

Состав сланцев и гранито-гнейсов

Element	58*	159/2	78m*	104m*
SiO ₂	78,24	77,96	74,08	73,85
TiO ₂	0,49	0,48	0,05	0,08
Al ₂ O ₃	10,17	10,26	14,40	14,56
Fe ₂ O ₃	4,52	4,45	0,23	0,18
FeO			0,93	1,08
MnO	0,09	0,11	0,06	0,04
MgO	1,59	1,89	0,30	0,38
CaO	1,08	0,90	0,84	0,98
Na ₂ O	1,63	1,38	4,27	3,82
K ₂ O	1,56	1,70	3,75	4,08
P ₂ O ₅	0,08	0,06	0,11	0,19
LOI	0,89	0,29	0,65	0,63
Total	99,34	99,48	99,67	99,87

Литература

1. Ермолов П.В. /Актуальные проблемы изотопной геологии и металлогении Казахстана/Караганда/2013. – С. 72–73.
2. Ермолов П.В., Хасен Б.П., Мусина Е.В. Редкоземельное оруденение коммерческого значения в метаморфическом комплексе Иртышской зоны смятия//Геология и охрана недр. №1(54), С. 2–8.

**ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДНЕДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
РИФОГЕННЫХ МАССИВОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ОЦЕНКА ИХ
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ**

А.М. Назарова

Научные руководители: доценты М.И. Шамина, И.В. Рычкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последнее время возрос интерес к отложениям среднего девона Колывань-Томской складчатой зоны. Решение вопросов, связанных с реконструкцией фациальных обстановок, а также с проявлением битуминозности девонских отложений Колывань-Томской складчатой зоны, может существенно повлиять на оценку перспектив нефтегазоносности глубоких горизонтов Западной Сибири [4].

Объектами исследования стали среднедевонские рифогенные отложения, обнажающиеся на юго-востоке Западной Сибири. Нами были изучены три рифогенных массива, вскрытые карьерами, на территории Томской и Кемеровской областей. Данные отложения выходят на дневную поверхность, а северо-западнее на территории Нурольской структурно-фациальной зоны в подобных отложениях обнаружены месторождения углеводородов [1]. Комплексными литолого-геохимическими методами проведен литолого-фациальный анализ и изучена битуминозность отложений среднего девона по образцам горных пород из обнажений.

Отложения, вскрытые карьерами Камень и Подломск, приурочены к Колывань-Томской структурно-фациальной подзоне (КТСФПЗ), отложения карьера Лебедянский - к Зарубинско-Лебедянской структурно-фациальной подзоне (ЗЛСФПЗ).

Литолого-петрографические исследования позволили выделить следующие петротипы, обнаруженные во всех карьерах [3]:

1. Известняки, серые, рифогенные (баундстоуны), на отдельных участках перекристаллизованные (с укрупнением зерен) (рис. 1). Данные известняки автохтонные, из группы биолитов, первичные компоненты их связаны организмами в процессе литификации; содержат скелетные фрагменты в положении роста, с развитием органогенного каркаса и полостей между скелетами, выполненных микритом, детритом и их смесью. В породах встречаются обломки морской фауны: табуляты рода *Thamnopora* sp., морских лилий и морских ежей. Редко встречается раковинный детрит (скелетная органика) в виде тонких изогнутых лент (в срезе шлифа) [2].

2. Известняки микритовые пелоидные (пакстоуны) (рис. 2).

3. Известняки темно-серые, с очень слабой волнистой слойчатостью (мадстоуны), битуминозные. В породах встречаются микродизъюнктивы (рис. 3).

4. Известняки песчанистые детритовые плотные серые (рудстоун). Данные известняки аллохтонные из группы биокластитов, содержащий более 10% зерен размером 2 мм, с плотной упаковкой компонентов. В породах встречаются обломки двустворчатых моллюсков криноидей и мшанок (рис. 4).

Палеонтологические, литолого-петрографические и геохимические особенности изученных отложений свидетельствуют о формировании пород в шельфовой зоне с достаточно ровным рельефом дна и теплой водой, на что указывают следующие признаки: присутствие достаточно однообразных по минеральному и химическому

составу карбонатных пород, развитие рифообразующих организмов; распространение палеонтологических остатков с достаточно толстыми раковинами и толстыми морщинистыми эпитеками.

Так же наличие остатков водорослей и комплексов определенных ископаемых остатков кораллов свидетельствует о том, что они жили в мелководном морском бассейне, а также в теплой воде, нормальной солености, так как присутствует комплекс органогенных остатков. Благодаря рентгенофлуоресцентному анализу был установлен химический состав известняков и выяснено, что породы характеризуются чистотой химического состава (таблица 1).

Вероятно, карбонатные массивы представляют собой небольшие рифовые изолированные постройки, сложенные в настоящее время преимущественно рифогенными известняками (boundstone) [2].

Породы, слагающие подобные постройки, как правило, обладают хорошими коллекторскими свойствами и могут служить вмещителем для УВ.

Люминесцентно-микроскопические исследования позволили установить, что карбонатные породы, вскрытые карьерами, подвергались тектоническим дислокациям, а также обнаружить следы миграции битумоидов. Наибольшие скопления приурочены к тектонически ослабленным зонам и разрывам. К зонам разуплотнения и трещиноватости приурочены битумоиды смолисто-асфальтенового состава, вокруг которых отмечаются ореолы более легких битумоидов, что свидетельствует о миграции из трещин в породы. Очевидно, поступление углеводородов было неоднократным. На отдельных участках рифа сохранились карманообразные коры выветривания, представленные преимущественно светлыми рыхловатыми карбонатными породами, иногда раздробленными, с включениями обломков черных аргиллитов.

Таблица

Химический состав известняков по выделенным петротипам

Петротип	Химический состав		
	Ca, %	Fe, %	Sr, %
Известняк серый, рифогенный (баундстоун)	96-99	1,55-3,6	0,8-0,99
Известняк микритовый пелоидный (пакстоун)	90-95	4-5	0,66-0,77
Известняк слойчатый (мадстоун)	85-94	6-15	0,5-0,97
Известняк песчаный детритовый (рудстоун)	80-84	10-20	0,96-1,5

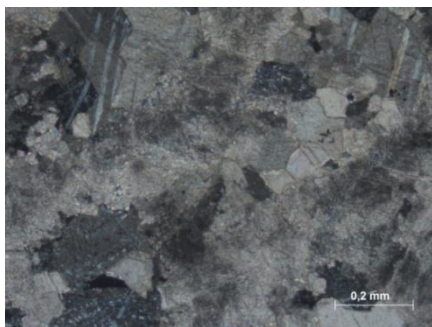


Рис. 1 Известняки серые, рифогенные (баундстоун)

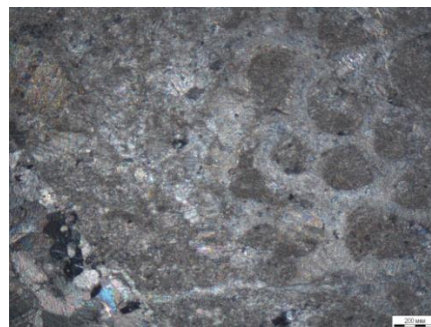


Рис. 2 Известняк микритовый пелоидный (пакстоун)

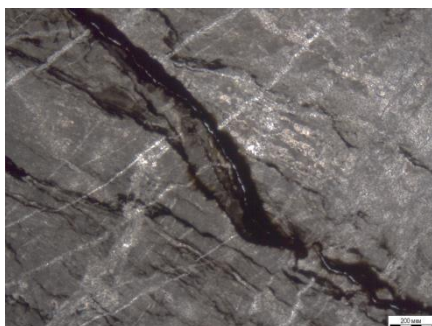


Рис. 3 Известняк слойчатый (мадстоун)

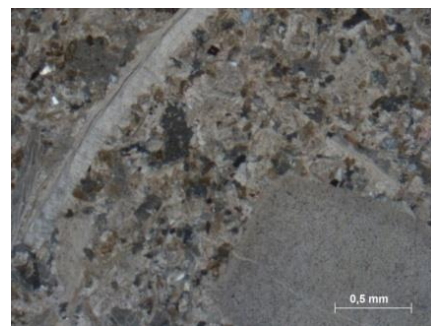


Рис. 4 Известняк слойчатый (мадстоун)

Постдиагенетические преобразования пород выразились преимущественно в пятнистой и прожилковой перекристаллизации кальцита и выщелачивании с образованием пор. В основной массе пород кроме макрофаунистических остатков присутствовала водорослевая органика, преобразованная в дальнейшем в сингенетично-битуминозное вещество (состав которого варьирует от маслянистого до смолисто-асфальтенового).

Таким образом, на данной территории в среднем девоне шли процессы генерации и аккумуляции углеводородов. Юго-восток Западной Сибири в это время представлял собой мелководный нормально-соленый морской бассейн, в котором шло формирование рифогенных массивов, породы которых могли бы служить коллекторами для углеводородов при сохранении надежных покрышек.

Литература

1. Гудымович С.С., Рычкова И.В., Рябчикова Э.Д. Геологическое строение окрестностей г. Томска. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 84 с.
2. Сосновская О.В., Перфилова О.Ю. Основы палеонтологии, общая стратиграфия. Окаменелости в шлифах: учебно-методическое пособие. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 28 с.
3. Типовые разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна. (Материалы V выездной сессии комиссии МСК по девонской системе, Кузбасс, 16-29 июля 1991 г.) Новосибирск, 1992. – 136 с.
4. Шамина М.И., Рычкова И.В., Поцелуев А.А., Корчуганов Я.Ю. Новые данные о специфических условиях формирования турнейских отложений Колывань-Томской складчатой зоны / Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2016. Т. 327. № 3. – С. 16–22.

ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОРЯДКА *CZEKANOWSKIALES* ДЛЯ РАСЧЛЕНЕНИЯ СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЮРОЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Е.А. Осипова

Научный руководитель доцент И.В. Рычкова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

Западная Сибирь известна как один из самых важных регионов по добыче нефти и газа в России. Наиболее значимыми в этом плане являются средне-верхнеюрские отложения. Применение комплекса методов, включая палеонтологический, при стратиграфическом расчленении разрезов дает наибольший результат и позволяет построить достоверную модель месторождения полезных ископаемых. Цель данной работы заключается в стратиграфическом расчленении средне-верхнеюрских отложений на Майской площади, которая расположена на юго-востоке Западной Сибири в пределах Нюрольской впадины. Согласно схеме структурно-фациального районирования нижней и средней (без келловей) юры Западной Сибири Майская площадь расположена в пределах *Нюрольского фациального района*, а согласно схеме келловей и верхней юры Западной Сибири – в пределах *Пурнейско-Васюганского фациального района* [3]. В отложениях юрской системы в Западной Сибири выделяют три фитогоризонта: уренгойский, томский и наунакский [1]. В представленной работе рассматриваются только два последние. Томский фитогоризонт включает следующие комплексы растений: верхнепешковский (аален), ажарминский (байос), малышевский (нижний – низы верхнего бата). Ажарминский и малышевский комплексы относятся к тюменской свите. Наунакский фитогоризонт (верхи верхнего бата – оксфорд) включает наунакский комплекс растений, относится к наунакской свите.

Крайне важными для расчленения Западносибирских континентальных юрских отложений являются растения родов *Phoenicopsis* и *Czekanowskia*, относящихся к одному порядку *Czekanowskiales*, так как большинство видов данных родов жили не более 1-2 геологических веков вследствие относительно быстрого эволюционного развития. Однако макроскопическое определение и систематизация представителей данных родов сильно осложняются схожестью морфологических признаков их листьев. Поэтому в большинстве случаев наиболее результативным выступает изучение эпидермального строения листьев. Данный метод подразумевает детальное изучение предварительно обработанной фитолеймы под микроскопом, что позволяет рассмотреть строение листа на клеточном уровне и систематизировать образец точно до вида. По строению род *Phoenicopsis* очень близок к *Czekanowskia*, в особенности – характером прикрепления листьев (все листья собраны в пучок, прикрепляющийся к укороченной веточке), но его представители имеют простые и, порой, достаточно широкие листья, в отличие от дихотомирующих узких сегментов представителей рода *Czekanowskia*. На клеточном уровне основным отличием является количество эпидерм: род *Phoenicopsis* имеет только две – верхнюю и нижнюю эпидермы, в то время как род *Czekanowskia* к тому же обладает и двумя боковыми, то есть в поперечном разрезе листья имели четырехугольную форму. Материалом для данных исследований послужил керн из скважин 393 и 573 Майской площади. Фитолеймы подвергались мацерации по стандартной методике, полученные препараты (развернутые фитолеймы, закрепленные на предметном стекле для детального изучения под микроскопом) фотографировались и определялись [2, 4]. Основные результаты определений растений представлены в таблице.

В составе флоры из скважины 573 на пл. Майская, по эпидермальным признакам установлены: *Phoenicopsis varia*, известный из томского и наунакского фитогоризонтов Западной Сибири; *Phoenicopsis mogutchevae* известен из томского фитогоризонта Западной Сибири. Стратиграфические диапазоны данных видов дают возможность датировать их как аален-низы позднего бата (томский фитогоризонт), а с учетом геофизической разбивки отложения относятся к тюменской свите. В составе флоры из скважины 393 на пл. Майская определены *Phoenicopsis gurarii*, встречающийся в малышевском и наунакском комплексах растений Западной Сибири; *Phoenicopsis dentata* – в томском и наунакском фитогоризонтах Западной Сибири, в нижней-средней юре Иркутского угленосного бассейна. Стратиграфические диапазоны данных видов дают возможность датировать флору как бат-келловей – оксфорд (малышевский и наунакский комплексы растений). *Czekanowskia*