

ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОКРАИННЫХ ПРОГИБОВ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

М.П. Юрова, С.А. Добрынина
Институт проблем нефти и газа РАН
e-mail: mpyurova@mail.ru

Геологическая история развития краевых прогибов Сибирской платформы главным образом определяется взаимоотношениями Таймыра и Верхоянской складчатой области. Естественно предполагать, что генерация углеводородов (УВ) и аккумуляция их в залежи обусловлены тектоническим строением и историей развития этих депрессий [1].

Предверхоянский прогиб по истории геологического развития делится на три части: северную (субмеридиональную); центральную, примыкающую к Вилуйской синеклизе, и южную, включающую Алданскую (субширотную) ветвь прогиба [2]. Многочисленные исследования [3–6] установили, что северная и южная части Предверхоянского прогиба заложены на платформенном основании, интенсивно прогибающемся в позднем палеозое и мезозое. Центральная часть прогиба развивалась в обрамлении Палеовилуйского авлакогена, осложненного поперечными поднятиями, которые образовались в связи со структурно-фациальной зональностью, связанной с глубинами залегания фундамента. Северная часть Предверхоянского прогиба характеризуется существенными различиями распределения мощностей верхнепалеозойских и мезозойских отложений. Так, на приплатформенных территориях мощность верхнепалеозойских и мезозойских отложений составляет первые сотни метров, в приосевой зоне – до 6 тыс. м, а в прискладчатом крыле – около 9 тыс. м.

При выявлении условий формирования зон нефте- и газонакопления необходимо учитывать, что максимальные температуры, как правило, соответствуют максимальным глубинам погружения изучаемых толщ. Распределение зон максимального прогибания в раннем и среднем триасе по сравнению с поздним палеозоем довольно резко поменялось. В триасовое время продолжалось дальнейшее разграничение отдельных тектонических блоков депрессий.

Вилуйская гемисинеклиза была заложена в позднем палеозое. В мезозое здесь преобладали региональные нисходящие движения. Ширина ее на северо-востоке достигает 550 км. Северная, западная и южная границы проводятся по внешнему контуру распространения среднеюрских отложений. Хапчагайский мегавал Южно-Хапчагайского мегапрогиба и другие структуры 1 и 2 порядков были заложены в конце поздней юры и

раннего мела. В пределах Вилуйской гемисинеклизы предполагается большое количество сквозных, затухающих и поверхностных разрывов, осложняющих осадочный чехол. Наиболее значительные сейсмопроявления отмечались в конце перми, начале триаса, в конце поздней юры, раннем мелу [2].

Внешняя зона гемисинеклизы широкой полосой огибает западную часть, а в северо-восточном направлении переходит в Предверхоанский краевой прогиб, составляя вместе с ним единый структурный элемент. Юрские отложения, аналогичные отложениям гемисинеклизы, характеризуются пологим (1–1,5 градуса) падением во внутреннюю часть прогиба. При этом отсутствуют пермские, триасовые и меловые отложения. Юрские отложения почти полностью сокращаются.

Внутренняя зона Вилуйской гемисинеклизы, Предверхоанского краевого прогиба и Лено-Анабарского мегапрогиба выделяются в виде единой, крупной, наиболее погруженной части (до 6 км). Причем, вниз по падению происходит увеличение мощности и полноты разреза, что свидетельствует о тектонической природе погружения [2]. Лено-Анабарский прогиб расположен восточнее Енисей-Хатангского. Мощность осадочного чехла во внешней зоне – до 4 км, во внутренней – до 8 км. Карбонатно-терригенные отложения верхнего палеозоя и мезозоя преобладают в разрезе. Им свойственна цикличность. По геологическим данным здесь выделяется около 40 локальных поднятий.

Енисей-Хатангский региональный прогиб – это вытянутая депрессия субширотного простирания. Прогиб имеет достаточно четкие границы с Таймырской складчатой областью и Сибирской платформой (по выклиниванию юрско-меловых отложений) [2]. Несмотря на генетические отличия, по направленности развития рассматриваемые депрессии Сибири обособляются в западную и восточную группы. Граница между ними проходит вдоль зоны Байкало-Таймырского разлома (рис. 1).

Южный борт Енисей-Хатангского прогиба сочленяется с Сибирской платформой по крутой флексуре, осложненной серией субширотных разломов, активизировавшихся в поздние этапы развития прогиба. Основное число пликативных структур (Танамо-Малохетский, Рассохинский, Балахнинский мегавалы) отличаются высокой тектонической раздробленностью сбросового типа. Енисей-Хатангский региональный прогиб – структура раннеюрского заложения. Осадочный чехол сложен породами от венда-риффея до мезозоя, местами кайнозоя [2]. Нужно отметить, что Енисей-Хатангский прогиб не имеет морфологически выраженных структурных границ с Западно-Сибирской плитой.

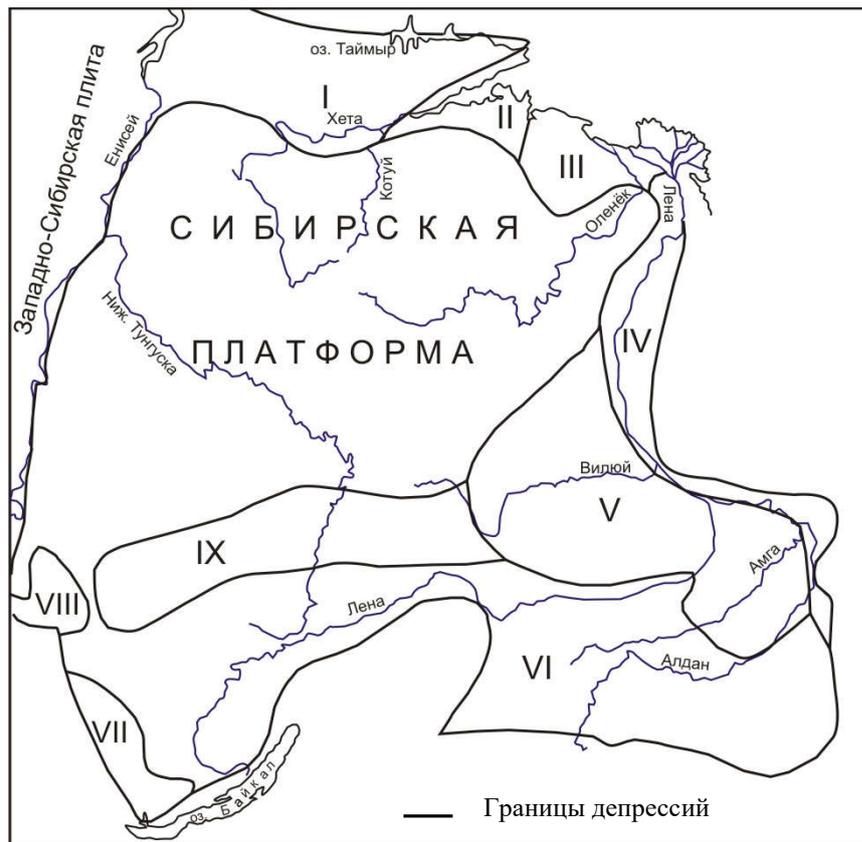


Рис. 1. Структурное положение и границы мезозойских депрессий Сибирской платформы (по Микуленко К.И. [2]). Депрессии: I – Енисей-Хатангский региональный прогиб; II – Анабаро-Хатангская седловина; III – Лено-Анабарский мегапрогиб; IV – Предверхоанский краевой прогиб; V – Вилюйская гемисинеклиза; VI – Пристановой предгорный прогиб; VII – Присяянский предгорный прогиб; VIII – группа Присяяно-Енисейских депрессий; IX – Ангаро-Вилюйский прогиб

Западно-Сибирская плита и Енисей-Хатангский региональный прогиб, с одной стороны, Лено-Анабарский мегапрогиб, Предверхоанский краевой прогиб и Вилюйская гемисинеклиза, с другой, в современном структурном плане имеют общие («сквозные») элементы регионального районирования (внутренние, переходные, а в ряде случаев и внешние зоны). Они также имеют сходство в направленности развития в мезозое, что подчеркивается характером цикличности разрезов, синхронностью этапов структуро- и разрывообразования [2].

Поздне меловая эпоха характеризуется, за исключением западной части Енисей-Хатангского прогиба, повсеместным развитием континентального осадконакопления. Мощность верхнемеловых отложений колеблется в небольших пределах 1000–1100 м в Енисей-Хатангском региональном прогибе, 800–900 м – в Лено-Анабарском прогибе.

Предверхоянский прогиб в поздне меловую эпоху представлял собой область седиментации с преимущественным накоплением угленосных и, реже, безугольных толщ.

В прискладчатых районах на поверхность были выведены и интенсивно дислоцированы отложения пермо-триаса, юры и нижнего мела [1]. Значительная степень литификации верхнепалеозойских и мезозойских отложений произошла в приосевой части прогиба.

В Вилюйской гемисинеклизе на границе позднего и раннего мела отмечается крупный региональный подъем, в результате которого произошел размыв раннемеловых и позднеюрских отложений.

Палеотектонический анализ с целью оценки перспектив нефтегазоносности локальных структур показал, что основные выявленные запасы газа связаны с интервалами времени наиболее активного роста этих поднятий. Анализу были подвергнуты четыре детально изученные сейсморазведкой и глубоким бурением продуктивные структуры Енисей-Хатангского прогиба – Пеляткинская, Казанцевская, Озерная и Балахнинская [7].

Палеотемпературные построения, проведенные по территориям депрессий, показывают, что в раннетриасовое время происходит дальнейшее разграничение отдельных тектонических блоков депрессий. Вычисление палеотемператур в подошве верхнепалеозойских пород на конец триаса для территории Енисей-Хатангского прогиба проведено с учетом влияния траппового вулканизма и связанного с этим условиями теплового режима по палеоградиентам, увеличенным на $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ на каждые 100 м.

Время проявления максимальных температур, как правило, соответствует максимальным глубинам погружения толщ. Исследования, проведенные Г.Д. Гинзбургом [8] по Енисей-Хатангскому прогибу, показали, что понижение температур на $15\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а по данным [1], и в Вилюйской синеклизе на $10\text{--}15\text{ }^{\circ}\text{C}$, связано с криолитозоной [8]. Правомерно считать верхней границей времени проявления максимальных температур начало регионального подъема территории в кайнозой до проявления процессов денудации [1]. К границе юры и мела приурочены палеотермические несогласия. На ряде площадей Енисей-Хатангского регионального прогиба и Вилюйской гемисинеклизы на этой границе зафиксирован скачок палеотемператур до $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, что соответствует размыву мощности отложений до 600 и 350 м соответственно. В центральной части Хапчагайского

мегавала и на северо-западном борту Виллюйской синеклизы региональная температура не превышала 120 °С при глубине погружения 4,5 км.

Таким образом, намеченные закономерности изменения палеотемператур в зависимости от особенностей геологического развития краевых депрессий Сибирской платформы должны учитываться при нефтегазопоисковых направлениях исследования территорий [9]. Территории с высоким палеотермическим градиентом должны опоисковываться в первую очередь, так как именно в их пределах наиболее вероятно открытие нефтегазоносных объектов.

Статья написана в рамках выполнения государственного задания (тема «Фундаментальные проблемы геологии, геохимии и гидрогеологии нефтегазоносных осадочных бассейнов. Обоснование значимых факторов эффективного прогноза крупных скоплений УВ в неструктурных условиях», № АААА-А16-116022510269-5).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гребенюк В.В., Луговцов А.Д.* Палеотектонические и палеотермические предпосылки нефтегазоносности краевых депрессий Сибирской платформы // Тектоника нефтегазоносных отложений Сибирской платформы: Сб. науч. тр. Новосибирск: Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, 1983. С. 23–31.
2. *Микуленко К.И.* Сравнительная тектоника мезозойских депрессий Сибири // Тектоника нефтегазоносных отложений Сибирской платформы: Сб. науч. тр. Новосибирск: Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, 1983. С. 5–22.
3. *Микуленко К.И.* Тектоническое районирование краевых депрессий Сибирской платформы в связи с прогнозом региональных зон нефтегазонакопления // В кн.: Закономерности размещения скоплений нефти и газа на Сибирской платформе. Новосибирск, 1979. С. 139–153.
4. *Лавров Г.Д., Забалуев В.В., Грубов Л.А.* и др. Об условиях формирования залежей нефти и газа в Виллюйской гемисинеклизе и Предверхоаянском прогибе // В кн.: Геологическое строение и вопросы нефтегазоносности Якутской АССР. Л., 1976. С. 8–20.
5. *Пуцаровский Ю.М.* Предверхоаянский прогиб и мезозойды Северо-Восточной Азии // В кн.: Тектоника СССР. М.: АН СССР, 1960. Т.4. 236 с.

6. *Черский Н.В. Бодунов Е.И., Сафронов А.Ф.* Условия формирования газовых и нефтяных месторождений в верхнепалеозойских и мезозойских отложениях восточной части Вилюйской гемисинеклизы и прилегающей части Предверхоянского прогиба // В кн.: Нефтегазоносность Западной Якутии. Новосибирск: Наука, 1973. С. 135–141.

7. *Жаднова В.П.* Режим тектонического развития локальных поднятий и их продуктивность // В кн.: Тектоника нефтегазоносных отложений Сибирской платформы. Новосибирск, 1983. С. 32–40.

8. *Гинзбург Г.Д.* О геотермическом градиенте платформенных областей севера Сибири // Учен. зап. ВНИГА, 1966. Вып. 13. С. 167–174.

9. *Юрова М.П.* Новые возможности освоения пермо-триасовых вулканогенных и вулcano-терригенных коллекторов Республики Саха (Якутия) [Электронный ресурс] // Актуальные проблемы нефти и газа: Науч. сет. изд. 2017. Вып. 4(19). 7 с. – Режим доступа: <http://www.oilgasjournal.ru> (Дата обращения 30.05.2018).