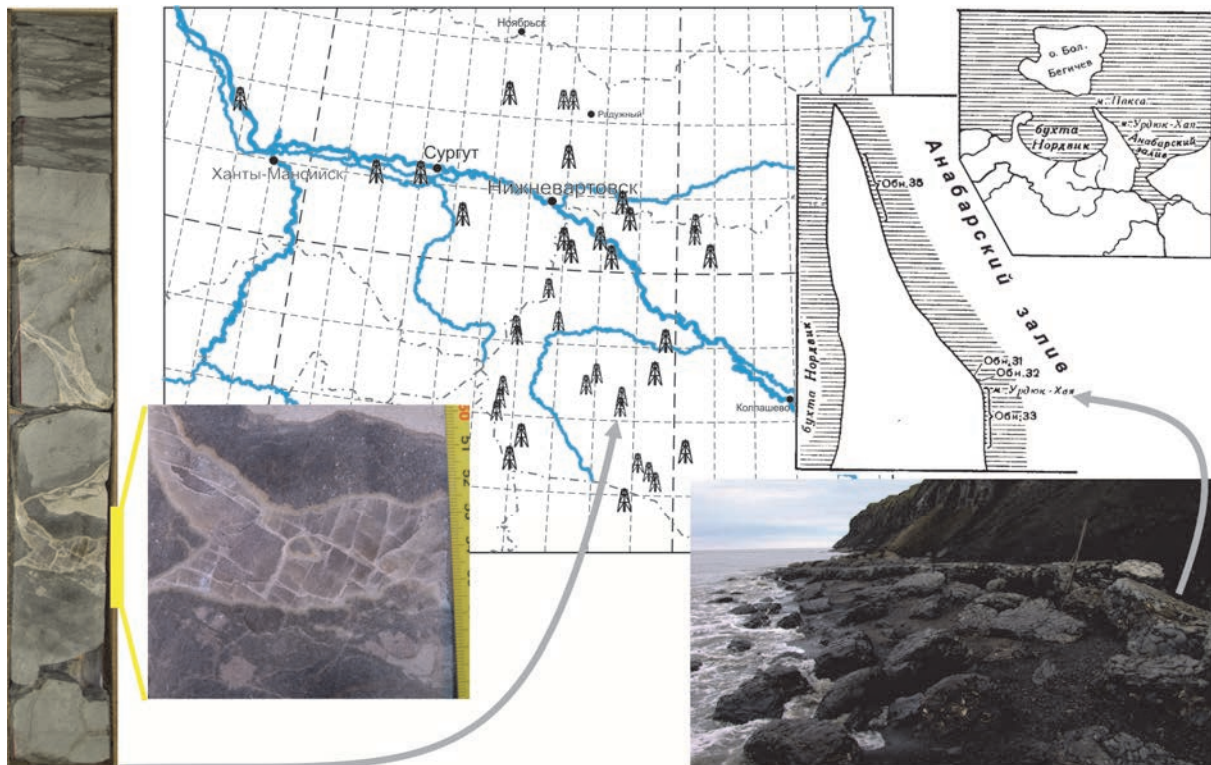
1 "Gazpromneft-NTC" Ltd., Saint-Petersburg

2 A.A. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia

Возможность использования конкреций для целей стратиграфического расчленения и корреляции разрезов показана П.В.Зарицким и А.В.Македоновым с коллегами на примерах Печорского, Донецкого и других угольных бассейнов. При этом подчеркивается необходимость детального и комплексного изучения конкреций наряду с вмещающими их толщами. Исследователи, изучавшие юрские отложения Западной Сибири, неоднократно отмечали наличие карбонатных конкреций на разных стратиграфических уровнях. В углито-алеврито-глинистых пачках континентального и переходного генезиса чаще всего встречаются существенно сидеритовые, в алеврито-глинистых пачках, а также в алеврито-песчаных пластах прибрежно- и мелководно-морского генезиса – существенно кальцитовые конкреции. В качестве субрегиональных маркирующих реперов рассматривались конкрециеносные базальные пласты (пахомовская и барабинская пачки) васюганского и георгиевского стратиграфических горизонтов (Нежданов, 1984 и др.).

Многолетние литолого-фациальные исследования юрских отложений Западной Сибири, выполненные при непосредственном участии авторов, позволили получить данные по еще одному конкрециеносному горизонту, который на наш взгляд при дальнейшем более целенаправленном изучении может приобрести значение субрегионального репера. В центральной и юго-восточной частях Западной Сибири в средне-верхнеоксфордских отло-

жениях (верхняя часть васюганской и наунакской свит), накапливавшихся в различных переходных, прибрежно-морских и мелководно-морских обстановках, нами установлено широкое развитие карбонатных конкреций септариевого типа. Под **септариями** мы понимаем такие конкреции, внутренняя полость которых имеет сложную конфигурацию из системы тангенциальных и радиальных, расширяющихся к центру, трещин. Состав рассматриваемых конкреций преимущественно кальцитовый. Их структурно-вещественная характеристика, а также некоторые вопросы генезиса и применения результатов их изучения для создания более достоверных геологических моделей нефтегазовых месторождений приведены в статье Е.А.Жуковской и др. (2011). В настоящее время значительно расширен круг скважин (более 40 площадей), в керне которых установлено проявление рассматриваемых конкреций. Кроме того, выходы на поверхность аналогичного уровня септариевых конкреций известны на западном побережье Анабарской губы (п-ов Пакса). В основании разреза №33 на мысе Урдюк-Хая в составе верхнеоксфордских морских глинистых отложений (зона *Amoeboceras alternans*) (Захаров и др., 1983), выделяется уровень септариевых конкреций (слой №4) (рис.). Он хорошо выдержан по простиранию, имеет толщину 0,5-0,8 м, представлен микритовым известняком темным коричневато-серым, с многочисленными разнонаправленными извилистыми трещинами, выполненными темно-коричневым и коричневым яснокристаллическим кальцитом. Толщина трещин увеличивается от



**Рис.** Находки септариевого горизонта в разрезе оксфорда, охарактеризованного керном скважин в Западной Сибири и положение обнажения №33 на западном побережье Анабарского залива (Захаров и др., 1983). Фотографии керна (слева) и обнажения (справа)

периферии слоя к его центру, где в наиболее крупных из них сформированы щетки и друзы грубокристаллического светло-желтого кальцита.

По результатам петрографического анализа и сканирующей электронной микроскопии с рентгеноспектральным микроанализом уточнены состав и структура разных зон этих конкреций. Основная масса конкреции сложена кальцитом темно-серым, коричневатым, тонко-микроромбоидальным с небольшой примесью мелкоалевритового терригенного материала, тонкоперетертого растительного детрита, с остатками мелких раковин фораминифер, участками с обильной сыпью кристалликов пирита и его мелкими ромбоидальными включениями. Более перекристаллизованные участки (микро-тонко- и мелко-тонкокристаллические) характеризуются наличием удлиненных ромбоэдров кальцита неправильной формы, формирующих звездчатые агрегаты со сферолитовым погасением. Эти зоны сложены чистым кальцитом или кальцитом, содержащим небольшую примесь железа и магния. Далее выделяется зона, сложенная шестоватыми кристаллами коричневатого кальцита с повышенным содержанием магния. Граница этой зоны фиксируется вершинами хорошо ограненных ромбоэдров, рост которых, видимо, происходил в пустотное пространство, позднее выполнявшееся крупно- и грубокристаллическим бесцветным прозрачным кальцитом, в составе которого отмечается

примесь железа и марганца. В участках, где основная микритувая масса разбивается по резким границам трещинами различной ширины, трещины выполнены бесцветным прозрачным кальцитом с постепенным укрупнением размера кристаллов от стенок к центру – от тонкокристаллического до крупно- и грубокристаллического. В составе кальцита отмечено железо, небольшая примесь марганца, в меньшей степени магния.

Нашими исследованиями установлено, что в средне-верхнеоксфордских терригенных и глинистых отложениях септариевые конкреции формировались на стадии раннего диагенеза преимущественно в прибрежно- и мелководно-морских осадках (Жуковская и др., 2011). Для них наиболее вероятен механизм диффузионного стягивания химических веществ к активизирующим этот процесс затравкам, с образованием в морском осадке коллоидной протоконкреции и её последующей раскристаллизацией. Такими затравками, инициирующими вокруг себя отложение того или иного минерала, могут служить органические остатки, например, в конкрециях южной половины Западной Сибири – преимущественно раковины моллюсков, что способствует захоронению и хорошему сохранению последних даже в песчаных породах. В песчаных осадках не исключен и механизм прямого формирования конкреций, начиная с образования шаровидных гелевых сгустков и последующего слияния

близлежащих ступков с образованием конкреционных стяжений. Формирование крупных извилистых трещин в конкрециях вероятнее всего происходило в результате синерезиса (Зарицкий, 1985). Частичное или полное их выполнение осуществлялось на более поздних этапах диагенеза и, вероятно, катагенеза. Представляется, что вещество для выполнения этих трещин было также седиментационно-диагенетическим, претерпевшим поэтапное дифференцированное перераспределение. Количество генераций кальцита при выполнении трещин колеблется от одной до четырех в зависимости от размера трещины, количества карбонатного вещества в растворе и от условий кристаллизации. На начальных стадиях образовывался крустификационный тонкокристаллический кальцит, позднее происходило увеличение степени кристалличности кальцита и его железистости к центру трещины. Изредка в этих трещинах появляется доломит.

Состав изученных конкреций достаточно выдержан по площади – кальцит с различным содержанием примесей железа, магния и марганца – и зависит в первую очередь от климата и, в меньшей степени, от топофаций (палеоландшафтных обстановок). Для юрского комплекса индикаторные возможности парагенезов карбонатных конкреций при реконструкции палеоклиматических условий осадконакопления хорошо показаны А.В.Сидоренковым (1985). Для изученного конкрециеносного горизонта стабильный состав конкрециеобразователя свидетельствует о широком развитии гумидного климата на территории Западной Сибири на момент его формирования (средний-поздний оксфорд). Являясь чутким индикатором температурного режима, известковые конкреции фиксируют своим появлением региональное повышение средней температуры.

Распространение средне-верхнеоксфордских септариевых конкреций на территории Западной Сибири, которое удалось нам зафиксировать, ограничено теми регионами, в которых проводились исследования. А.В.Сидоренков с коллегами (1985) проследили региональное распространение подобных конкреций в кимериджских отложениях, а также локальное и зональное – в келловей-оксфордских отложениях абалакской свиты Центрального Приобья. Зачастую отсутствие конкреций в разрезах скважин связано с неумением их диагностировать. В первичном описании такие интервалы часто фигурируют как известняк, мергель, трещиноватый известняк, известковая брекчия и т.п. По интерпретации данных скважинного каротажа мы имеем «плотные породы», и если проанализировать распространение таких литотипов в разрезе, то высокая встречаемость карбонатных конкреций в глинистых и терригенных отложениях оксфорда не будет вызвать сомнений. Измеренный нами ли-

нейный коэффициент конкрециеносности составляет в алеврито-глинистых толщах 10-25%, в алеврито-песчаных 5-15%. Эти цифры вполне сопоставимы с долей «плотных» пород в оксфордских отложениях территорий, нами не исследованных, например, восточной части Широкого Приобья (Василевская, 2012). Таким образом, район распространения конкрециеносного оксфордского горизонта может быть значительно расширен по площади Западной Сибири, а с учетом наличия его на севере Средней Сибири, и далее на восток. Представляется весьма целесообразным проведение дальнейших разноплановых исследований его с целью уточнения стратиграфического и площадного распространения и обоснования в качестве субрегионального репера. Опыт использования указанного конкрециеносного горизонта для корреляции келловей-верхнеюрских разрезов нефтеносных отложений был получен для месторождений Каймысовского свода (Томская обл.) (Жуковская, 2012).

#### Литература

- Василевская Г.Р. Формирование нефтеносной толщи келловей-оксфорда в зоне сочленения Бахиловского и Александровского мегавалов (Западная Сибирь). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М., 2012. 26с.
- Жуковская Е.А. Условия формирования и фациальные особенности средне-верхнеоксфордских отложений Каймысовского свода (Томская область) // Фациальный анализ в нефтегазовой литологии. Томск: Изд. ТПУ, 2012. С. 222-229.
- Жуковская Е.А., Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Септариевые конкреции в оксфордских отложениях центральных и южных районах Западной Сибири // Ученые записки Казанского университета. 2011. Т. 153. Кн. 4. С. 211-217.
- Зарицкий П.В. Конкреции и значение их изучения при решении вопросов угольной геологии и литологии. Харьков: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1985. 177 с.
- Захаров В.А., Нальняева Т.И., Шульгина Н.И. Новые данные по биостратиграфии верхнеюрских и нижнемеловых отложений на полуострове Пакса, Анабарский залив (север Средней Сибири) // Палеобиогеография и биостратиграфия юры и мела Сибири. М.: Наука, 1983. С. 56-99.
- Нежданов А.А. Маркирующие горизонты в продуктивных отложениях мезозоя Западной Сибири / Выделение и корреляция основных стратонов мезозоя Западной Сибири. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1984. С. 97-106.
- Сидоренков А.И. Парагенезы карбонатных конкреций как показатели палеоклиматических обстановок // Постседиментационное минералообразование в осадочных формациях. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. С. 15-26
- Сидоренков А.И., Самошкин А.А., Высоцкий В.Н., Зобнин Ю.А. Конкреционный анализ кимериджских отложений месторождения Большой Салым // Постседиментационное минералообразование в осадочных формациях. Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1985. С. 26-43.