

К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ
ПАРАБЕЛЬСКОГО МЕГАВАЛА

М.А. Воронин

Научный руководитель доцент Л.К. Кудряшова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Выделяемые в составе средне- и верхнеюрских отложений васюганская, георгиевская и баженовская свиты формировались в результате последовательного проявления келловейской и кимеридж-оксфордской трансгрессий. Горизонт Ю₁ является основным нефтегазоносным объектом васюганской свиты. Ранее данный горизонт рассматривался, как единая гидродинамическая система, однако позже был более детально стратифицирован и разделен на ряд гидродинамически самостоятельных резервуаров, что позволило детализировать палеогеографию келловей-оксфорда.

Целью данной работы является изучение условий образования верхнеюрских отложений в пределах Парабельского мегавала.

Изучаемое месторождение расположено на территории Каргасокского района Томской области. Промышленная продуктивность связана с песчаными пластами горизонта Ю₁.

Литологически пласты горизонта Ю₁ представлены песчаниками светло-серыми, разнотекстурными, плохо отсортированными, с редкими пропластками темно-серых аргиллитов, алевролитов, иногда с прослоями рупнообломочных пород. Пласты не выдержаны по простиранию и имеют линзовидное строение.

Особенностью рассматриваемого месторождения является то, что оно располагается в зоне перехода морских отложений васюганской свиты в континентальные – наукаской свиты. Единого мнения о том, к отложениям какой свиты приурочена залежь, до сих пор нет.

Вопрос индексации продуктивных пластов на исследуемом участке остается нерешенным с момента открытия здесь залежей углеводородов. Так, при подсчете запасов 1966 года продуктивный пласт индексируется как Ю₁₋₂. Пласт Ю₁₋₂ включал в себя 71 метровую толщу отложений верхней и средней юры, отделённых друг от друга достаточно выдержанной глинистой перемычкой мощностью от 5 до 10 м, которая вполне может служить флюидоупором между пластами Ю₁ и Ю₂. Далее в подсчете 1972 г. пласты Ю₁³⁻⁴ и Ю₁¹⁻² представляли собой единый подсчётный объект – пласт Ю₁. Последующее бурение скважин не подтвердило структурные построения и модель залежи 1972 г. В скважинах, пробуренных в контуре газоносности, оба пласта оказались водонасыщены по ГИС и испытанию, в одной из скважин – пласт Ю₁¹⁻² – водонасыщен, в пласте Ю₁³⁻⁴ – коллекторы отсутствуют.

В 2012 году модель строения месторождения была разработана на основании уточнённого структурного плана МОГТ-2D и 3D 2010 года и с учётом результатов испытания всех пробуренных скважин. Залежи пластов Ю₁¹⁻² и Ю₁³⁻⁴ представляются изолированными одна от другой.

При подсчете запасов 2018 года предлагается вновь изменить индексацию продуктивных пластов. В работе отмечается, что согласно существующей системе индексации в рассматриваемом нефтегазоносном районе, верхний интервал соответствует пластам Ю₁¹⁻², средний – Ю₁³ и нижний – Ю₁⁴. Между верхним и средним интервалами прослежен относительно выдержанный глинистый раздел толщиной 2-5 м. Небольшая толщина этого прослоя и отсутствие выдержанных разделов между средним и нижним интервалами позволяют говорить о том, что надежные флюидоупоры для газа внутри пласта Ю₁ отсутствуют, и залежь приурочена к единому резервуару. На основании этого целесообразно рассматривать единственный подсчётный объект Ю₁.

Чтобы разобраться в столь разнообразной индексации горизонта Ю₁ в пределах одного месторождения, необходимо провести детальный анализ геологического строения территории и условий формирования верхнеюрских отложений. В рамках исследования были проанализированы данные интерпретации сейсмических данных и результаты геофизических исследований скважин.

Васюганская свита по особенностям литологического строения делится на преимущественно глинистую нижневасюганскую подсвиту и три осадочных пачки песчано-глинистого горизонта Ю₁: подугольную – прибрежно-морскую, регрессивную с пластами Ю₁⁴ и Ю₁³; междуугольную – прибрежно-континентальную, трансгрессивно-регрессивную, преимущественно глинистую; надугольную – прибрежно-морскую, трансгрессивную с пластами Ю₁¹ и Ю₁².

Согласно Конторовичу А.Э., на рубеже келловейского и оксфордского веков трансгрессия сменилась регрессией, достигшей максимума к концу раннего оксфорда. Больше всего это отразилось на осадках восточной части бассейна. Этому времени в юго-восточной части Западной Сибири отвечает накопление песчаных пластов Ю₁³⁻⁴ и так называемой междуугольной пачки в составе верхневасюганской подсвиты. В конце раннего – начале среднего оксфорда регрессия сменилась трансгрессией, в результате которой сформировались песчаные пласты Ю₁¹⁻² надугольной пачки.

Изучаемая территория, в момент формирования отложений горизонта Ю₁, находилась в зоне развития прибрежной равнины, временами заливавшейся морем. Граница суша-море была изрезанной, в море впадали многочисленные реки, образывавшие сложно построенные дельты. Подобная обстановка позволила сформироваться трем пачкам в пределах одного горизонта.

В пользу расчленения горизонта Ю₁ на пласты также говорит анализ результатов корреляции верхнеюрских отложений. Установлено, что изучаемый интервал разреза можно подразделить на несколько частей, границы которых достаточно четко трассируются по диаграммам ГИС по смене показаний ГК и ПС, а также по наличию относительно выдержанных глинистых пачек. На корреляционных схемах очень четко прослеживается глинистый пласт, соответствующий, очевидно, междуугольной пачке. Толщина этого пласта в среднем составляет 3 метра. Этот же глинистый пласт выделяется и на геолого-геофизическом разрезе. Говоря о подугольной пачке, можно отметить, что на каротажных диаграммах также хорошо выделяется пласт Ю₁³⁻⁴.

Также были проанализированы результаты динамической интерпретации сейсмических данных. Одним из этапов выполнения динамической интерпретации является анализ атрибутов, полученных по результатам миграции

СЕКЦИЯ 4. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЛОГИИ НЕФТИ И ГАЗА.

ES360, связанных с трещиноватостью. На этапе анализа сейсмических атрибутов было выявлено развитие сложной речной системы в отложениях как васюганской (наунакской), так и тюменской свит. При совместном анализе атрибутов и результатов ГИС установлено, что коллекторы приурочены к отложениям русловых фаций.

Стоит отметить, что при проведении подсчета запасов в 2018 г. на схеме корреляции, построенной по скважинам месторождения, подошва верхнеюрских отложений уверенно прослеживается по кровле преимущественно глинистой пачки, перекрывающей выдержанный угольный пласт $У_4$. Однако по общепринятой стратификации между васюганской свитой и пластом угля $У_4$ должны залегать пласты $Ю_{2-4}$ (продуктивные на соседнем месторождении). Получается, что пласты $Ю_{2-4}$ на изучаемой территории не развиты. Несмотря на то, что на трех ближайших месторождениях, расположенных в пределах одного куполовидного поднятия (структуре III порядка), пласт $Ю_{2-4}$ суммарно вскрыт 26 скважинами, а общая толщина пласта варьируется от 14 м до 40 м. Данный факт также ставит под сомнение границы горизонта $Ю_1$, принятые в последнем подсчете запасов.

Таким образом, учитывая палеогеографическую обстановку формирования горизонта $Ю_1$, результаты ГИС и сейсмических данных, наличие выдержанного раздела между пачками в виде глинистого прослоя, можно сделать вывод, что в пределах изучаемого нефтегазоносного района горизонт $Ю_1$ стоит рассматривать не как единый подсчетный объект, а выделять пласты $Ю_1^{1-2}$ и $Ю_1^{3-4}$. Рекомендуется при проведении дальнейших работ на месторождении уточнить границы васюганской и тюменской свит, выполнить детальную корреляцию продуктивных отложений, для получения более точных подсчетных параметров.

Литература

1. Гутман И.С., Саакян М.И. Методы подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа. – М.: Недра, 2017. – 366 с.
2. Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов. Нормативно-методическая документация. – М.: ЕСОЭН, 2016. – 320 с.
3. Максимов С.П., Нефтяные и газовые месторождения СССР. Книга первая. Европейская часть СССР. – М.: Недра, 1987. – 241 с.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕНЬКИНСКОГО КУПОЛОВИДНОГО ПОДНЯТИЯ

К.А. Гаврилова

Научный руководитель доцент Н.М. Недоливко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Впервые баженовская свита (титон-берриас) в разрезе мезозоя Западно-Сибирского осадочного бассейна была выделена в 1959 г. Ф.Г. Гурари. По геохимическим, литологическим особенностям, условиям образования и нефтегазогенерационному потенциалу баженовская свита резко отличается от подстилающих и перекрывающих ее отложений и представляет уникальный геологический объект, являясь нефтематеринской, нефтегазопроизводящей свитой, а на целом ряде месторождений, и коллектором, содержащим легкую нефть. На сегодняшний день она становится главным объектом прироста потенциальных запасов нефти.

Цель работы: выявление особенностей вещественного состава пород баженовской свиты, вскрытых бурением на одном из месторождений, расположенном в тектоническом плане на Сенькинском куполовидном поднятии.

В результате проведенных петрографических и рентгенофазовых исследований среди отложений, слагающих разрез баженовской свиты, было выделено 6 литотипов (снизу вверх по разрезу).

Литотип 1 – аргиллиты битуминозные кремнисто-гидрослюдистые с терригенной примесью, фосфатизированными онихитами белемнитов и кремнистыми раковинами радиолярий – располагается в нижней части разреза, сложен однородным агрегатом тонко раскристаллизованного кремнистого материала и одинаково ориентированной чешуйчато-волокнистой гидрослюды, насыщен рассеянным органическим веществом, содержит мелкоалевритовую примесь (до 15%) полевых шпатов и кварца, пирит, остатки онихитов белемнитов, сложенные кальцитом, иногда пиритом, раковины радиолярий кремнистого состава, иногда замещенных пиритом и кальцитом.

Литотип 2 – аргиллиты битуминозные кремнисто-гидрослюдистые с кремнистыми линзами и прослойками, остатками радиолярий и онихитов белемнитов. Литотип распространен в средней части разреза. Он представлен однородным кремнисто-гидрослюдистым агрегатом, насыщенным рассеянным органическим веществом и содержащим послойно уплощенные линзы кремнистого состава. Пирит практически полностью замещает раковины радиолярий, образует скопления в виде пятен, линз и прослоев.

Литотип 3 – аргиллиты битуминозные радиоляриевые гидрослюдисто-кремнистые тонкоотмученные с остатками онихитов белемнитов – распространен в средней части разреза. Породы содержат тонко рассеянное органическое вещество, встречается пирит (пылеватые зерна, послойные скопления, псевдоморфозы по органическому остаткам).

Литотип 4 – радиоляриты карбонатизированные с макрофауной. Литотип распространен в средней части разреза, представлен агрегатом чешуйчато-волокнистой гидрослюды, содержащим рассеянное органическое вещество и пирит (сыпь, кристаллические зерна, скопления пылеватых зерен).

Литотип 5 – аргиллиты битуминозные кремнисто-гидрослюдистые с радиоляриями, обломками фосфатизированной и кальцитизированной макрофауны – встречен в верхней части разреза. Литотип представлен агрегатом кремнистого и гидрослюдистого материала, содержащим рассеянное органическое вещество, тонкую сыпь пирита. Раковины радиолярий послойно уплощены, растворены, сложены агрегатом кварца, часто пиритизированы.