

УДК 550.834.05 (553.98)

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ГАЗОНОСНОСТИ НАДЫМ-ПУРСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Екатерина Сергеевна Сурикова

ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Академика Коптюга, 3, младший научный сотрудник лаборатории сейсмогеологического моделирования природных нефтегазовых систем, тел. (383)330-21-56, e-mail: SurikovaES@ipgg.sbras.ru

Дарья Владимировна Конторович

ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Академика Коптюга, 3, младший научный сотрудник лаборатории сейсмогеологического моделирования природных нефтегазовых систем, тел. (383)330-21-56, e-mail: KontorovichDV@ipgg.sbras.ru

В статье рассмотрены основные тектонические этапы формирования крупных антиклинальных ловушек и разрывных нарушений на севере Западно-Сибирской плиты, а также предложены некоторые сейсмогеологические критерии газоносности этой территории.

Ключевые слова: Западная Сибирь, нефтегазоносность, тектоника, сейсмические профили, юра, неоком, апт-турон, сеноман, кайнозой.

SEISMIC AND TECTONIC CRITERIA OF GAS PRESENCE IN THE WATERSHED NADYM AND PUR

Ekaterina S. Surikova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptug av., 3, Junior Researcher of Laboratory of seismogeological modelling of natural petroleum systems, tel. (383)330-21-56, e-mail: SurikovaES@ipgg.sbras.ru

Darya V. Kontorovich

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptug av., 3, Junior Researcher of laboratory of seismogeological modelling of natural petroleum systems, tel. (383)330-21-56, e-mail: KontorovichDV@ipgg.sbras.ru

The article describes the main tectonic stages of the formation of large anticlinal traps and faults in the north of the West Siberian plate and offered some criteria of seismic bearing capacity of the territory.

Key words: West Siberia, oil and gas, tectonics, seismic profiles, Jurassic, Neocomian, Aptian-Turonian, Cenomanian, Cenozoic.

По подсчетам отечественных экспертов Россия занимает первое место в мире по запасам природного газа (категории АВС₁), основные месторождения которого расположены в Надымском и Уренгойском

нефтегазоносных районах (НГР) Надым-Пурской нефтегазоносной области (НГО) Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Гигантские скопления сухого газа сконцентрированы в песчаных коллекторах сеномана (пласты группы ПК) под надежным флюидоупором туронских глин кузнецовской свиты. В нижезалегающих меловых и юрских отложениях открыты залежи более высокомолекулярных углеводородов (УВ) – жирный газ, конденсат, нефть [1,2].

В настоящей работе рассмотрена территория южной части Уренгойского НГР и северной части Губкинского НГР Надым-Пурской НГО (рис. 1, А), где открыт ряд крупных месторождений: Медвежье, Восточно-Медвежье, Юбилейное, Восточно-Юбилейное, Ямсовейское-Ярейское. Согласно тектонической карте юрского структурного яруса Западно-Сибирской провинции месторождения приурочены к одноименным валам и куполовидным поднятиям (рис. 1, Б).

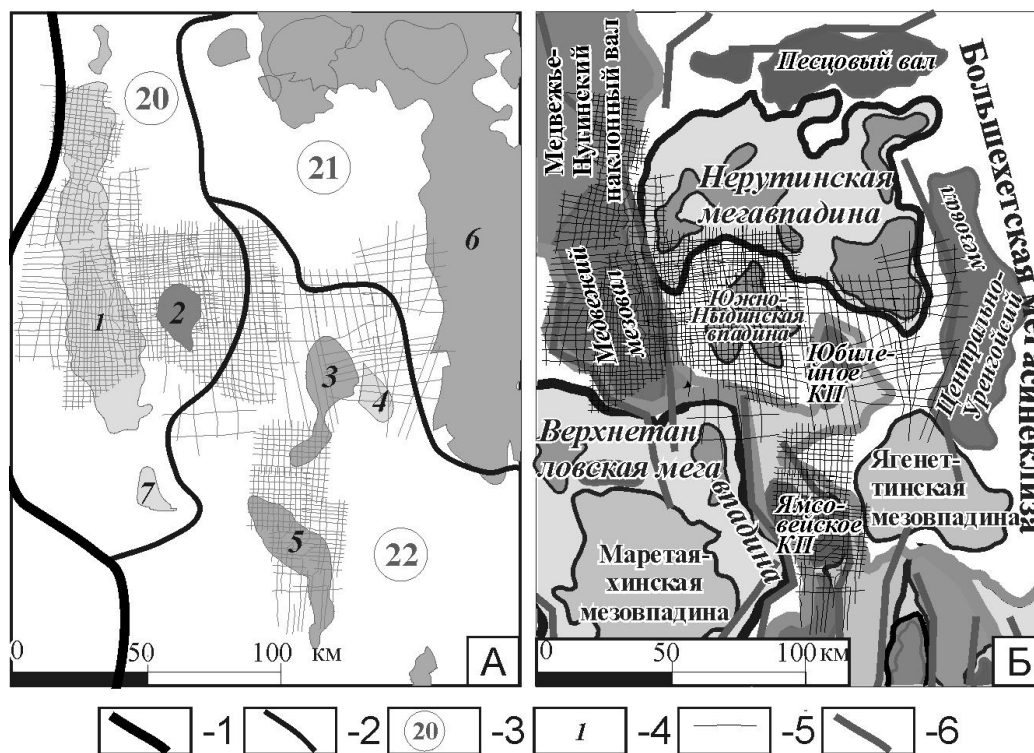


Рис. 1. А – фрагмент схемы нефтегазогеологического районирования Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (ред. А. Э. Конторович, 2006),

Б – фрагмент тектонической карты юрского структурного яруса Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (ред. А. Э. Конторович, 2001):

1 - граница Надым-Пурской НГО; 2 - границы НГР; 3 - НГР: 20 - Надымский, 21 – Уренгойский, 22 - Губкинский; 4 - месторождения: 1 - Медвежье газоконденсатное, 2 - Восточно-Медвежье нефтяное, 3 - Юбилейное нефтегазоконденсатное, 4 - Восточно-Юбилейное газоконденсатное,

5 - Ямсовейское+Ярейское нефтегазоконденсатное, 6 - Уренгойское нефтегазоконденсатное, 7 - Пангодинское газоконденсатное; 5 - профили МОГТ; 6 - разломы на тектонической карте

Сеноманские залежи сухого газа на территории исследования имеют высоту 148-188м, приурочены к высокоамплитудным структурным ловушкам, характеризуются полным или избыточным заполнением. Помимо основных сеноманских залежей открыты залежи и получены притоки нефти, конденсата

и жирного газа из низезалегающих юрских, неокомских и апт-альбских отложений. В целом, особенность района исследования заключается в том, что расположенные здесь месторождения УВ характеризуются крупными запасами, широким стратиграфическим интервалом продуктивности (нижняя юра-верхний мел), высокоамплитудными ловушками. Далее будут рассмотрены тектонические аспекты формирования этих месторождений.

На территории Западной Сибири на разрезах МОГТ выделяют 5 основных отражающих горизонтов (рис. 2). Эти сейсмические реперы приурочены к трансгрессивным глинистым пачкам, сформировавшимся в эпохи тектонического покоя, характеризующимся выдержанными толщинами, получившими распространение на огромных территориях Западно-Сибирского бассейна, и могут быть приняты за поверхности выравнивания [3]. Отражающий горизонт А приурочен к подошве юрского комплекса. В центральной и южной частях Западно-Сибирской плиты этот горизонт совпадает с подошвой осадочного чехла, характеризуется динамической неоднородностью и имеет прерывистый характер из-за множества секущих его разрывных нарушений. На севере плиты юрские отложения подстилает мощный комплекс терригенного триаса и карбонатного палеозоя, что помогает надежно проследить горизонт А. Отражающий горизонт Б – кровля баженовской свиты (поздняя юра, титон), обладает аномальными акустическими свойствами, высоким энергетическим уровнем и является наиболее надежным сейсмическим репером на территории плиты. Отражающий горизонт М приурочен к кошайской пачке танопчинской свиты (ранний мел, апт). Отражающий горизонт Г формируется на глинах кузнецовской свиты (поздний мел, турон). С – талицкая свита (поздний мел, маастрихт). В ходе работы выполнена их корреляция и построены структурные карты по этим горизонтам и карты толщин сейсмогеологических комплексов.

Структурная характеристика и история тектонического развития.



Рис. 2. Основные отражающие горизонты и сейсмогеологические

Современные структурные поверхности отражающих горизонтов исследуемой территории значительно отличаются друг от друга. В рельефе горизонта А в южной части Медвежьей площади выделяется изометричное поднятие, на Юбилейной площади можно выделить небольшой купол, на Ямсовейской – небольшое вытянутое поднятие. В рельефе вышележащего горизонта Б центрально- и южно- Медвежий купола объединяются единой изогипсой в валообразную структуру, к северу от которых можно выделить Ныдинский купол, расположенный немного гипсометрически выше. Ямсовейский и Ярейский купола не объединяются в единую структуру. В рельефе горизонта М можно выделить Медвежий мезовал, объединивший южно- и центрально- Медвежий и Ныдинский купола. Аналогично выделяется вытянутое Ямсовейское поднятие, объединившее в своем составе Ямсовейский и Ярейский купола. Вверх по разрезу наблюдается «сжатие» структур в субширотном и вытягивание их в субмеридиональном направлении, вследствие чего по верхнемеловым и кайнозойским отражающим горизонтам выделяются положительные структуры линейновытянутых с юга на север поднятий с соотношением осей до 10 : 1.

Основываясь на анализе мощностей сейсмогеологических комплексов (палеотектонический анализ) восстановлена история тектонического развития северной части Западно-Сибирской плиты в районе Надым-Пурского междуречья. Анализ показал, что на момент формирования горизонта Б в структурном плане нижележащего горизонта А положительных структур современного рельефа не существовало. Это означает, что современные куполовидные поднятия и валы Надым-Пурского междуречья, к которым приурочены гигантские газовые месторождения, не являются структурами, сформированными над выступами фундамента. До апта рельеф рассматриваемой территории представлял собой моноклираль с множеством мелких куполов, погружающуюся в северо-восточном направлении, где наблюдается интенсивное прогибание территории. Тенденцию к росту при этом испытывает полоса в пределах Сандибинской – Ныдинской-Медвежьей-Пангодинской-Ямсовейской-Ярейской площадей. В апт-альб-сеномане формируются положительные замкнутые структуры: Медвежья, Ямсовейская, Ярейская и Юбилейная. В позднемеловое время эпицентр прогибания смещается на юг, что приводит к формированию Маретаяхинской и Ягенеттинской мезовпадин. В это же время происходит объединение Ямсовейской и Ярейской структур в одну, которая на протяжении позднего мела испытывала наибольшую тенденцию к росту, образуется Восточно-Медвежий купол. Кайнозойские тектонические процессы оказали существенное влияние на формирование всех современных поднятий. Именно кайнозойские тектонические процессы привели к формированию субмеридионально вытянутых валов. Причем тектоническая активизация имела не только региональную составляющую воздымания северной части плиты, но, вероятно, и глобальный характер сжатия, вследствие чего мы наблюдаем сильновытянутые линейные структуры.

Также следует отметить, что этот этап тектонической активизации сопровождался интенсивным разломообразованием. Разломы секущие практически весь мезозойско-кайнозойский осадочный чехол могли служить каналами миграции УВ и, возможно, предопределили избыточное заполнение ловушек в этом регионе.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

- В качестве наиболее важных структуроформирующих тектонических этапов на территории Надым-Тазовского междуречья необходимо отметить поздне меловое (начало формирования ряда положительных замкнутых структур) и кайнозойское время, когда наблюдался максимальный рост и формирование современного облика структур, образуются разломы – потенциальные каналы миграции для УВ.

- На севере плиты нефтегазоматеринскими породами считаются триас-нижне-среднеюрские, верхнеюрские и аптские отложения, обогащенные органикой. Начиная, по крайней мере, с конца позднего мела, юрские материнские породы уже были способны генерировать УВ, но к этому времени не было сформировано надежного флюидоупора, амплитуды структур были гораздо меньше современных. К началу кайнозоя мощные туронские глины кузнецовской свиты достигли стадии литификации до хорошего флюидоупора, т.е. была сформирована система коллектор – флюидоупор. В кайнозое аптские нефтематеринские породы вошли в главную зону газообразования, а верхнеюрские – в главную зону нефтеобразования, а более глубоко погруженные - в глубинную зону газообразования. Масштабы генерации природного газа в кайнозое настолько велики, что гигантские сеноманские ловушки с амплитудами около и более 200м оказались полностью или избыточно заполненными, а нижележащие горизонты вплоть до юрских продуктивны.

Работа выполнена в рамках фундаментальных исследований по программам РАН и при поддержке гранта НШ-402.2014.5

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конторович, А.Э. Геология нефти и газа Западной Сибири / А.Э. Конторович, Н.И. Нестеров, Ф.К. Салманов и др. – М.: Недра. – 1975. – 700 с.
- 2 Ермилов О.М. Особенности геологического строения и разработки уникальных залежей газа крайнего севера Западной Сибири / Ермилов О.М., Карогадин Ю.Н., Конторович А.Э. и др. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - 140 с.
3. Конторович В.А. Мезозойско-кайнозойская тектоника и нефтегазоносность Западной Сибири // Геология и геофизика. - 2009. - Т. 50, № 4. - С. 461-474.