УДК 622.276.031:550.822.3 (470.4)

А.В.КАРАУЛОВ, Н.Л.БАГОВА
ОАО «ВолгоградНИПИморнефть»

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ПОДСОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОГО БОРТА ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Левобережье Волгоградской области в тектоническом отношении включает наиболее погруженную часть Пачелмско-Саратовского авлакогена и дислокации Волгоградско-Оренбургской системы поднятий в пределах западного борта Прикаспийской впадины. В современном структурном плане подсолевого осадочного комплекса исследуемого региона на фоне его регионального погружения к центральной части Прикаспийской впадины выделяются Предбортовая ступень, Волгоградско-Ерусланский прогиб, Волгоградско-Краснокутский вал, Ахтубинско-Палласовский мегавал, Булухтинский прогиб и Эльтонско-Джаныбекский вал. Для зоны обрамления Прикаспийской впадины доказана региональная нефтегазоносность терригенных и карбонатных отложений девона и карбона, а в прибортовой и внутренней частях основные перспективы нефтегазоносности связаны с карбонатными породами каменноугольного возраста и нижней перми.

Основные результаты проведенных исследований сводятся к следующему: в региональном плане определены закономерности распространения и глубина залегания верхнедевонско-среднекаменноугольного и нижнепермского нефтегазоносных комплексов, обоснованы геологические критерии и методы прогноза зон и участков, перспективных для поисков залежей нефти и газа. Определены первоочередные задачи планирования поисково-разведочных работ в исследуемом регионе.

The left-bank area of the Volgograd region includes the most submerged part of the Pachelmsko-Saratovsky avlakogene and Volgograd-Orenbourg uplifted area dislocations within the limits of the PreCaspian Depression west flange. The following structures are determined on the modern structural plan of the pre-salt sedimentary complex under investigation with its being submerged towards the PreCaspian Depression central part: Pre-Flange stage, Volgograd-Yerouslansky trough, Volgograd-Krasnokoutsky swell, Akhtoubinsko-Pallasovsky megaswell, Bouloukhtinsky trough and Aeltonsko-Djanybeksky swell. Oil-and-gas content of the Terrigenous and Carbonate sediments of the Devonian and Carboniferous within the PreCaspian Depression flange has been proved. Oil-and-gas prospects of the near-flange and inside parts are connected with carbonate rocks of the Carboniferous and Lower Permian.

Main results of performed investigations are as follows: 1. The rules and depths of occurrence for the Upper Devonian-Middle Carboniferous and Lower Permian oil-and-gas bearing complexes within the limits of the Volgograd left-bank area are determined; 2. Geological criteria and methods to predict promising zones and areas to search for oil and gas accumulations are substantiated; 3. First order tasks of exploration within the limits of the area under investigation have been determined.

Одним из важнейших факторов, определяющих состояние и перспективы дальнейшего развития нефтедобывающей отрасли промышленности России, является ее сырьевая база. В настоящее время одним из наиболее перспективных регионов страны с точки зрения поисков и разведки углеводородного сырья является Прикаспийская впадина.

Развитие нефтегазодобычи в Волгоградской области в последние годы связано с ее правобережной частью, что позволило

обеспечить положительную динамику прироста запасов. Однако на ближайшую перспективу это направление геолого-разведочных работ будет становиться все менее результативным. Поэтому перспективной территорией, которая в ближайшие годы сможет обеспечивать стабильное развитие нефтедобычи, можно не без основания считать левобережную часть Волгоградской области. По состоянию изученности на начало 90-х гг. XX в. прогнозные ресурсы рассматриваемой территории составили примерно 2/3 от начальных неразведанных ресурсов Волгоградской области. Вместе с тем, до настоящего времени по различным субъективным и объективным обстоятельствам этот высокий потенциал остался невостребованным и требует своего подтверждения.

С учетом особой важности дальнейшего развития нефтегазодобывающей промышленности Заволжья актуальными являются научно-исследовательские работы по уточнению ресурсов углеводородов с использованием всей совокупности накопленных по региону геолого-геофизических, геохимических и других данных, определяющих критерии нефтегазоносности и выбор направлений геолого-разведочных работ.

Начиная с 60-х гг., Прикаспийская впадина становится одним из основных объектов геолого-разведочных работ, включающих широкий комплекс региональных и поисковых геофизических исследований. Первые скважины были пробурены здесь в 70-е гг. в пределах бортового уступа на Александровско-Кисловском, Лободинском и Новоникольском пересечениях. Комплекс геофизических и буровых работ позволил установить во внутренней части Прикаспийской впадины три структурно-тектонических этажа: мезозойский, соляной (кунгурский) и подсолевой. Последний характеризуется наличием двух отражающих горизонтов $П_1$ и $П_2$, которые являются регионально выдержанными и основными при картировании структурного плана Прикаспийской впадины при поисковых работах на нефть и газ. Дальнейшее изучение подсолевых отложений левобережной части Волгоградской области продолжалось параметрическим бурением со второй половины 80-х гг. Этот, по существу наиболее информативный региональный этап (региональные геофизические исследования), к сожалению, не нашел должного завершения из-за прекращения федерального финансирования этих работ в 1991-1993 гг. В целом изученность левобережной части Волгоградской области глубоким бурением составляет около 10 м/км^2 и немногим более 600 км^2 на скважину.

В результате геофизических исследований, бурения и исследований керна была разработана предварительная модель строения Левобережья Волгоградской области в качестве основы для проведения дальнейших поисково-разведочных работ. Но до настоящего времени так и не решены многие вопросы стратиграфического расчленения подсолевого разреза, стратификации отражающих сейсмических горизонтов, повышения достоверности структурных построений и определения глубины залегания возможно продуктивных горизонтов. Решению некоторых из указанных вопросов и посвящена настоящая работа.

Левобережье Волгоградской области в тектоническом отношении включает наиболее погруженную часть Пачелмско-Саратовского авлакогена и дислокации Волгоградско-Оренбургской системы поднятий в пределах западной части Прикаспийской впадины. В современном структурном плане подсолевого осадочного комплекса исследуемого региона на фоне его регионального погружения к центральной части Прикаспийской впадины выделяются Предбортовая ступень, Волгоградско-Ерусланский прогиб, Волгоградско-Краснокутский вал, Ахтубинско-Палласовский мегавал, Булухтинский прогиб и Эльтонско-Джаныбекский вал.

В зоне обрамления Прикаспийской впадины доказана региональная нефтегазоносность терригенных и карбонатных отложений девона и карбона, а в прибортовой и внутренней частях основные перспективы нефтегазоносности связаны с карбонатными породами каменноугольного возраста и

нижней перми. Поэтому в западной части Прикаспийской впадины в качестве потенциально продуктивных рассматриваются верхнедевонско-среднекаменноугольный и нижнепермский карбонатный комплексы, соответствующие карбонатным этапам осадконакопления и выделенные по результатам геолого-геофизического, литолого-стратиграфического и геохимического анализов, которые позволили установить общие закономерности распространения и глубину залегания карбонатных комплексов в подсолевом разрезе и выявить структурные условия, благоприятные для формирования залежей нефти и газа.

Верхнедевонско-среднекаменноугольный нефтегазоносный комплекс (НГК) вскрыт скважинами вблизи бортового уступа, в пределах Волгоградско-Краснокутской ступени. Наиболее полно на левом берегу Волги он представлен в скважине 1-Заволжской. По коллекторским свойствам в верхнедевонско-среднекаменноугольном комплексе выделяются две крупные толщи: фаменско-турнейская и верневизейско-нижнебашкирская. По разрезу и площади наиболее широко представлены коллекторы порово-трещинно-кавернового типа со средней емкостью 9-12 %.

Нижнепермский карбонатный НГК в полном объеме расположен непосредственно на бортовом уступе и представлен различными типами коллекторов. В непосредственной близости от бортового уступа довольно широко развиты резервуары, образованные органогенными постройками, которые характеризуется повышенными коллекторскими свойствами (10-20 %). На остальной части впадины в присутствии относительно более глубоководных осадков встречены, в основном, порово-трещинные коллекторы со сравнительно небольшой емкостью (6-8 %). Коллекторы повышенной емкости прогнозируются на участках развития мелководных массивов.

Результаты исследований подсолевого палеозойского карбонатного комплекса левобережной части Волгоградской области позволили выделить отдельные перспективные зоны и участки, имеющие единые нефтегазоносные комплексы, литолого-стратиграфические и структурные особенности. С помощью анализа сейсмогеологических профилей и структурных карт установлены общие закономерности распространения и глубина залегания карбонатных комплексов и выявлены структурные условия, благоприятные для формирования залежей углеводородов (УВ).

Основные перспективы поисков крупных залежей УВ связываются с Ахтубинско-Палласовским мегавалом, главным образом, с северной, наиболее изученной его частью. Основным объектом поисков является надверейский карбонатный комплекс, распространенный повсеместно (кроме Усть-Ерусланского и Ахтубинского валов) и залегающий на доступной для бурения глубине. В северо-западной части Ахтубинско-Ерусланского мегавала выделяется зона, перспективная для поисков крупных залежей в отложениях подверейского (верхневизейско-нижнебашкирского) карбонатного комплекса. Она охватывает все наиболее крупные валы (Упрямовский, Джаныбекский, Палласовский, Усть-Ерусланский) и Мироновскую зону поднятий, где глубина кровли нижнебашкирских известняков составляет 6,5-7,2 км. Представляется целесообразным первоочередное изучение тех локальных структур, в пределах которых скважиной глубиной до 7 км могут быть вскрыты как надверейский, так и подверейский комплексы: поднятий Упрямовского, Джаныбекского и Палласовского валов. В пределах первых двух валов могут быть оценены и перспективы нефтегазоносности крупной стратиграфически экранированной ловушки.

В пределах Волгоградско-Ерусланского прибортового прогиба основные перспективы нефтегазоносности связаны с верхневизейско-нижнебашкирским, фаменско-турнейским и средне-верхнефранским карбонатными комплексами, где могут быть открыты месторождения с извлекаемыми запасами до 40 млн т. Относительно небольшая глубина залегания продуктивных горизонтов обеспечивают рентабельность их освоения.

В соответствии с установленными особенностями геологического строения левобережья области, а также учитывая недостаточную изученность региона, предлагаются следующие направления дальнейших исследований:

1. Уточнение стратиграфического расчленения разрезов подсолевых отложений Прикаспийской впадины. Составление региональных и межрегиональных схем корреляции подсолевых отложений.

2. Стратиграфическая привязка отражающих сейсмических границ, характеризующих прежде всего, внутреннее строение толщи, заключенной между отражающими горизонтами $П_1$ и $П_2$ и более глубоких частей разреза ($П_3$, $П_4$).

3. Переобработка и переинтерпретация сейсмических материалов по Ерусланской площади с целью уточнения структурных особенностей поднятия, определения глубины залегания возможно продуктивных комплексов. По результатам исследований принятие решения об углублении одной из бурящихся скважин или о заложении новой в оптимальных условиях.

4. Уточнение и детализация структурных карт по отражающим горизонтам $П_1$ и $П_2$ на основе переинтерпретации всей имеющейся сейсмической информации с предварительной переобработкой ее на основе современных программ и сейсмостратиграфическим анализом Т-разрезов.

5. Проектирование детальных сейсморазведочных работ, направленных на подготовку структур и стратиграфически экранированных ловушек к поисковому бурению в наиболее перспективных зонах. Таковыми являются, по нашему мнению, Упрямовский, Джаныбекский и Палласовский валы, где бурению доступны надверейский и подверейский карбонатные комплексы.

6. Изучение закономерностей изменения состава нефтей и органического вещества пород для прогнозирования фазового состояния углеводородных флюидов на больших глубинах.

7. Совершенствование и уточнение схем тектонического и нефтегазогеологического районирования для корректировки программы поисково-разведочных работ в левобережных районах Волгоградской области.

8. Геолого-экономическая оценка перспектив нефтегазоносности западного борта Прикаспийской впадины.