

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ БОЛЬШЕХЕТСКОГО ВАЛА

Л.Г. Кирюхин, Е.А. Кулехина, М.Ю. Хакимов

Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115923

Рассматривается строение нефтегазовых месторождений Большехетского вала, на базе которых формируется новый центр нефтедобычи на северо-западе Красноярского края.

Ключевые слова: запасы нефти, добыча нефти, запасы газа, нефтепровод, коллектор.

На крайней северо-западной части территории Красноярского края за полярным кругом в 2009 г. началась добыча нефти на Ванкорском нефтегазовом месторождении. С этим событием связано формирование нового в России крупномасштабного Туруханского центра нефтедобычи [2]. Он формируется на базе уникального Ванкорского и других месторождений нефти и газа Большехетского вала, нефть которых в значительной мере должна заполнить стратегический нефтепровод Восточная Сибирь — Тихий океан.

Большехетский вал расположен в крайней юго-западной части Енисей-Ханганской нефтегазоносной области, охватывающей одноименный региональный прогиб (рис. 1). Последний многими исследователями рассматривается как часть Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна.



Рис. 1. Схема месторождения Большехетского вала

В западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба по геолого-геофизическим данным выделяются три крупных положительных элемента различной морфологии: Большехетский вал С-В простирания, субширотный Малохетский вал и округлый Танамский свод [1].

В пределах этих региональных геоструктур открыто 15 месторождений углеводородов. Основные запасы нефти сконцентрированы в месторождениях Большехетского вала, а газа — в месторождениях Танамского свода. В пределах последнего выделяется крупное Пеляткинское газоконденсатное месторождение с запасами газа 250 млрд м³. На месторождении в год добывается около 500 млн м³ газа для нужд Норильского горно-металлургического комбината.

Изученность бурением и сейсморазведкой рассматриваемого региона крайне низкая. Большинство залежей нефти или газа разведаны в меловых отложениях, и только на пяти месторождениях открыты залежи углеводородов в породах юрского возраста [1].

Два из них, Дерябинское и Хабейское, расположенные на Южно-Таймырской моноклинали, содержат средние и мелкие по запасам залежи газа и газоконденсата в отложениях позднеюрско-раннемелового возраста. Еще два мелких по запасам газа месторождения с залежами в верхнеюрских-нижнемеловых отложениях — Зимнее и Нижнехетское — разведаны на Малохетском валу. В пределах Большехетского вала на Тагульском месторождении открыта достаточно крупная по запасам залежь свободного газа в верхнеюрских отложениях на глубинах 3400—3443 м.

Основные запасы нефти Енисей-Хатангской нефтегазоносной области разведаны на месторождениях Большехетского вала. Они содержат крупные запасы нефти и газа в отложениях нижнехетской свиты неокома и яковлевской свиты апт-альбского возраста [3]. Месторождения как в меловых, так и в юрских отложениях, построены сложно: залежи пластовые сводовые и пластовые, часто литологически экранированные [1; 4].

Песчаные тела коллекторов нижнехетской свиты имеют прибрежно-морское, баровое происхождение. Нижние песчаные продуктивные пласты яковлевской свиты образованы сливающимися телами устьевых баров рек, верхней части яковлевской свиты — в основном меандрирующими дельтовыми протоками.

Продуктивные песчаные отложения пластов НХ-I, III, IV нижнехетской свиты формировались в условиях прибрежной зоны моря атмосферной (волновой и штормовой) гидродинамики. В аркозовых песчаниках свиты выделяются общие группы и типы обломков и общие комплексы аксессуарных минералов, свидетельствующих о сносе обломочного материала с метаморфических и магматических пород нижнего протерозоя западного края Сибирского кратона. Качество коллекторов нижнехетской свиты быстро ухудшается в западном направлении, по мере замещения отложений баров накоплениями дистальной зоны побережья, и еще быстрее — на северо-восток, в сторону преобладающего распространения глинисто-алевритовых отложений забаровой лагуны.

Поли- и олигомиктовые песчаники яковлевской свиты сформировались за счет размыва и переотложения прибрежных обломочных отложений раннемелового Западно-Сибирского бассейна [3].

Нижние продуктивные пласты яковлевской свиты (Як-IV—Як-VII), образованные сливающимися телами песчаных устьевых баров, характеризуются сравнительно однородными коллекторскими свойствами. Качество коллекторов верхних продуктивных пластов свиты (Як-I—Як-III) ухудшается в связи с характерным для дельт частым чередованием по вертикали и латерали песчаных и алевроитоглинистых пород. Уменьшение роли песчаных пород происходит в западном и северо-западном направлениях по мере увеличения роли отложений внутридельтовых озер и лагун.

Выявленные фациальные типы отложений и их петрографический состав свидетельствуют об изменчивости на близких расстояниях петрофизических параметров коллекторов нижнехетской и яковлевской свит и о необходимости использования данных сейсморазведки при их определении в межскважинном пространстве при построении геологических моделей месторождений [3; 4].

На Ванкорском месторождении установлены самые высокие коллекторские свойства из месторождений Большехетского вала, так как коллекторами служат баровые песчаники. Пористость пород-коллекторов 11—33%, эффективная нефтенасыщенная толщина до 20,1 м, нефтенасыщенность 40—46%, нефтеотдача 25—45%. Покрышка выдержана на всей площади.

Ванкорское месторождение открыто в 1988 г. ТОО «Енисейнефть». В 1997 г. был произведен первый подсчет запасов, согласно которому извлекаемые запасы нефти месторождения составили суммарно по категориям C_1 и C_2 125 млн т, запасы газа — 77 млрд м³. Освоение Ванкорского нефтегазового месторождения с 2003 г. проводит дочернее предприятие НК «Роснефть» — ЗАО «Ванкорнефть». С 2003 г. до августа 2009 г. на месторождении, по данным ЗАО «Ванкорнефть», было пробурено 88 скважин, из них 44 эксплуатационные. Применяемые в процессе разведки технологии соответствуют мировым стандартам. На месторождении 72% пробуренных скважин — горизонтальные, что способствовало большему контакту с нефтенасыщенными коллекторами. В результате дебиты отдельных разведочных скважин превышали 500 т/сут. Благодаря ускоренной высокотехнологичной разведке извлекаемые запасы нефти месторождения к 2009 г. достигли 520 млн т, газа — 95 млрд м³.

В августе 2009 г. Ванкорское месторождение было введено в эксплуатацию. Всего в 2009 г. было добыто 3,4 млн т нефти, в 2010 г. — около 10 млн т. На пике добычи, согласно проекту разработки, по данным ЗАО «Ванкорнефть», из недр будет извлекаться 25,5 млн т нефти в год.

Транспортировка нефти с месторождения осуществляется по нефтепроводу Ванкор—Пурпе (Ямало-Ненецкий автономный округ) длиной 556 км, диаметром 820 мм и расчетной мощностью 20—25 млн т нефти в год, который соединяется с системой магистральных нефтепроводов АК «Транснефть». По ним нефть транспортируется до нефтепровода Восточная Сибирь — Тихий океан, первая очередь которого мощностью 30 млн т нефти в год введена в эксплуатацию в 2009 г. Она в значительной мере будет наполняться ванкорской нефтью.

Другим крупным месторождением Большехетского вала является Тагульское, на котором НК «Тюменская нефтяная компания — Бритиш Петролеум»

(ТНК—ВР) реализует крупный проект по его освоению: изучается строение месторождения и проводится опытно-промышленная разработка с целью оптимизации в ближайшей перспективе полномасштабной добычи нефти объемом 8—10 млн т в год.

На наименее изученном Сузунском месторождении Большехетского вала ТНК—ВР с 2007 г. проводит комплекс мероприятий по уточнению строения коллекторов и залежей. Компания намерена в процессе доразведки увеличить в 1,5 раза извлекаемые запасы месторождения (до 60 млн т). При полномасштабном освоении месторождения добыча нефти составит 4—5 млн т в год. В первой половине 2010 г. на месторождении добыто 530 т нефти.

Между Ванкорским и Тагульским месторождениями Большехетского вала расположено крупное по запасам Лодочное нефтегазоконденсатное месторождение, которое требует доразведки в связи с большой долей запасов категории C_2 .

Разведанные текущие извлекаемые запасы нефти месторождений Большехетского вала составляют по категории C_1 около 600 млн т. Согласно планам компаний, осваивающих эти месторождения, годовая добыча нефти на них может составить 35—45 млн т в год. При этом нужно учитывать, что изучение глубоко залегающих потенциально нефтегазоносных юрских отложений месторождений Большехетского вала может привести к значительному увеличению их ресурсной базы.

В перспективе запасы нефти и газа Туруханского центра нефтедобычи могут быть значительно увеличены за счет опосредованного прилегающих к нему перспективных объектов. Так, НК «Роснефть» владеет четырнадцатью лицензионными участками, расположенными вблизи Ванкорского месторождения. Их перспективные ресурсы компанией De Golyer and Mac Naughton на 1 января 2009 г. оценивались в 435 млн т нефти и более 180 млрд m^3 газа. На одной из этих структур в 2009 г. было открыто Байкаловское нефтегазовое месторождение.

НК «Роснефть» на большей части своих лицензионных участков проводит обработку и интерпретацию ранее полученных сейсмических материалов, сейсморазведочные работы методом 2D, а также бурение поисково-оценочных скважин. Эти работы должны привести к открытию новых месторождений нефти и газа, что значительно укрепит нефтегазоносный потенциал нового Туруханского центра нефтедобычи России.

В перспективе предстоит решить вопрос об использовании запасов газа месторождений Большехетского вала, которые превышают 500 млрд m^3 и в процессе доразведки могут быть значительно увеличены. Один из вариантов — строительство завода СПГ в устье р. Енисей и его транспортировка в страны Азиатско-Тихоокеанского региона метановозами ледового класса по Северному морскому пути.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Балдин В.А., Казаис В.И.* Таймырский АО — гарант прироста запасов УВ в XXI веке. Приоритетные направления поисков крупных и уникальных месторождений нефти и газа. — М.: Геоинформмарк, 2004.

- [2] Орлов В.П. Новые центры сырьевого обеспечения экономического роста на период до 2030 года // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — 2009. — № 3.
- [3] Фокин П.А., Демидова В.Р., Яценко В.М., Ставинский П.В., Лисунова О.В. Состав и условия образования продуктивных толщ нижнехетской и яковлевской свит нижнего мела Ванкорского нефтегазового месторождения (северо-восток Западной Сибири) // Геология нефти и газа. — 2008. — № 5.
- [4] Черкес Е.О., Антоненко Д.А., Ставинский П.В. Определение рисков при бурении скважин и учет неоднородностей геологических моделей (на примере Ванкорского месторождения) // Научно-технический вестник ОАО «Роснефть». — 2008. — № 3.

GEOLOGICAL STRUCTURE AND OIL-GAS POTENTIAL BOL'SHEKHET SWELL

**L.G. Kiryukhin, E.A. Kulekhina,
M.Yu. Khakimov**

Engineering Faculty
Peoples' Friendship Russian University
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

Structure of oil and gas Fields of Bol'shekheta swell is considered. Based on these Fields new centre oil production is formed in the north-west of Krasnoyarsk region.

Key words: oil reserves, oil production, gas reserves, oil pipeline, reservoir.