

## **СТРОЕНИЕ, СОСТАВ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ СКВАЖИНОЙ ТОЛПАРОВСКАЯ № 2 (ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)**

**Т.П. Аксенова**

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, AksenovaTP@ipgg.sbras.ru*

Нефтеносные юрские отложения юго-востока Западной Сибири давно привлекают внимание геологов. Строение, состав юрских отложений и палеогеография в плинсбах-оксфорде на юго-востоке Западной Сибири рассмотрены в публикациях Ф.Г. Гулари, В.П. Девятова, Л.И. Егоровой, А.Е. Конторовича, В.А. Конторовича, И.А. Олли, В.С. Суркова, Г.И. Тищенко и многих других исследователей. Существуют различные точки зрения на генезис как средне-нижнеюрских, так верхнеюрских отложений. Особенно это касается плинсбах-ааленских отложений. Разрез юры в скв. Толпаровская № 2, во-первых, интересен тем, что как из лейасовых, так и среднеюрских отложений на данной и соседних площадях получены притоки нефти. Кроме этого, в интервалах вскрытия васюганского горизонта и частично средней-нижней юры керн имеет 100 % выход. И хотя результаты изучения юрских отложений довольно хорошо отражены в литературе, в данной работе приведены некоторые характеристики пород, позволяющие уточнить условия их формирования.

На схемах структурно-фациального районирования Западной Сибири скв. Толпаровская № 2 находится в Тымском районе Обь-Тазовской фациальной области для нижней и средней юры, а для районирования келлова и верхней юры — в Сильгинском районе Омско-Чулымской фациальной области (Решение..., 2004). Осадочная толща состоит из урманской (3185–3209 м), тогурской (3138–3185 м), салатской (3038–3138 м), тюменской (2697–3038 м) и наунакской свит (2643–2697 м). Описание кернового материала выполнено В.В. Казарбиным, расчленение разреза по каротажу — Л.С. Саенко. Рентгеноструктурный анализ фракции <0,002 мм пород (ниже просто глинистой фракции) выполнен Э.П. Солотчиной.

Урманская свита включает в себя три подсвиты: нижнюю (зимний горизонт) с алеврито-песчаными пластами Ю<sub>17</sub>, среднюю (левинский горизонт) алеврито-глинистого состава и верхнюю (шараповский горизонт) с алеврито-песчаными пластами Ю<sub>16</sub> (средний плинсбах). Споро-пыльцевой комплекс интервала 3202–3209 м по данным А.Ф. Фрадкиной (сборы Е.С. Соболева) соответствует палинозоне 4 — верхний плинсбах. Нижняя подсвита (5,5 м) представлена снизу вверх песчаниками и двумя пачками алевролитов, отличающихся по составу. На различных уровнях наблюдаются прослои гравелитов и конгломератов. В подошве залегают гравелито-брекчии с обломками эффузивов и кремнистых пород. Контакты между пачками резкие. Песчаники серые разнозернистые обычно плохо сортированные с неправильной горизонтальной, мелкой и крупной пологой косой и линзовидной слоистостью. Алевролиты серые, темно-серые от мелко- до крупнозернистых песчаных, часто горизонтальнослоистые. Как песчаники, так и алевролиты содержат гравий, изредка отпечатки листьев плохой сохранности, иногда отмечается битум. Материал гравийно-галечной размерности обычно плохо окатан, представлен обломками кварца, изверженных пород кисло-среднего состава, песчаников, кремнистых и сидеритово-кремнистых пород. Особенности строения, характера контактов, типов слоистости и гранулометрического состава позволяют отнести данные отложения к проксимальной и частично к дистальной частям аллювиально-пролювиального конуса выноса. Переход к верхней подсвите постепенный.

В среднеурманской подсвите выделены две близкие по мощности пачки (8 и 7 м), отличающиеся в основном крупностью терригенного материала. Сложены алевролитами и аргиллитами, их тонким переслаиванием. В нижней более грубой отмечены прослои песчаников, породы мусорного облика, нередко обломки гравийной размерности различной окатанности и состава. Породы обладают горизонтальной, линзовидной, мелкой косой слоистостью. Органическое вещество (ОВ) присутствует в тонкодисперсном виде, довольно часто отмечается

тонкоперетертый растительный детрит, изредка отпечатки растительности. Содержание ОВ составляет 0,54–0,7 % на породу, повышаясь до 0,78 % в нерастворимом остатке. Породы верхней части нередко сидеритизированы. Минеральный состав глинистой фракции аргиллитов и алевролитов однообразен, это иллит политипов 2M<sub>1</sub> и 1M (75–85 %), хлорит (5–15 %), каолинит (5–15 %), иллит/смектит в виде примеси. Соотношение изотопов углерода в ОВ пород из верхней части (–26,95...–26,4 ‰), соответствует органическому веществу террагенного типа. Изменения в содержании В и Ga незначительны: 64–68 г/т и 15–16 г/т. Лишь на границе с пластом Ю<sub>16</sub> отношение В к Ga падает до 3,5. Тонкий состав отложений, типы слоистости указывают на их формирование в пределах крупного водоема. Накопление нижней части среднеурманской подсвиты с доминированием в ней алевролитов с гравием связано, по-видимому, с береговой частью мелководного бассейна, с выносом в него алеврито-глинистых фракций временными потоками. Формирование верхней части происходило в условиях слабой гидродинамики вод. Концентрация бора, значения отношения бора к галлию (4,2–4,3), изотопный состав углерода, отсутствие минеральных индикаторов морских условий осадконакопления, пирита свидетельствуют о пресноводном-солонатоводном типе палеовод, довольно высоком редокс-потенциале.

Верхнеурманская подсвита в разрезе представлена проциклитом (5 м). В основании с размывом залегают песчаники с гравием кремнистого состава (эффузивов?), галькой и интракластами глинистых пород в подошве. Песчаники характеризуются пологой косой и косоволнистой слоистостью, алевролиты — линзовидноволнистой, горизонтальной и волнистой слоистостью, иногда слабо нарушенной смятием и размывами, аргиллиты — субгоризонтальной слоистостью. Концентрация В, величина отношения В к Ga в алевролите составляют 67 г/т и 5,2. Данные отложения могут быть русловой или дельтовой протокой.

По геофизическому каротажу в разрезе тогурской свиты (нижняя половина нижнего тоара) основное значение имеют алевролиты и аргиллиты. Алеврито-песчаники (до 4 м) тяготеют к средней и верхней частям разреза. Нижняя, охарактеризованная керном часть разреза, сложена существенно глинистыми или алевролитовыми пачками (до 3 м), включая тонкое переслаивание этих пород. В подошве залегают мелкозернистые пологокосослоистые песчаники (1 м). Аргиллиты серые, темно-серые, иногда буроватые за счет сидеритизации, нередко в тонких прослоях без алеврита, часто с тонкой горизонтальной слоистостью, реже массивные. Отдельные уровни разреза обогащены отпечатками листьев, стеблей, тонким растительным детритом. Изредка аргиллиты содержат прослойки угля. В алевролитах различной крупности с разнообразной горизонтально-, волнистолинзовидной и волнистой слоистостью отмечены интракласты глинистых пород. Состав глинистой фракции глинисто-алевролитовых пород подобен её составу в среднеурманской подсвите. Отношение бора к галлию (4,0–5,2) указывает на небольшую соленость вод, а величина  $\delta^{13}\text{C}$  (–28,2...–26,2 ‰) — на накопление ОВ террагенного типа. Приведенные данные свидетельствуют о накоплении осадков в бассейне пресноводного-солонатоводного типа со слабо восстановительным режимом придонных вод с меняющейся во времени береговой линией и умеренной гидродинамикой. Для аргиллитов и алевролитов среднеурманской подсвиты и тогурской свиты характерны высокие величины термической зрелости —  $T_{\text{max}}$  колеблется от 466 до 470 °С.

Салатская свита (надояхский и лайдинский горизонты) по данным ГИС общей мощностью 100 м состоит из чередующихся алеврито-песчаных (пласты Ю<sub>15</sub>) и алеврито-глинистых пачек, завершается маломощным углем У<sub>14</sub>. Керном охарактеризованы песчаники и алеврито-глинистые породы верхней части свиты (20 м). Песчаники разнозернистые до крупнозернистых массивные и с нечеткой косой слоистостью с каолинитом. Алевролиты серые, темно-серые различной крупности линзовидно-волнистослоистые с переменным количеством глинистого материала. В глинистой фракции иллит вместе с иллит/смектитом составляет от 60 до 70–75 %, каолинит — от 20 до 25–30 %, хлорит — от 5–10 до 10–20 %. Пределы колебания содержания бора (38–74 г/т), галлия (12–16 г/т) и величины их отношения (2,8–4,6) позволяют предположить озерно-аллювиальный генезис толщи. Возможно, реки относились к разветвленному типу.

Тюменская свита охарактеризована керном частично — глинисто-алевролитовой пачкой между углями У<sub>8</sub> и У<sub>7</sub> и верхней частью горизонта Ю<sub>6</sub> (леонтьевский горизонт). В горизонте

Ю<sub>7</sub> (10 м) преобладают серые, темно-серые до в основном слойчатые в различной степени глинистые алевролиты; меньшую роль имеют аргиллиты. Породы содержат тонкие слойки углей, ризоиды, растительный детрит; отмечаются сидеритизированные прослои. Венчается разрез углистыми алевро-агиллитами с углем. В образце углистого алевролита с  $C_{\text{орг}}$  — 80 % величина  $\delta^{13}\text{C}$  ОВ равна  $-25,1$  ‰. В верхах горизонта Ю<sub>6</sub> выделены угли У<sub>5</sub><sup>А</sup> и У<sub>5</sub>. В горизонте также доминируют алевролиты серые до темно-серых различной крупности с горизонтальной, мелкой косой, волнистой, линзовидной слоистостью с прослоями аргиллитов, алевроаргиллитов, единичных песчаников. Иногда породы содержат ризоиды, остатки растений, изредка хорошей сохранности, конкреции и тонкие конкреционные прослои микрозернистого сидерита. Отмечается растительный детрит различной степени преобразованности. В верхней части зафиксированы мелкие вертикальные ихнофоссилии. В глинистой фракции иллита поли типа 2М<sub>1</sub> от 60 до 70–75 %, каолинита от 10–15 до 10–25 % и хлорита от 15 до 15–25 %. Значение  $C_{\text{орг}}$  колеблется от 0,6 до 80 %. Соотношение изотопов углерода в ОВ пород изменяется от  $-25,8$  до  $-25,1$  ‰. Отложение материала происходило при слабой-умеренной гидродинамике, довольно низком окислительно-восстановительном режиме, с преимущественным накоплением ОВ террагенного типа. Величины отношения В к Ga (4,3–4,6) характерны для пресноводно-солонатоводных палеовод. Данные условия могли реализоваться в пределах прибрежной части пойменно-аллювиальной равнины и в бассейне с низкой соленостью вод.

Наунакская свита (верхний бат-оксфорд), вскрытая Толпаровской скв. 2, имеет сложное строение. Нижняя, не охарактеризованная керном часть, по данным ГИС сложена чередованием песчаников и алевролитов при явно подчиненной роли аргиллитов (20 м). Средняя содержит 4 пласта угля, примерно равномерно распределенных по разрезу. Наиболее мощный проиндексирован как У<sub>1</sub> (2 м). Пачка представлена в основном переслаиванием алевролитов, аргиллитов и алевроаргиллитов и их углистыми разновидностями при подчиненной роли песчаников. Алевролиты серые, темно-серые различной крупности с разнообразной слойчатостью со следами взмучивания, оползания. Породы содержат фрагменты листьев плохой сохранности, ризоиды, разнообразной формы конкреции сидерита и пирита. Аргиллиты темно-серые, реже серые, нередко углистые слойчатые. Спорадически отмечаются ризоиды, пирит. В глинистой фракции алевролитов и аргиллитов преобладает иллит (от 50–60 до 60–65 %). Содержание каолинита, как правило, низкой степени структурной упорядоченности ( $K_{\text{кр}}=0,2-0,3$ ) колеблется от 25–30 до 30 %, хлорита — от 5–10 до 10–15 %. Значение  $C_{\text{орг}}$  варьирует от 0,6 до 80 %. Песчаники мелкозернистые изредка содержат следы размывов, интракласты алевролитов, мелкие ихнофоссилии. В глинистой фракции доминирует каолинит высокой степени структурной упорядоченности — 70–80 %, иллит — 10–15 %, хлорит — 5–10 %. Содержание бора варьирует от 69 до 92 при среднем, равном 83 г/т, галлия — от 12 до 17 г/т. Изотопный состав углерода ( $-24,7 \dots -22,6$  ‰) указывает на террагенное происхождение ОВ пород. Верхняя часть горизонта сложена переслаиванием мелкозернистых песчаников, содержащих выделения сидерита, изредка глауконитоподобного минерала, алевролитов и аргиллитов. Ассоциация глинистых минералов и их содержание такое же, как и в нижележащих песчаниках. Величина  $\delta^{13}\text{C}$  понижается до  $-31,1$  ‰. Строение и состав верхней части свиты, присутствие, с одной стороны, довольно мощных углей, таких минеральных индикаторов окислительно-восстановительной среды седименто-диагенеза, как пирит и сидерит, а с другой стороны, довольно большая концентрация В и высокие значения В/Ga свидетельствуют о разнообразии фаций. По-видимому, в основном накопление глинисто-органогенно-терригенного материала происходило в часто заболачивающихся озерах и лагунах различной солености, в пределах прибрежной равнины, а также прибрежно-морских условиях.

Итак, рассмотренные выше отложения широкого возрастного интервала формировались в континентальных, прибрежно-континентальных и морских обстановках. По мнению ряда специалистов, образование урманской свиты в Тымском районе и, в частности, на Толпаровской площади происходило в прибрежно-морских и морских условиях (Егорова и др., 1990; Сурков и др., 1999). На палеогеографических схемах, построенных отдельно для зимнего, левинского, шараповского и лайдинского горизонтов, зимний горизонт находится в пределах аллювиально-озерно-болотной равнины, левинский — озерно-болотной равнины, шараповский — в области

мелкой части шельфа и прибрежной зоны, лайдинский — глубокой части шельфа (Гурари и др., 2005). По данным автора настоящей работы, нижняя подсвита урманской свиты представляет собой различные части аллювиально-пролювиального конуса выноса. В среднеурманское время существовал мелководный бассейн с пресноводным-солонатоводным типом палеовод. В верхнеурманское время, по-видимому, доминировали речные и дельтовые обстановки. Разрез тогурской свиты, вскрытый Толпаровской скв. № 2, существенно опесчанен. Накопление осадков на завершающих этапах формирования тогурской свиты происходило в пресноводном, пресноводно-солонатоводном бассейне со слабо восстановительным режимом придонных вод. По мнению многих исследователей, в Усть-Тымском районе свита имеет озерное происхождение (Олли и др., 1991; Богородская и др., 2001; Ян и др., 2006). Высказано предположение об озерно-аллювиальном генезисе верхней части салатской свиты. Другая точка зрения заключается в придании большей роли морскому генезису (Гурари др., 2005; Осипова и др., 2007). Во второй работе довольно аргументированно показано, что образование осадков циклита Ю<sub>15</sub>, вскрытых параметрической скважиной 1 Западно-Тымской площади, происходило в течение двух чередующихся трансгрессивных циклов. Данные, приведенные в настоящей работе, не вносят большой определенности, так как исследован лишь малый интервал мощности салатской свиты. Широкий диапазон условий осадконакопления наунакской свиты обусловлен в значительной степени нахождением Толпаровской скв. № 2 в зоне перехода васюганской свиты в наунакскую (Ян и др., 2001).

#### Литература

Богородская Л. И., Меленевский В. Н., Фомичев А. С. Кероген тогурской свиты Западной Сибири — представитель органического вещества нефтематеринских пород озерных формаций // Геология и геофизика. 2001. Т. 42, № 5. С. 766–772.

Гурари Ф.Г., Девятков В.П., Демин В.И. и др. Геологическое строение и нефтегазоносность нижней-средней юры Западно-Сибирской провинции. Новосибирск: Наука, 2005. 156 с.

Егорова Л.И., Тищенко Г.И. Строение триас-нижнеюрских отложений Томской области // Геология и нефтегаз. нижн. гориз. чехла Западно-Сибирской плиты. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1990. С. 18–27.

Олли И.А., Богородская Л.И., Зиновьева И.Н., Бостриков О.И., Фомичев А.С. Органическое вещество нижнеюрских отложений юго-востока Западной Сибири // Геология и нефтегазоносность триас-среднеюрских отложений Западной Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. С. 91–99.

Осипова Е.Н., Ежова А.В., Недоливко Н.М., Перевертайло Т.Г., Полумогина Е.Д. Литолого-петрографические особенности и условия формирования пород регионального циклита Ю<sub>15</sub>, вскрытых параметрической скважиной 1 Западно-Тымской площади // Изв. ТПУ, 2007. Т. 310, № 1 С. 21–25.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири (Новосибирск, 2003 г.). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2004. 114 с.

Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Бурлева О.В., Аксенова Т.П., Микуленко И.К. Литология келловей-оксфордских отложений в различных фациальных районах Западно-Сибирской плиты // Геология и геофизика, 2001. Т. 42, № 11–12. С. 1897–1907.

Ян П.А., Вакуленко Л.Г., Горячева А.А., Костырева Е.А., Москвин В.И. Строение, состав и условия формирования нижнетогурской тогурской свиты по результатам бурения Западно-Тымской скв. № 1 // Палеонтология, био-стратиграфия и палеогеография бореального мезозоя. Новосибирск: Изд-во «Гео», 2006. С. 213–216.