

## **КАРБОНАТНАЯ СЕДИМЕНТАЦИЯ В ВЕРХНЕЙ ЮРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Ольга Николаевна Злобина*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории седиментологии, тел. (383)333-23-03, e-mail: Zlobina@ngs.ru

Представлен краткий обзор опубликованных данных о распространении карбонатных пород в верхнеюрских отложениях Западно-Сибирской плиты и ее обрамления. В результате литологических исследований установлено, что основная часть карбонатных тел в краевых частях бассейна, за исключением рифоподобных построек и ракушняковых банок на подводных возвышенностях, формировалась за счет развития водорослей с известково-микритовыми оболочками в условиях лагун и отгороженных морских отмелей. Предполагается, что область верхнеюрской карбонатной седиментации протягивалась из Европейской части в Западную Сибирь.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь, верхняя юра, карбонатные отложения, типы обстановок седиментации.

## **CARBONATE SEDIMENTATION IN THE UPPER JURASSIC OF WESTERN SIBERIA AND ADJACENT TERRITORIES**

*Olga N. Zlobina*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptuyuga Prospect 3, Ph. D., Researcher of the Laboratory of sedimentology, tel. (383)333-23-03, e-mail: Zlobina@ngs.ru

An overview of the published data on the distribution of carbonate rocks in the Upper Jurassic deposits of the West Siberian plain and its frame is presented. As a result of the lithological studies established, that most of the carbonate bodies in the marginal parts of the basin was formed by the development of algae with lime-micritic shells in a lagoon and screened marine shallows, except for reef-like structures and organic banks on the seahills. It is assumed, that the region of the Upper Jurassic carbonate sedimentation stretched from Europe to Western Siberia.

**Key words:** Western Siberia, Upper Jurassic, carbonate deposits, types of the sedimentation environments.

Результаты изучения верхнеюрских осадочных отложений Сибири позволяют исследователям рассматривать их с точки зрения резервуаров для углеводородов, сгенерированных в этих толщах. Затруднения в освоении разведанных залежей и неточность прогнозов объясняются изменчивостью литолого-минералогических и петрофизических характеристик осадков верхней юры как по разрезу, так и по простиранию. В составе толщ зафиксированы терригенные, кремнистые и карбонатные породы в разной степени керогенистые, с включениями фосфатных, пиритовых стяжений и глауконита. Из них к настоящему

времени достаточно хорошо изучены песчаники, алевролиты, аргиллиты и биоморфные силициты. Литология карбонатных прослоев, толщины, конфигурация в плане, минеральный состав и генетическая природа рассматриваются в публикациях достаточно редко, несмотря на то что общая пористость в них может достигать 25 %, а газопроницаемость  $1000 \cdot 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Распределение верхнеюрских карбонатных отложений в разрезах Европы и Ближнего Востока рассмотрел Дж. Л. Уилсон. Он представил палеогеографическую схему в мальмское (позднеюрское) время, отражающую сильную фрагментированность областей суши, соленосные прогибы, карбонатные шельфы с рифогенными и оолитовыми отложениями [1]. Согласно схеме, мощные шельфовые известняки (толщиной 300-1600 м) протягиваются с северо-запада Приднестровской возвышенности до Керченского полуострова и далее на восток в направлении г. Ставрополя до 45<sup>0</sup> восточной долготы, где выклиниваются и замещаются осадками эвапоритов. В нижнем течении р. Волги соленосные отложения, вероятно, сменяются переслаивающимися глинами и песками прибрежно-морских фаций, которые отображены на схематической литолого-палеогеографической карте ранневолжского века, составленной Е.И. Соколовой [2]. На большей части Прикаспийской впадины в это время формируются терригенно-карбонатные породы (толщиной до 220 м) относительно глубокой и мелкой частей шельфа, с преобладанием в разрезах известняков, доломитов и известковистых глин. Песчанистые известняки и в разной степени известковистые пески прибрежной зоны моря накапливались узкой полосой вдоль восточной окраины впадины от г. Оренбурга до г. Актюбинска и далее на юг к среднему течению р. Эмба. Восточнее этой границы располагался обширный источник сноса обломочного материала. Исследователи отмечают, что режим седиментации в верхней юре на территории Прикаспийской впадины был нестабильным. В раннем оксфорде в центральных частях и на юго-востоке накапливались морские, в основном глинистые, в меньшей степени карбонатные, осадки, на северо-востоке – прибрежно-морские пески с глинистыми прослоями. Отложения верхнего оксфорда и киммериджа на этой территории распространены ограниченно, представлены морскими относительно глубоководными глинами с фосфоритами, мергелями и мелководными песками, иногда известковистыми. Это обстоятельство связывают с перерывами в осадконакоплении и подъемами куполов, вызванными тектоническими движениями. С наступлением ранневолжского века вновь началось значительное погружение впадины и трансгрессия моря из северных районов. Таким образом, область верхнеюрской карбонатной седиментации, зафиксированная Дж. Л. Уилсоном в Восточной Европе между 53<sup>0</sup> и 40<sup>0</sup> параллелями, распространялась далее на восток в район Каспийского моря и прилегающих территорий. В отдельных скважинах, пробуренных в Каспийском море на нефтегазоконденсатном месторождении им. Филановского, мощность глинисто-карбонатного разреза оксфордского возраста достигает 48 м, толщина известняков, доломитов и мергелей, сформировавшихся позднее (киммеридж-волгий), – 58 м. Восточнее Прикаспийского бассейна верхнеюрские отложения не выделяются, предполагается, что в этой части континента распола-

галась суша. На территории Карагандинской впадины описана континентальная акжарская свита (мощностью 500-700 м), представленная часто чередующимися красноцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Возраст свиты по Е.И. Мураховской – начало поздней юры [3].

Верхнеюрские отложения Приуральской части Западной Сибири изучены в разрезах скважин, располагающихся севернее 60<sup>0</sup> параллели, в бассейнах рек Северная Сосьва, Конда, Мулымья, Большой Тап, Ендырсан. В Северо-Сосьвинском районе разрез (толщиной до 200 м) сложен чередованием пластов алевролитов, аргиллитов и известняков. Керновым материалом охарактеризована только нижняя часть толщи оксфорд-киммериджского возраста, в которой наблюдаются до 4 прослоев органогенно-обломочных (детритовых) глинистых известняков (мощностью не более 1 м каждый). Породы сложены раковинными остатками фораминифер и двустворок, редкими рострами белемнитов. Створки раковин моллюсков различной сохранности вложены друг в друга, не окатаны и не фосфатизированы, между ними неравномерно (с сохранением части пустотного пространства) распределяется глинистый материал. Фораминиферы представлены в основном агглютинирующими формами, известковистые весьма малочисленны [4]. Прослой алевроглинистых пород часто полностью биотурбированы, содержат включения редкого и тонкого углефицированного растительного детрита (УРД), мелкого раковинчатого детрита и редкие зерна глауконита. В разрезе скважины, пробуренной на приподнятой бортовой части рифтогенной структуры, в основании глинистой пачки (оксфордского возраста) залегают угли толщиной до 1 м. Южнее, в бассейнах рек Конда, Мулымья и др., строение верхнеюрских отложений значительно усложняется. Сочетания различных типов разреза объясняются особенностями палеорельефа – наличием вулканических построек пермо-триасового возраста и крупных региональных разломов. На палеогеоморфологической схеме западная часть, примыкающая к Уралу (бассейн рек Конда, Мулымья), располагается на более высоком гипсометрическом уровне по сравнению с восточной (бассейн рек Большой Тап, Ендырсан) и отделяется от нее уступом сбросового происхождения [5]. К началу позднеюрской седиментации вулканические конуса на западе сохранились значительно лучше и продолжали служить источниками сноса, в восточной (более погруженной) части они были практически полностью разрушены и затоплены морем. На склонах палеовозвышенностей в оксфордский и киммериджский века формировались мелкомасштабные рифогенные постройки, сложенные известняками марганцевыми строматолитовыми или микрофитолитовыми (толщиной 0,1-0,47 м). В разрезах (общей мощностью до 34 м) карбонатные породы (до 4 м) чередуются с прослоями аргиллитов (до 2,4 м), алевролитов (до 0,2 м), глауконитовых глин (до 1,13 м), глауконититов (до 1,4 м). Характерны включения раковинчатого детрита, стяжения пирита и фосфорита. В минеральном составе карбонатов отмечаются кальцит, манганокальцит, доломит и сидерит. Вероятно, область распространения рифогенных построек и водорослевых матов была значительно шире, их диагностика в значительной степени затруднена из-за интенсивной постседиментационной перекристаллизации, ко-

торая часто затушевывает первичные структурно-текстурные признаки. В юго-западной части района вдоль гранитных выступов Шаимского мегавала накапливались прибрежно-морские разнородные пески (мощностью до 40 м) с прослоями гравелитов, известняков, мергелей, реже глин. Терригенные породы в разной степени известковистые, вплоть до известняков замещения, с включениями раковинчатого детрита, УРД, стяжений сидерита, пирита. Вдоль восточной окраины мегавала формировались, вероятно, аналогичные разрезы. В волжский век в Приуральской части Западной Сибири трансгрессия моря достигает своего максимума, накапливаются глинистые толщи с прослоями карбонатных, глинисто-кремнисто-карбонатных и кремнисто-глинистых пород. На латеральном профиле известняки, доломиты, сидериты (мощностью до 2,8 м) образуют тела, в распределении которых прослеживается некоторая закономерность. В наиболее погруженных участках бассейна рек Большой Тап, Ендырскан карбонатные прослои преобладают в осадках средневолжского возраста, а на окраинах, в бассейне рек Конда и Мулымья, – в кровле верхнеюрских разрезов. Предполагается, что обстановки карбонатной седиментации перемещались во времени и пространстве вслед за береговой линией, надвигавшейся на континент. Из-за интенсивной микритизации идентификация генетических типов затруднительна.

Распределение карбонатных пород в верхнеюрских разрезах Широкого Приобья рассмотрено в работе О.А. Важениной [6]. Автор указывает, что наибольшая карбонатность оксфорд-киммериджских отложений (до 18,5 % от всего разреза составляют карбонатные тела) зафиксирована на юго-востоке этой территории. В Обь-Иртышском междуречье прослои (мощностью до 3,0 м) приурочены к средневолжской толще, где образуют протяженные (до 10-100 км) линзовидные тела на приподнятых участках и отсутствуют в наиболее глубоководных палеодепрессиях. Структурно-текстурные характеристики и минеральный состав карбонатов в публикации О.А. Важениной не рассматриваются. Генезис этих пород широко освещается в работе Е.А. Предтеченской с коллегами [7]. Особое внимание исследователи обращают на прослои радиоляритов с ажурной структурой, замещенных кальцитом.

В юго-восточной части Западной Сибири верхнеюрские отложения выделены в тяжинскую свиту, они изучены в обнажениях и по керну скважин, пробуренных в Чулымо-Енисейской впадине [3]. Разрез (мощностью до 160 м) сложен песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известковистыми глинами, мергелями и известняками. В нижней части свиты породы зеленовато-голубовато-серой окраски, в верхней появляются красочные прослои. В обнажениях по р. Золотой Китат наблюдается непрерывный переход от среднего к верхнему отделу юры. В разрезе прослои известняков (толщиной до 0,3 м) чередуются с глинами (0,4-2 м) и мергелями (до 0,15 м), в основании залегает пласт угля (толщиной 0,25 м). В светло-зеленоватых песчаных алевролитах присутствует кальцит (до 36 %), который слагает часть обломков, пелитоморфные комки (диаметром до 0,1 мм) и цемент базального типа. Комки с концентрической структурой онкоидов в виде корочек обрастания на карбонатных обло-

мочных зернах. Корочки толщиной до 10 микрон налегают друг на друга. Все фрагменты такой «черепицы» пронизаны частыми, одинаково ориентированными трубчатыми микропорами. Подобные структуры характеризуют онкоидально-пизолитовые известняки, которые были описаны Дж. Уилсоном как водорослевые «бисквиты» с известково-микритовыми оболочками, содержащими в больших количествах водорослевые нити и трубочки *Girvanella* [1]. По его мнению, такие породы (по аналогии с современными) формировались на отгороженных морских отмелях и в лагунах, где течения были достаточно сильными для того, чтобы переворачивать легкие обломки. Базальный тип карбонатного цемента образовался в алевритах за счет постседиментационной перекристаллизации онкоидов. В интерстициях между обломками наблюдаются хорошо окристаллизованные кристаллы кальцита без микропор.

Анализ опубликованных материалов и результаты литологических исследований, проведенных автором, позволяют предполагать, что основная часть карбонатных тел в краевых частях бассейна, за исключением рифоподобных построек и ракушняковых банок на подводных возвышенностях, формировалась за счет развития водорослей в обстановках лагун и отгороженных морских отмелей. С увеличением уровня моря верхние слои, вероятно, размывались и переотлагались, а нижняя часть онколито-пизолитовых известняков захоронялась. Таким образом, область верхнеюрской карбонатной седиментации протягивалась из Европейской части в Западную Сибирь.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уилсон Дж. Л. Карбонатные фации в геологической истории: монография. - М.: Недра, 1980. - 463 с.
2. Нефтегазоносные толщи Прикаспийской впадины / Г.Е.-А. Айзенштадт, С.Н. Колтыпин, С.С. Размыслова, Е.И. Соколова, В.Б. Торгованова, И.А. Пинчук, М.А. Помарнацкий, И.В. Семина // Труды Всесоюзного нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ). - 1967. - Вып. 253. - С. 81-100.
3. Ильина В.И. Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири: монография. - М.: Наука, 1968. - 110 с.
4. Даниловская свита Северо-Сосьвинского района Западной Сибири (литология, микрофауна) / О. Н. Злобина., Л. К. Левчук // Научная сессия, посвященная 100-летию со дня рождения В.Н. Сакса. - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2011. - Т.1. - С. 102-105.
5. Опыт реконструкции ландшафтов юры Приуральской части Западной Сибири / О.Н. Злобина // Научная сессия «Палеонтология, биостратиграфия и палеобиогеография бореального мезозоя». - Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2006. - С. 182-185.
6. Важенина О.А. Особенности палеогеографии и карбонатонакопление в баженовской и абалакской свитах Широкого Приобья (Западная Сибирь) // Вестник ТГУ. - 2009. - № 327. - С. 218-223.
7. Предтеченская Е.А., Кроль Л.А., Гурари Ф.Г., Сапьяник В.В., Перозио Г.Н., Малюшко Л.Л. О генезисе карбонатов в составе баженовской свиты центральных и юго-восточных районов Западно-Сибирской плиты // Литосфера. - 2006. - №4. - С. 131-148.

© О. Н. Злобина, 2016