Geological Modeling of the Upper Jurassic-Neocomian Deposits of the District Sable, Garinskogo and Clear Fields on the Basis of 3D Seismic

V. Samitova* (West Siberian Division of A.A. Trofimuk IPGGG of the Siberian Branch of the RAS), V. Borodkin (Industrial University of Tyumen), A. Kurchikov (West Siberian Division of A.A. Trofimuk IPGGG of the Siberian Branch of the RAS), A. Nedosekin (INGEOSERVIS), O. Smirnov (INGEOSERVIS), N. Shestakova (INGEOSERVIS), M. Melnikova (INGEOSERVIS), M. Komgort (Industrial University of Tyumen)

SUMMARY

On the basis of the reprocessing of seismic surveys MOGT-2D seismic acquisition and MOGT-3D seismic and geological model represented by the Jurassic-Neocomian deposits, which clarified the contours of hydrocarbon deposits and identified promising targets and recommendations for exploration.

Геологическое моделирование верхнеюрско-неокомских отложений района Соболиного, Гураринского и Ясного месторождений на базе сейсморазведки 3Д

В.Н. Бородин (ТИУ), А.Р. Курчиков, В.И. Самитова* (ЗСФ ИНГГ СО РАН), А.С. Недосекин, О.А. Смирнов, Н.М. Шестакова, М.Н. Мельникова (ООО «ИНГЕОСЕРВИС»), М.В. Комгорт (ТИУ)

В тектоническом отношении район исследований приурочен к трем структурам I порядка: Усть-Тымской мегавпадине, Северо-Парабельской моноклинали и Парабельскому мегавыступу, которые осложнены положительными структурами второго и третьего порядка.

С точки зрения нефтегеологического районирования территория исследований преимущественно расположена в Усть-Тымском нефтеносном районе, в пределах которого открыты Соболиное, Гураринское и Ясное месторождения. В составе данных месторождений выявлены залежи углеводородов (УВ) в разрезе верхнеюрского (пласты группы Ю₁) и неокомского (пласты группы Б₁₄¹-Б₈) нефтегазоносных комплексов (НГК).

В составе верхнеюрского НГК выделены пласты Ю₁³⁻⁴, Ю₁², Ю₁^{му} и Ю₁¹, седиментация которых происходила в чередующихся прибрежно-морских и прибрежно-континентальных фациях [1], что обусловило образование переходных зон между васюганской и наунакской свитами.

С целью выяснения условий формирования пласта Ю₁³⁻⁴ в рамках работ 3Д был выполнен электрофациальный анализ отложений [2]. В результате было установлено, что во время формирования пласта существовала относительно плоская аллювиальная равнина, что подтверждается на стратиграфическом срезе в интервале отражающего горизонта (ОГ) Ю₁³⁻⁴ – 15 мс, где прослеживается система палеорусловых каналов северо-западного простирания, с которыми связаны песчаные тела с улучшенными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС).

В результате проведенных работ на Гураринском, Соболином и Соболином-1, Западно-Гураринском и Ясном локальных поднятиях (л.п.) оконтурены и уточнены границы различного типа залежей УВ.

Продуктивность пласта Ю₁² выявлена на Ясной площади, в пределах которой на основании совместного анализа электрометрических характеристик разреза с данными керна было установлено формирование пласта в прибрежно-морских фациях.

По результатам сейсморазведочных работ 3Д на структурной карте по кровле коллектора пласта Ю₁² на Ясной структуре уточнена граница литологически-экранированной пластово-сводовой нефтяной залежи.

Накопление пласта Ю₁^{му} межугольной толщи (му) происходило преимущественно в континентальных условиях.

По результатам выполненных работ на структурной карте по кровле коллектора пласта Ю₁^{му} установлена литологически-экранированная нефтяная залежь, приуроченная к северной периклинали Гураринского л.п., а в пределах Ясной структуры уточнен контур литологически-экранированной нефтяной залежи.

По пласту Ю₁¹, в результате выполненных исследований вынесен уточненный контур нефтяной, литологически-экранированной залежи, приуроченной к южному склону Западно-Гураринского, северному склону Соболиного и Гураринского л.п.

По пласту Ю₀, связанного с отложениями баженовской свиты, продуктивность установлена на Снежной площади.

Для прогноза перспективных зон в разрезе пласта Ю₀ баженовской свиты был рассчитан куб GR. В результате наложения цветокодированной карты псевдоглинистости по кубу GR на структурный план, в районе скважины 175 Соболиной оконтурена зона аномально резкого изменения естественной радиоактивности отложений баженовской свиты, с которой может быть связана продуктивность исследуемого интервала.

В составе неокомского НГК продуктивность установлена в отложениях тарской свиты в пластах Б₁₄¹, Б₁₃, Б₁₂², Б₁₂¹, Б₁₁², Б₁₁^{1+Л}, Б₁₀, Б₉, Б₈.

Согласно региональным исследованиям [3] формирование неокомских отложений происходило в постоянно сменяющихся относительно глубоководных (куломзинская свита),

мелководно-морских, переходных (тарская свита) и континентальных (киялинская свита) условиях седиментации.

В разрезе пласта B_{14} выделяются два песчаных пласта (B_{14}^1 и B_{14}^2), сформировавшихся, преимущественно, в мелководно-морских условиях осадконакопления, о чем свидетельствуют фации барьерных островов (скв. 182 Гуларинская, скв. 172 Соболиная) и разрывных течений (скв. 171, 178, 179 Соболиные), выделенные согласно принятой классификации по В.С. Муромцеву [2] (Рис. 1).

Рисунок 1 Сейсмофациальная характеристика строения пласта B_{14} тарской свиты

По результатам выполненных исследований на структурной карте по кровле коллектора пласта B_{14} оконтурена структурно-литологическая нефтяная залежь, приуроченная к Гуларинскому л.п., а на Западно-Гуларинском л.п. оконтурена структурная ловушка УВ.

Продуктивность пласта B_{13} установлена в скв. 182 Гуларинской площади. В результате совместного анализа каротажных диаграмм, на которых исследуемый интервал характеризуется воронкообразными формами кривой ПС, с данными керна и картой палеорельефа, был сделан вывод, что во время формирования пласта существовала баровая постройка, периодически затопливаемая приливными течениями. На структурной карте по кровле коллектора в северной части Гуларинского л.п. оконтурена структурно-литологическая нефтяная залежь.

Нефтеносность пласта B_{12}^2 установлена в скв. 171 Соболиной площади. Формирование отложений пласта происходило в результате постоянной регрессии, что привело к формированию вдольбереговых валов и баров. На структурной карте по кровле коллектора пласта B_{12}^2 вынесен уточненный контур пластово-сводовая нефтяной залежи, приуроченной к Соболиному и Гуларинскому л.п. На Западно-Гуларинском и Западно-Соболином л.п. оконтурены структурные ловушки УВ.

Продуктивность пласта B_{12}^1 установлена в скв. 181 Гуларинской площади. Формирование пласта происходило в результате дальнейшей регрессии морского бассейна, что привело к росту ранее сформировавшихся вдольбереговых валов и баров, характеризующихся специфическими признаками [4, 5]. По результатам выполненных исследований на структурной карте по кровле коллектора выделена пластово-сводовая нефтяная залежь, приуроченная к Соболиному и Гуларинскому л.п.

Нефтеносность пласта Б₁₁² установлена в скв. 181 Гураринской площади. С целью определения распределения коллекторов пласта в рамках работ 3Д выполнен прогноз эффективных толщин на основе установленной корреляционной зависимости с сейсмическими атрибутами, в частности со значениями средних амплитуд. В северо-западной части района исследований отмечается значительное увеличение параметров.

На структурной карте по кровле коллектора пласта закартирована пластово-сводовая нефтяная залежь, приуроченная к Соболиному и Гураринскому л.п. На Западно-Соболином и Западно-Гураринском л.п. оконтурены структурные ловушки УВ.

Продуктивность пласта Б₁₁^{1+Л} подтверждена в скв. 214 Соболиной площади. Накопление пласта происходило в прибрежно-морских обстановках.

По кровле коллектора пласта вынесен уточненный контур пластово-сводовой нефтяной залежи, приуроченной к Соболиному и Гураринскому л.п. Также оконтурены две структурные ловушки УВ, приуроченные к Западно-Гураринскому и Западно-Соболиному л.п.

Нефтеносность пласта Б₁₀ установлена в скв. 181 Гураринской площади. На структурной карте по кровле коллектора пласта на Гураринском и Соболином л.п. оконтурена пластово-сводовая нефтяная залежь. На Западно-Гураринском и на Западно-Соболином л.п. оконтурены структурные ловушки УВ.

Рисунок 2 Схема перспектив нефтегазоносности юрских отложений

Продуктивность пласта Б₉ установлена в скв. 181 Гураринской площади. Накопление пласта происходило в прибрежно-континентальных обстановках, что в какой-то степени подтверждается керновым материалом. По результатам работ оконтурена структурно-литологическая нефтяная залежь.

Нефтеносность пласта Б₈ установлена в скв. 179 и 182 Соболиной площади. Накопление пласта происходило в прибрежно-континентальных обстановках. На структурной карте кровли коллектора пласта выявлена структурно-литологическая нефтяная залежь.

Исследованная территория, с точки зрения нефтегеологического районирования Западной Сибири, по косвенным критериям относится к восточной сейсмофациальной зоне [6], где в качестве базового принят верхнеюрский НГК.

На основании выполненных исследований рекомендуется бурение одной разведочной и трех поисковых скважин.

За основу, как выше отмечалось, принят верхнеюрский НГК (рис. 2), а согласно разработанного методического подхода [7], неокомские отложения намеченным перечнем скважин в основном оцениваются попутно.

Дальнейшая программа геологоразведочных работ будет зависеть от полученных результатов.

Библиография

1. Курчиков А.Р., Бородин В.Н. Характеристика геологического строения и нефтегазоносности юрского нефтегазоносного комплекса Западной Сибири. Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2015, 140 с.
2. Локальный прогноз песчаных тел ловушек нефти и газа путем комплексирования методов электрометрической геологии и сейсмической стратиграфии в отложениях с клиноформным залеганием/ В.С. Муромцев и др.// Комплексирование геологических и геофизических методов при поисках несводовых ловушек и залежей углеводородов в Западной Сибири. Л., 1989, с. 30-104.
3. Курчиков А.Р., Бородин В.Н. Стратиграфия и палеогеография берриас-нижнеаптских отложений Западной Сибири в связи с клиноформным строением разреза// Геология и геофизика, Новосибирск, 2011, т. 52, № 8, с. 1093-1106.
4. Морская геоморфология. Терминологический справочник. М., Мысль, 1980, с. 132-147.
5. Марковский Н.И. Палеогеографические основы поисков нефти и газа. М., «Недра», 1973, 293 с.
6. Курчиков А.Р., Бородин В.Н. Обоснование направлений поисково-оценочных работ на нефть и газ в Западной Сибири// Геология нефти и газа. М., 2014, № 4, с. 3-14.
7. Методика проведения поисково-разведочных работ в пределах северных и арктических районах Западной Сибири/ В.Н. Бородин, А.Р. Курчиков, Ю.Л. Попов, М.В. Комгорт. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. «Новые технологии: Взгляд в будущее». Прага, 2012, с. 67-77.

References

1. Kurchikov A. R., Borodkin V. N. Description of the geological structure and petroleum potential of the Jurassic oil and gas complex of Western Siberia. Novosibirsk, Publishing house SB RAS, 2015, 140 p.
2. Local forecast sand body of oil and gas traps by integration of methods electrometric Geology and seismic stratigraphy in sediments with clinoform bedding/ V. S. Muromtsev and others.// The Integration of geological and geophysical methods in the search nasadovich traps and hydrocarbon deposits in Western Siberia. L., 1989, p. 30-104.
3. Kurchikov A. R., Borodkin V. N. Stratigraphy and paleogeography of the Berriasian-nizhneisetsky deposits of West Siberia in connection with the clinoform structure of the section// Geology and Geophysics, Novosibirsk, 2011, vol. 52, No. 8, pp. 1093-1106.
4. Marine geomorphology. Glossary of terms. M., Mysl, 1980, p. 132-147.
5. Markovskii N. And. Paleogeographic framework of the search for oil and gas. M., "Nedra", 1973, 293 p.
6. Kurchikov A. R., Borodkin V. N. The substantiation of directions of prospecting works on oil and gas in Western Siberia// Geology of oil and gas. M., 2014, No. 4, pp. 3-14.
7. The method of conducting exploration within the Northern and Arctic regions of Western Siberia/ V. N. Borodkin, A. R. Kurchikov, J. L. Popov, M. V. Comgort. Materials of the VIII International scientific-practical conference. "New technologies: a look into the future." Prague, 2012, pp. 67-77.