

а северный, наоборот, более крутым, чем в рельефе кровли баженовской свиты. Западно-Карская и Восточно-Карская мегавпадины объединяются, образуя единую структуру.

На территории исследования в рельефе отражающего горизонта М выделяется две структуры II порядка на Русановской и Ленинградской площадях, к которым приурочены уникальные газоконденсатные месторождения. Площади этих мезовалов равны 2595,56 км² и 2132,17 км² соответственно, и они имеют одинаковые амплитуды, равные 100 м.

На всей территории исследования можно выделить 30 структур III и IV порядков, и их площади изменяются в диапазоне от 17,42 км² до 1205,82 км², с амплитудами 50-250 м. Абсолютные глубины отражающего горизонта М изменяются от -100 до -2900 м.

Структурный план подошвы кузнецовской свиты подобен структурному плану кровли кошайской пачки. Южно-Карская мегасинеклиза оконтурена на абсолютной глубине -1000 м. Наиболее погруженные части соответствуют северо-восточной части Юрско-Карской мегасинеклизы. В пределах Южно-Карской мегасинеклизы и северного окончания Антипаютинско-Тадебяхинской мегасинеклизы можно выделить 1 структуру II порядка (S=2603,76 км², A=250 м) и 40 структур III и IV порядка, потенциальных для ловушек нефти и газа. Площади которых изменяются от 13,2 км² до 1723,7 км², амплитуды от 50 м до 150 м. На территории исследования абсолютные глубины изменяются от 0 до -1500 м.

Для восстановления истории тектонического развития были построены карты толщин сейсмогеологических мегакомплексов и 3 палеоразреза (один меридианального и два широтного простирания) и проведен анализ карт изопахит осадочных мегакомплексов.

В берриас-раннеаптское время в Южно-Карской региональной депрессии выделяются два эпицентра прогибания, где накапливались отложения мощностью до 2800 м. В апт-альб-сеномане увеличивается площадь прогибания, за счет чего происходит расширение Южно-Карской региональной депрессии на юг. Мощность апт-альб-сеноманского мегакомплекса достигает 1700 м. В постсеноманское время происходит изменение тектонических движений. Южная часть территории исследования (Ямало-Гыданская мегаседловина) испытывает тенденцию к воздыманию. Что нашло отражение в интенсивном формировании положительных структур на Тамбейской, Южно-Тамбейской, Бованенковской, Харасавейской и других площадях, расположенных в пределах Ямало-Гыданской мегаседловины.

Литература

1. Бочкарев В.С., Брехунцов А.М., Кочергин М.О., Нестеров И.И. (мл.), Огнев Д.А. Особенности геологического строения зоны сочленения Карского моря и Гыданского полуострова и прогноз ее нефтегазоносности // Горные ведомости, 2010. – № 10, – С. 6–18.
2. Геология и полезные ископаемые России. В шести томах. Т.5. Арктические и дальневосточные моря // Под ред. И.С. Грамберг, В.Л. Иванова, Ю.Е. Погребницкий. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. – 468 с.
3. Ермилов О.М., Карогодин Ю.Н., Конторович А.Э., Тер-Саакян Ю.Г., Агалаков С.Е., Беляев С.Ю., Борисова Л.С., Букреева Г.Ф., Бурштейн Л.М., Гордеев В.Н., Дмитрук В.В., Жилина И.В., Конторович В.А., Красавчиков В.О., Супруненко О.И., Чупова И.М., Фурсенко Е.А. Особенности геологического строения и разработки уникальных залежей газа крайнего севера Западной Сибири. – Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2004. – 141 с.
4. Казаненков В.А., Ершов С.В., Рыжкова С.В., Борисов Е.В., Пономарева Е.В., Попова Н.И., Шапорина М.Н. Геологическое строение и нефтегазоносность региональных резервуаров юры и мела в Карско-Ямальском регионе и прогноз распределения в них ресурсов углеводородов // Геология нефти и газа, 2014. – № 1. – С. 27–49.
5. Конторович А.Э., Бурштейн Л.М., Малышев Н.А., Сафронов П.И., Гуськов С.А., Ершов С.В., Казаненков В.А., Ким Н.С., Конторович В.А., Костырева Е.А., Меленевский В.Н., Лившиц В.Р., Поляков А.А., Скворцов М.Б. Историко-геологическое моделирование процессов нафтидогенеза в мезозойско-кайнозойском осадочном бассейне Карского моря (бассейновое моделирование) // Геология и геофизика, 2013. – Т. 54 (8). – С. 1179–1226.
6. Конторович В.А., Аюнова Д.В., Губин И.А., Калинин А.Ю., Калинина Л.М., Конторович А.Э., Малышев Н.А., Скворцов М.Б., Соловьев М.В., Сурикова Е.С. История тектонического развития арктических территорий и акваторий Западно-Сибирской нефтегазоносной области // Геология и геофизика, 2017. – Т. 58. – №3 – 4. – С. 423–444.
7. Конторович А.Э., Эпов М.И., Бурштейн Л.М., Каминский В.Д., Курчиков А.Р., Малышев Н.А., Прищепа О.М., Сафронов А.Ф., Ступакова А.В., Супруненко О.И. Геология, ресурсы углеводородов шельфов арктических морей России и перспективы их освоения // Геология и геофизика, 2010. – Т. 51. – №1. – С. 7–17.
8. Скоробогатов В. А., Строганов Л. В., Копеев В. Д. Геологическое строение и газонефтеносность Ямала. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. – 352 с.

ИСТОРИЯ ДОБЫЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Дегтярев

Научный руководитель Т.А. Гайдукова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Сахалинская область является наиболее развитым на Дальнем Востоке регионом, добывающим нефть, газ и конденсат, а ее месторождения относятся к одним из старейших в России. За 2017 г. на Сахалине было добыто 17,7 млн. тонн нефти и газового конденсата и 30,5 млрд. кубических метров газа. Причем большая часть приходится на шельфовые проекты [5]. В XX веке нефтегазовый комплекс Сахалинской области неоднократно подвергался серьезным потрясениям. В настоящее время в регионе наблюдается устойчивое развитие нефтегазового комплекса.

СЕКЦИЯ 4. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Согласно историческим документам [2], впервые нефть на Сахалине обнаружили в 1879 г. Тогда якут Филипп Павлов случайно наткнулся на естественный выход нефти в бассейне реки Оха. Набрал «керосин-воды» в бутылку и отвез ее в г. Николаевск-на-Амуре купцу первой гильдии А.Е. Иванову. Иванов сразу сообразил, что это нефть и подал на имя Приамурского генерал-губернатора барона А.Н. Корфа прошение об отводе ему тысячи десятин земли (примерно 11 кв. км) на Северном Сахалине для разведки и добычи нефти, но неожиданно умер в 1881 г. В 1883 г. Приморское областное управление отдало участок вдове купца А.Е. Иванова.

Уже в 1880 г. нефть была открыта в различных местах северной части острова. В 1888 г. разработка этих источников была предоставлена отставному лейтенанту Г.И. Зотову, зятю купца А.Е. Иванова. Г.И. Зотов съездил на север Сахалина и лично убедился в наличии нефти. Он описывал, что нефть либо скапливалась в распадках в местах выхода ее из-под земли в виде маленьких озер, либо безостановочно просачивалась из крутых песчаных бортов речек [5]. Вернувшись, он организовал первое акционерное общество – «Сахалинское нефтепромышленное товарищество Г.И. Зотов и К». Первая экспедиция отправилась в район бассейна реки Оха, где было пробурено восемь мелких скважин (максимальная глубина около 21 м). По результатам бурения профессиональный геолог подтвердил наличие месторождения нефти. Однако приток оказался малопродуктивным [2]. Две последующие экспедиции и бурение трех глубоких скважин (до 140 м) также не дали желаемых результатов, и в 1893 г. «Сахалинское нефтепромышленное товарищество Г.И. Зотов и К» распалось.

Между тем к поискам нефтяных месторождений на Сахалине подключились и иностранные компании. В 1902 г. в Лондоне образован «Сахалинский и Амурский горнопромышленный синдикат». Высокий интерес к Сахалинским месторождениям был вызван прежде всего его географическим и геополитическим положением. Огромный нефтяной рынок (Восточная Сибирь, Манчжурия, Китай и Япония) потребляли свыше 300 000 000 пудов (4 914 000 тонн) керосина. Более чем $\frac{3}{4}$ этого количества доставлялось Америкой, а остальное ввозилось кавказскими нефтепромышленниками [6]. Преимущества сахалинской нефти очевидны. Это не могло не заинтересовать предприимчивых людей. Однако обнаружить нефтяные месторождения промышленного значения пока не удалось. В связи с этим российское правительство не рассматривало Сахалин как перспективную нефтеносную территорию.

Прозрение к руководству России пришло после Русско-Японской войны 1905 г., когда японцы, зная о северосахалинских месторождениях, всеми силами стремились заполучить весь остров (по Портсмутскому миру договору раздел острова произошел по 50-й параллели, и северная, нефтеносная, его часть, осталась за Россией). После этого Россия открыла северный Сахалин для частного капитала.

К острову сразу проявили большой интерес как российские, так и зарубежные инвесторы. И это дало свои плоды. Первая промышленная нефть была получена в 1910 г. партией инженера А.В. Миндова из пробуренной на Охинском месторождении скважины, с глубины 91,5 метра [7].

После февральской революции 1917 г. на Сахалине усиливается влияние японских нефтедобывающих компаний и в 1920 г. Япония оккупирует северный Сахалин и начинает добычу нефти.

Огромной победой советской дипломатии можно считать вывод японских войск с оккупированной территории в 1925 г. Правда Япония получила право на разработку 8 месторождений совместно с СССР сроком на 45 лет (Япония требовала на 99 лет).

Нельзя не сказать о роли Сахалинской нефти в годы Великой Отечественной Войны, когда Кавказские месторождения были под угрозой захвата, а месторождения Западной Сибири еще не были открыты, именно Сахалинская область стала надежным и бесперебойным источником нефти. Ну и конечно же, после разгрома Японии СССР стал единоличным хозяином сахалинских месторождений.

Распад СССР привел к кризису нефтяной отрасли Сахалина, и российское руководство вновь обратилось к помощи инвесторов. Были объявлены тендеры на разработку месторождений, а также применен единственный в России договор о разделе продукции (СРП). Инвесторов долго искать не пришлось, что доказывает перспективность добычи нефти на Сахалине даже почти век спустя. В настоящее время в разработку сахалинских проектов вовлечено большое количество крупнейших нефтедобывающих компаний, как российских, так и иностранных.

Чем же так привлекательны месторождения северного Сахалина? Сахалин всегда был известен как регион, обладающий крупными запасами сырьевых ресурсов, имеющий очень выгодное географическое и геополитическое положение, благоприятствующее развитию внешних экономических связей. Сахалинская область занимает 4-е место по объему промышленного производства из десяти областей Дальневосточного экономического региона. В перспективе область будет одним из крупных транспортных узлов на линиях внешней торговли РФ с Японией, США, Северной и Южной Кореей, Китаем, Сингапуром, Индией и другими странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). Приграничное положение, незамерзающие морские порты, близость развитых стран АТР создают благоприятные условия для сотрудничества и вложения иностранного капитала.

Также физико-химические свойства сахалинской нефти очень привлекают потенциальных потребителей. Нефть сахалинских месторождений характеризуется разнообразием физико-химических свойств, группового углеводородного состава, а, значит, и товарными качествами. Преобладают запасы легких (64,7%), маловязких (82%), малосернистых (98,7%) и малопарафинистых (70%) нефтей. Отличаются они высокими выходами светлых фракций нефтепродуктов, значительным удельным весом высокооктановых бензинов и ценных масел, низкими потерями в процессе переработки. Лишь на нескольких месторождениях нефть тяжелая высоковязкая. Свободные газы по своему составу, в основном, метановые [3].

В 2015 г. компания «Sakhalin Energy» объявила о выводе на рынок нового сорта российской нефти Sakhalin Blend (в переводе – сахалинский аромат). Стоимость сахалинской нефти марки Sakhalin Blend привязана к третьей по котировке нефти в мире Dubai Crude. Но продается на 2-3% дороже дубайской [8]. Известно, что Япония очень заинтересована именно в Сахалинской нефти Sakhalin Blend.

История поисков нефти и газа на о-ве Сахалин насчитывает около 100 лет. До середины 1970-х гг. нефтегазопроисковые работы концентрировались на суше Северного Сахалина. Соответственно месторождения,

расположенные на суше, находятся в завершающей стадии эксплуатации, и дальнейшие перспективы их развития связаны с открытием новых залежей на больших глубинах, а также с совершенствованием технологий добычи «трудноизвлекаемой» нефти.

Так, например, старейшее месторождение Центральная Оха, открытое в 1910 г., а введенное в разработку в 1923 г. японским концессионером, практически выработано на 80%, но все равно привлекает внимание нефтедобывающих компаний. В 2016 г. ОАО НК «Роснефть» получила лицензию на разведку и добычу полезных ископаемых на этом участке [8], а также продлила лицензии на разведку и добычу полезных ископаемых на тринадцати нефтегазовых месторождениях Северного Сахалина. Причем лицензию на добычу нефти и газа на месторождении Северная Оха продлили на самый долгий срок – до 31 декабря 2101 г. Связано это с тем, что на данный момент появились более совершенные технологии повышения нефтеотдачи [4]. Перспективы открытия новых месторождений на Сахалине нужно связывать с месторождениями на шельфе Охотского моря, омывающего остров Сахалин.

Одно из последних открытых месторождений нефти на шельфе (проект Сахалин-3) принадлежит компании «Газпром нефть». Об открытии месторождения сообщил глава «Газпром нефти» Александр Дюков 4 октября 2017 г. На северо-восточном участке шельфа, на лицензионном участке Аяшский, где совсем недавно завершили строительство поисково-оценочной скважины, провели испытание скважины и подтвердили нефтеносность, получили нефтяной приток. По оценкам, геологические запасы месторождения составляют 250 млн. тонн. Это крупные запасы, и уже сейчас можно уверенно говорить об открытии нового крупного месторождения на шельфе Сахалина [1].

Несмотря на почти вековую историю сахалинской нефтедобычи, Сахалин продолжает вызывать к себе повышенный интерес со стороны инвесторов. Всего на острове и прилегающем шельфе уже открыто 78 месторождений, в том числе 11 нефтяных, 17 газовых, 24 газонефтяных и нефтегазовых, 9 газоконденсатных и 17 нефтегазоконденсатных. Среди них по запасам нефти и газа 5 месторождений относятся к крупным, 2 – к средним и 71 – к мелким. Все это, несомненно, указывает на перспективность поисков, разведки и добычи углеводородов Сахалина. Как уже было сказано выше, этому способствует и благоприятное физико-географическое и геополитическое расположение, и высокое качество сахалинской нефти, и значительная мощность разреза осадочного комплекса кайнозойских отложений (до 8 км), вмещающих 99% залежей нефти и газа. А растущая экономика стран АТР является мощным драйвером для развития нефтегазового комплекса Сахалинской области.

Литература

1. Вести. Экономика. Газпром нефть открыла новое месторождение у Сахалина. – 2017. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/91976>.
2. Зотов Г. Нефть на Сахалине // Сахалинский календарь и материалы к изучению острова Сахалин, 1895. – Типография острова Сахалин, 1895.
3. Из истории освоения минеральных ресурсов Сахалина и Курильских островов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://pandia.ru/text/77/496/1420986250.php>
4. Информационное агентство. «Роснефть» продлила лицензии на 13 нефтегазовых месторождений на Сахалине. – 2017. [Электронный ресурс]. – URL: <http://qil.su/IJKoqM>
5. Нефть Капитал. На 1,9% сократилась добыча нефти на Сахалине в 2017 году [Электронный ресурс]. – 29.01.2018. URL: <http://qil.su/b4KoqM>
6. Новомбергский Н. Остров Сахалин. – СПб, 1903. – 255 с.
7. Ремизовский В.И. Хроника сахалинской нефти 1878-1940. [Электронный ресурс]. – URL: <http://okha-sakh.narod.ru/hronika.htm>
8. Русский горизонт. Журнал о неизвестной России. Сахалинская нефть оттесняет арабскую. – 2015. [Электронный ресурс] – URL: <http://rushor.su>
9. Сводный государственный реестр участков недр и лицензий. Информация о лицензии ЮСХ00845НЭ. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rfgf.ru/license/itemview.php?iid=2692290&map=2>

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

И. Дорошенко

Научный руководитель доцент Т.Г. Тен

Лицей при Томском политехническом университете, г. Томск, Россия

Особенности распространения обломочных пород, изучение которых в первую очередь основывается на определении генезиса, в значительной мере определяют размеры и форму природных резервуаров углеводородов, следовательно, и запасы этих полезных ископаемых.

В геологии генезисом (от греч. *génésis*) называется процесс образования и становления горных пород, т.е. их происхождение. Совокупность характеристик, указывающих на происхождение пород и среду их формирования, носит название «генетические признаки» [1]. Первоначальные генетические признаки осадочных пород могут быть объединены в следующие группы: литолого-геохимическая характеристика пород; остатки древних организмов и следы их жизнедеятельности; форма залегания осадочных толщ. К основным генетическим признакам обломочных пород относятся структура (для обломочных пород более детальное представление дает анализ гранулометрического состава) и текстура. Гранулометрический состав определяет свойства пористой среды: проницаемость, пористость, капиллярные свойства. На основе анализа гранулометрического состава можно также сделать выводы о гидродинамических условиях среды формирования пород, включающих залежи, поэтому начальным этапом изучения генезиса обломочных пород должен быть именно гранулометрический анализ.