

УДК 552.58:551.734.5(470.111+470.13)

Боровинских А.П.ООО «Нобельойл», Сыктывкар, Россия, kochetov2009@mail.ru**Пармузина Л.В.**Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия, kochetov2009@mail.ru

ТИПИЗАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА КАРБОНАТНЫХ И ТЕРРИГЕННО-КАРБОНАТНЫХ МАССИВОВ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ

В Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции установлены карбонатные постройки различного генезиса, с которыми связаны залежи углеводородов. Расшифровка генезиса карбонатных массивов позволяет выбрать наиболее оптимальный метод проведения поисково-разведочных работ и служит основой прогнозирования их нефтегазоносности.

***Ключевые слова:** массив, риф, карбонатные породы, залежь, нефтегазоносность, Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция.*

С карбонатными постройками различного генезиса связаны многие полезные ископаемые. Естественно, это вызывает большой интерес к этим своеобразным сооружениям. В последние десятилетия изучением карбонатных массивов усиленно занимаются геологи-нефтяники, мировая добыча нефти и газа из этих построек непрерывно возрастает. Наиболее детально изучены рифовые массивы, практическая значимость которых как резервуаров нефти и газа общепризнанна. Слабее изучены карбонатные массивы иного генезиса, которые могут представлять собой вместилища углеводородов, обладающие не менее высокими коллекторскими свойствами, чем рифы.

Карбонатные массивы различного генезиса отличаются друг от друга по литологическому строению, а следовательно, по характеру размещения в них зон коллекторов с различными фильтрационно-емкостными свойствами. Выяснение генезиса и строения того или иного исследуемого массива позволяет выбрать рациональный метод проведения геологоразведочных работ в каждом конкретном случае уже на поисково-разведочном этапе и является базой прогнозирования их нефтегазоносности, возможного типа залежей и величины прогнозных запасов.

Особенности карбонатных массивов заключаются в размещении и сочетании различных типов карбонатных пород внутри построек. Согласно структурно-генетической классификации карбонатных пород все массивы по типу образования подразделены на: *органогенные, органогенно-обломочные и органогенно-хемогенные*. При дальнейшем изучении построек определяется способ накопления материала. Для органогенного типа

карбонатных массивов породообразующими являются свободные поселения организмов, дающие прижизненные скопления и постройки, образованные прижизненными нарастаниями. Для органогенно-обломочного типа это массивы, сформировавшиеся в результате разрушения карбонатных толщ и за счет перемыва органогенного, органогенно-хемогенного и другого карбонатного материала. Органогенно-хемогенный тип массивов формировался в результате биохимического осаждения карбонатных илов и тонкой карбонатной взвеси, а также в процессе постседиментационного изменения карбонатных пород и постседиментационной кальцитизации терригенно-карбонатных отложений.

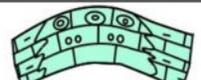
В верхнедевонском комплексе Тимано-Печорской провинции (ТПП) установлены различные типы построек: *рифовые массивы, атоллы, поднятые рифы, биогермные постройки, агглютигермы, намывные, отмельные постройки, банки, терригенно-карбонатные массивы* и определена их фациальная приуроченность (табл. 1).

Среди *рифов* выделяются ***рифовые системы и одиночные постройки***. В зависимости от положения относительно берега морского палеобассейна для рифовых систем установлены *краевые* и *барьерные* рифы. *Краевые рифы* располагаются на значительном удалении от берега, связаны с резким изменением глубин бассейна. «Зарифовое» пространство обычно мелководное и относительно изолировано. Солевой режим этой зоны – нормальный морской и «зарифовые» отложения представлены нормально-морскими карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями. Краевые верхнедевонские рифы в ТПП формировались на склоне мелководного шельфа, и на окраине шельфа. Примером краевых рифов, окаймляющих доманиковую депрессионную некомпенсированную впадину, могут служить рифы доманикового возраста на Низевом, Макарьельском, Средне-Харьятинском месторождениях, рифы доманиково-позднефранского возраста Сотчемью-Аресской зоны и другие, а краевые верхнедевонские рифы на границе шельфа и континентального склона закартированы вдоль западного склона Урала [Першина, 1960].

Низевой рифовый массив имеет доманиковый возраст и в рифовом теле выделяются две карбонатные толщи, разделенные в стратиграфически полных разрезах глинисто-терригенной пачкой. В скв. 1-Низевая установлена органогенная постройка (м. - 62 м) раннедоманикового возраста (нижняя карбонатная толща), которая подверглась доломитизации и сложена вторичными доломитами с реликтовой водорослевой структурой. Цоколем постройки является глинистая терраса саргаевского возраста, а нижняя граница рифового массива проводится в основании высокоомной карбонатной толщи.

Таблица 1

Типы карбонатных и терригенно-карбонатных массивов верхнедевонского комплекса Тимано-Печорской провинции

Фациальная приуроченность / палео-обстановки	Генетические формы накопления		Карбонатные массивы	Характеристика массивов							
				Тип образования	Способ накопления	Преобладающий состав пород	Морфологическая форма				
							в разрезе	в плане			
мелководный шельф ("зарифовая" зона)	намывные постройки			органогенно-обломочный	перемыв, насыпь	обломочные (известняковые песчаники) онколитовые, оолитовые известняки	линза, массив	овал			
	аглоитгерм			органогенный	поселения, (прижизненные скопления)	узорчатые сферово-стустково-комковатые известняки					
	банки песчано-гравийно-иловые			органогенный, органогенно-обломочный, органогенно-хемогенный	поселения, взвеси, перемыв	узорчатые сферово-стустково-комковатые, онколитовые, оолитовые известняки					
Окраина мелководного шельфа	системы	барьерные		органогенный и органогенно-обломочный	поселения (прижизненные нарастания) и аккумулятивные скопления	биогермные известняки (строматолитовые, коралловые, водорослево-строматолитовые), подвергшиеся интенсивной доломитизации и перекристаллизации в результате чего ядра органических построек сложены вторичными доломитами; узорчатые, сферово-стустковые и сферово-стустково-комковатые известняки	массив	овал, цепочка, полоса			
		краевые									
Глубоководный шельф (депрессивные доманиковая и доманиковидные впадины)	рифты	атоллы									
		биогермные массивы									
		поднятые									
		отмельные постройки									
	банки криноидные и онколито-оолитовые						органогенный, органогенно-обломочный, органогенно-хемогенный	поселения, осаджение взвеси, перемыв	криноидные, оолитовые, онколитовые известняки	линза, массив	овал
	терригенно-карбонатные постройки						обломочный, органогенный, хемогенный	поселения и перемыв	тонкозернистые, мелкозернистые, обломочные стустковые известняки, доломиты, песчаники, алевролиты		

Нижняя часть верхней карбонатной толщи Низевого рифа сложена светлыми узорчатými водорослевыми известняками сгустково-комковатого сложения. Остатки организмов в них представлены гастроподами и водорослевыми желвачками. Породы участками выщелочены, местами доломитизированы. В некоторых пустотах отмечается вишневая пленка гидроокислов железа. Верхняя часть толщи доломитизирована и представлена вторичными разнозернистыми доломитами. В самой верхней части карбонатного тела появляются прослои аргиллитов темно-вишневых и коричневых, тонко-неясно-линзовидно-слоистых, слюдистых, неравномерно алевритистых. Текстура пород в значительной степени нарушена ходами илоедов. Красноцветность пород и наличие текстур, осложненных ходами илоедов, свидетельствуют о наличии перерыва в осадконакоплении и о прекращении роста рифового массива. Склоновые фации рифов доманикового возраста установлены в скважинах 1-Эжвадор, 1- В. Щельяюр и 1- Брыкаланская, на Лузской, В. Сэбыской и др. площадях, где они представлены неравномерным чередованием светлых и темно-цветных разностей карбонатных пород, с обильными и разнообразными остатками организмов (брахиопод, пеллеципод, гастропод, криноидей, кораллов, птеропод, водорослей).

Краевые позднефранские рифовые массивы изучены бурением на Западно-Тэбукской площади, в Сотчемью-Тылайю-Аресской зоне, на других площадях Ижма-Печорской впадины и обнажены в районе поселка Седью.

Краевые рифы на границе шельфа и континентального склона установлены на Печорском Урале, характеризуются сложной тектоникой и представлены доломитами и кораллово-строматопорово-водорослевыми известняками. Образование рифовых фаций в этом районе началось во франском и продолжалось в течении франского и фаменского веков.

Барьерные рифы простираются на менее значительном расстоянии от берега палеобассейна. Формировались они на склоне мелководного шельфа, приурочены к его крутому склону и окаймляют доманикоидные депрессионные некомпенсированные впадины. В зарифовой части водоема солевой режим отклонен от нормально морского, и она обычно превращена в осолоненную лагуну. Барьерные рифовые массивы изучены на Пашшорской, Командиршорской и Харьягинской и других площадях. Эти массивы представляют собой сложные дифференцированные постройки. В них гребень массива, который вместе с верхней частью склона составляет ядро рифа, с течением времени сглаживался, вместо него формировался новый, более молодой, выдвигавшийся в сторону моря. На месте сглаженных гребней возникла зона рифового плато. Таким образом, образовались сложные рифовые тела, сформированные серией органогенных построек. Ядра последних в исследуемых массивах

полностью доломитизированы и представлены вторичными доломитами. В фациях склона установлены органогенно-обломочные известняки. Обломочная часть в них представлена гранулированными обломками рифостроителей. Судя по склоновым фациям, рифостроителями в изучаемых рифовых массивах являются строматопоридеи, сине-зеленые водоросли – ринальцис, эпифитон, гирванелла и багряные водоросли соленопора и паракхететес (рис. 1) [Пармузина, 2000].

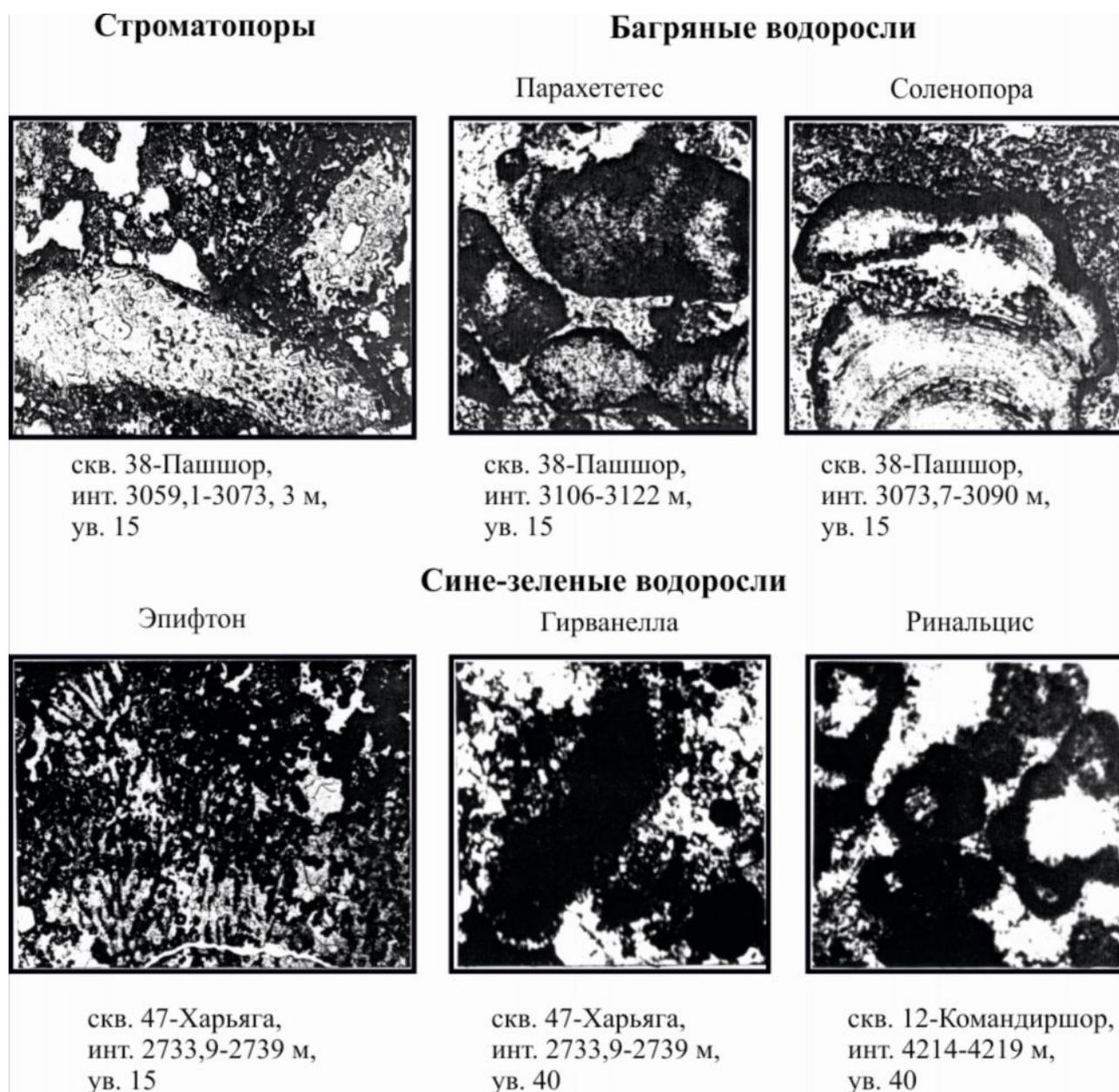


Рис. 1. Основные типы рифостроителей верхнедевонских рифовых массивов

Рифовые массивы отличаются стратиграфическим диапазоном, количеством органогенных построек, входящих в их состав, а, следовательно, и мощностью. Пашшорская, Северо-Командиршорская постройки приурочены к возвышенным участкам в рельефе

морского дна, Харьягинская – начала расти на склоне ветласянской глинистой террасы. Углы склонов построек были довольно крутыми. В скв. 38-Пашшор толща доломитов трансгрессивно перекрывается пачкой глинистых слоистых алевролитов (слоистость под углом 60° к вертикали керна). Вывод о крутых склонах построек подтверждается расчетами по схемам корреляции и данными сейсморазведочных работ. По мнению сейсморазведчиков отмечаемые нерегулярные отражающие площадки с «аномальными» углами наклона свидетельствуют о крутых углах массивов. Особенно отчетливо это прослеживается в районе южного склона Харьягинского рифогенного массива.

Ширина рифовых массивов колеблется от 1 до 3-х км, ширина крутых фронтальных склонов от 0,5 до 2-х км, и более пологих – достигает 2-4, редко 5 км. Барьерные и краевые рифы тесно связаны между собой и могут переходить один в другой по простиранию и во времени при изменении уровня моря. При регрессии франского бассейна и снижении уровня моря краевые рифы переходят в барьерные. Так, Харьягинский рифовый массив в сирачойское и евлановское время развивался как краевой риф, а в ливенское – как барьерный.

Одиночные рифы в зависимости от их расположения по отношению к берегу, рифовым массивам и по положению в пределах мелкого и глубокого моря подразделяют на *внутренние* и *внешние*. *Внутренние рифы* располагаются в зарифовом бассейне между берегом и барьерным или краевым рифом. *Внешние рифы* формируются в более глубоководной части бассейна мористее краевых и барьерных рифов. В ТПП в верхнедевонской части разреза установлены *внешние рифы*. Они обычно приурочены к сводам локальных палеоподнятий, существовавших в зоне доманиковой депрессионной некомпенсированной впадины. Это *атоллы, биогермы и поднятые постройки*, приуроченные к вулканическим конусам.

Атоллы, располагающиеся в пределах доманиковой и доманикоидных впадин ТПП, наиболее полно геолого-геофизическими методами изучены на Сандивей-Мусюршорской площади. Эта постройка приурочена к крупному Большеземельскому палеоподнятию, которое имело дифференцированный рельеф и медленно опускалось в семилукский и донской этапы развития верхнедевонского бассейна седиментации. Разрезы верхнедевонского комплекса в пределах этого палеоподнятия, по-видимому, имеют стратиграфически сокращенный вид. Рифовый разрез слагают светлые водорослевые известняки и вторичные доломиты, прослоями выщелоченные, пористые и пористо-кавернозные, с включениями ангидрита. В породах отмечаются каркасостроящие ветвящиеся

разновидности водорослей. Наличие сульфатов в первичных поровых пространствах водорослевых колоний говорит о развитии лагуны в центральной части атолла. Наличие в керне пестрых окатышей свидетельствует о перерывах внутри рифа. Склоновые фации атолла представлены чередованием светлоокрашенных и темноцветных разностей пород. По периферии атолла расположены локальные структуры: Северо-Мусюршорская, Мусюршорская, Шорсандивейская, Лызаюская, Сандивейская-I, Сандивейская-III, Мадагашорская.

По сейсморазведочным данным и материалам бурения постройки типа атоллов выделяются на Ваякской и Южно-Баганской площадях. Ваякский атолл имеет изометрическую форму, рифовое обрамление ее подчеркивается наличием антиклинальных структур (Западно-Макарихинская структура и Северный, Восточный, Западный купола). Отдельными рифовыми массивами Южно-Баганского атолла являются Южно-Баганская, Восточно-Баганская, Лек-Макарихинская структуры.

Биогермные массивы детально изучены в Хорейверской впадине [Баранова, Михайлова, 1991], и на гряде Чернышева [Першина, 1960].

В Хорейверской впадине биогермные массивы установлены на Центрально-Хорейверском поднятии, на Южно-Сюрхаратинской и других структурах. Формирование массивов начиналось в этом районе в доманиковое или позднефранское время. В разрезе массивов установлена нижняя толща массивных вторичных доломитов и известняков с причудливыми инкрустациями, характерными для биогермных образований. В керне отмечены инкрустационные корочки (> 1 см) крупнокристаллического шестоватого доломита, нарастающего на пластинчатые колонии. Верхняя известняковая часть толщи сложена известняками водорослевыми, а также разностями с инкрустациями, развивающимися по скелетным остаткам. В керне установлены водорослевые известняки со специфическим «войлочным» и «пузырчатым» строением и водорослевые корки. Реликтивно-органогенные доломиты и биогермные известняки образуют типичные для биогермов сочетания с сопутствующими им органогенно-детритовыми, онколитово-оолитовыми и комковатыми разностями. Основные биогермообразователи в массивах являются сине-зеленые и багряные водоросли, строматопороидеи и кораллы. Мощность биогермных массивов достигает 400 м.

На участках современной гряды Чернышева располагались отмели, где также формировались биогермные массивы, описанные по обнажениям на р. Шер-Нядейта и Шарью [Меннер и др., 1991]. На р. Шер-Нядейта нижняя часть верхнедевонского

карбонатного биогерма представлена толщей массивных и слоистых светло - и желтовато-серых доломитизированных известняков и вторичных доломитов, которая надстраивается пачкой слоистых известняков с органогенными постройками и ракушечниковыми линзами, с караваеобразными колониями массивных строматопорат. Среди известняков встречаются отдельные линзы брахиоподовых ракушнякав, которые образовались внутри полостей, экологических ниш в органогенных постройках. Выше по реке органогенные постройки (м. – 0,5-2,5 м) сложены массивными или толстослоистыми известняками с колониями строматопорат, водорослевыми корками, в которых много ренальцисов и гирванелл. Основная часть биогермного массива сложена массивными породами с крупными колониями строматопорат, которые перекрыты слоистыми образованиями с тонкими строматопоратовыми колониями и кораллами. Биогермные породы по вертикали и латерали замещаются массивными и слоистыми органогенно-детритовыми известняками с обломками пластинчатых и массивных колоний строматопорат, раковинами и детритом брахиопод, водорослевыми желваками. Мощности органогенных построек 1–6 м. Подобные биогермные постройки позднедевонского возраста обнаружены сейсморазведочными работами и вскрыты глубоким бурением в Косью-Роговской впадине (Падимейская, Норий-Шорская, Западно-Ярвожская, Берганты-Мыльска и Восточно-Нерцетинская площади). Существовали эти биогермные массивы, начиная с доманикового времени и до конца раннего фамена. Разрезы франско-фаменских биогермных массивов, вскрытых бурением, кернам практически не охарактеризованы.

Поднятые рифы установлены скважинами на Исаковской площади, где постройка располагается на потухшем вулкане. Влияние постмагматических процессов и повышенный тепловой поток способствовали образованию поднятого рифа, располагающегося на потухшем вулкане в пределах глубоководного шельфа. Формирование Исаковского рифа происходило в доманиковое, позднефранское, волгоградское и раннезадонское время. Центральная часть постройки формировалась в районе скв. 6 и 8-Исаково, склоны постройки в районе скв. 2 и 5-Исаково. Центральная часть массива сложена известняками органогенными, водорослевыми, неравномерно окрашенными в кремоватые, кремовато-коричневые, красновато-вишневые, иногда в светло-серый (почти белый) и розовые цвета, иногда с едва различимой водорослевой структурой, иногда с ясной биогермной структурой, с фрагментами амфипор. Разности известняков контактируют по причудливым, иногда прямолинейным границам, а также по стилолитовым швам (наклонным и вертикальным). Наблюдаются древние микроразмывы, выражающиеся как в резкой смене водорослевой

структуры, так и в резкой смене окраски. Встречаются прослои и линзы (до 3–5 см) голубоватого тонкозернистого доломита с неясной водорослевой структурой. Перерывы в росте рифа фиксируются прослоями до 10–15 мм сиреневато-вишневых известняков со скоплением по наслоению оолитов и белой глины. Склоновые фации постройки (скв. 5-Исаково) представлены чередованием темноцветных битуминозных и светлоокрашенных карбонатных пород. Мощность поднятой рифовой Исаковской постройки достигает 370 м.

Карбонатные массивы нерифового типа в верхнедевонском комплексе ТПП установлены в зонах некомпенсированных впадин и в зоне мелководного шельфа (зарифовое пространство). С зонами некомпенсированных впадин связаны *отмельные постройки, терригенно-карбонатные постройки, банки криноидные, онколито-оолитовые*, а с зоной мелководного шельфа карбонатные массивы типа *агглютигермов, намывные образования и песчано-гравийно-иловые банки*.

Отмельные постройки установлены на Баганской, Северо-Баганской, Хатаяхской и других структурах южной части Хорейверской впадины. Формирование их связано с ростом палеоподнятий, существовавших в зоне впадин глубокого шельфа. Мощность отмельных построек меньше мощности атоллов в 5-6 раз и достигает 80-90 м. Отмельные массивы имеют слоистое строение и в их строении принимают участие отложения доманикового и позднефранского возраста. Керном постройки такого типа достаточно хорошо охарактеризованы на Баганской площади. Доманиковая часть постройки представлена доломитами коричнево-серыми, мелко-среднекристаллическими, вторичными, неравномерно перекристаллизованными, трещиноватыми, неравномерно пористыми и кавернозными, переходящими по латерали в известняки темноцветные, тонкозернистые, и доломиты темно-коричневые, реликтивно-органогенные, неравномерно кавернозные. Верхнефранская часть отмельной постройки сложена тремя толщами. В центральной части постройки нижняя толща сложена доломитами коричневыми, за счет остаточного нефтенасыщения, среднекрупнозернистыми, прослоями кавернозными, трещиноватыми, средняя - представлена известняками светло-серыми, желваковыми, волнисто-слоистыми, трещиноватыми, стилолитизированными, а верхняя – доломитами серыми, неравномерно известковистыми, кавернозными, со слабым запахом УВ. В склоновых фациях постройки описаны известняки водорослевые с линзами доломитов и черные битуминозные известняки. Рост отмельных построек происходил в регрессивные фазы семилукского и донского этапов развития бассейна седиментации. В трансгрессивные фазы происходила биогенная седиментация осадков, а во время роста поднятий – интенсивный размыв отложений. Рост исследуемых

построек происходил унаследовано над приподнятыми блоками фундамента, что отчетливо проявляется на временных разрезах.

Терригенно-карбонатные постройки впервые изучены на Западно-Соплесском месторождении [Пармузина, 2007]. Образование массива происходило в пределах палеоподнятия, сформировавшегося в позднедевонскую эпоху на стадии дифференцированных опусканий Печоро-Колвинского авлакогена. Стратиграфически постройка связана с верхнефранским подъярусом. В строении этого массива принимают участие карбонатные и терригенные породы. Карбонатные породы представлены известняками и доломитами. Среди известняков установлены известняки тонкозернистые и мелкозернистые, известняки обломочные, брекчиевые, известняки сгустковые. В породах наблюдаются редкие желваки группы *Bobolites* и органические остатки (3-5 %), представленные редкими обломками брахиопод и криноидей, единичными остракодами, тентакулитами и сферами, обрывками водорослей *Coactilum* и клубочками *Renalcis*. Доломиты светло-серые, тонко-мелкозернистые, известковистые, неслоистые, мелкопористые (1 %), трещиноватые. Терригенные породы представлены песчаниками и алевролитами, глинистые породы – аргиллитами и мергелями. В разрезе постройки принимают участие также смешанные карбонатно-терригенные породы светло-серого цвета с обломками карбонатных и глинистых пород, с единичными органическими остатками, пиритизированные, неслоистые, пористые. Мощность Западно-Соплесского терригенно-карбонатного массива составляет 140 м.

Банки криноидные, онколито-оолитовые в палеодепрессиях изучены в Хорейверской впадине [Баранова, Михайлова, 1991]. На Центрально-Хорейверском поднятии, начиная с верхней, а на некоторых площадях и с нижней части доманикового горизонта и по низы фаменского яруса разрезы слагаются чистыми карбонатными породами. Часто, в основании карбонатной толщи, наблюдается пачка битуминозных глинистых известняков предположительно раннедоманикового возраста. Она представлена (скв. 8-Сяхорейская) известняками темными, битуминозными, неравномерно-глинистыми, с многочисленными остатками амфипор. Наличие амфипор говорит о более мелководных условиях формирования по сравнению с типичными доманиковыми фациями. Иногда битуминозная пачка в основании разреза отсутствует и на терригенной нижнефранской толще залегают светлые органогенные кавернозные известняки с большим количеством кораллов и строматопороидей. Выше разрез слагают известняки крупно-детритовые, преимущественно криноидные, сильно перекристаллизованные и доломитизированные. Детрит (3-5 мм) не

окатан и не отсортирован. В породах встречаются остатки зеленых трубчатых водорослей, одиночных кораллов, брахиопод, остракод, амфипор, щитки рыб. Цемент (5-40 %) по строению сложный. Это зернистый и сферово-сгустковый известняк. В сферово-сгустковых участках наблюдаются кристаллы доломита, замутненные известковой примесью. Среди криноидных известняков встречены прослой сферово-сгустковых и онколитово-оолитовых разностей. Мощность построек около 150 м, а возраст по конодонтам позднедоманиковский.

Мелководношельфовые карбонатные массивы связаны с перекрывающими рифогенные массивы отложениями. Это, как уже сказано выше, карбонатные массивы типа *агглютигермов, намывных построек и песчано-гравийно-иловых банок*. Представительный керновый материал по таким карбонатным массивам имеется на Харьягинской, Средне-Харьягинской, Центрально-Хорейверской, Дюсушевской и на других площадях.

Агглютигерм Харьягинского месторождения имеет задонский возраст и сложены сферово-сгустковыми узорчатыми известняками. Породы в разной степени доломитизированы. Наиболее интенсивно доломитизация проявилась в верхней части постройки, где отмечены вторичные пористо-кавернозные доломиты. Для агглютигермов характерны: сферово-сгустковые известняки, узорчатые текстуры пород и многочисленные ватерпасные уровни, свидетельствующие о первично пористом иле, который, по мнению ряда исследователей, имел водорослевую природу.

Намывной массив установлен на Харьягинском месторождении, он перекрывает агглютигерм, выделяется своим обломочным строением и имеет елецкий возраст. В известняках форменные элементы (70-85 %) представлены обломками тонкозернистого известняка, оолитами, органогенными обломками (брахиоподы, гастроподы, иглокожие). Часто они покрыты водорослевыми корками и гранулированы. Возможно, обломки тонкозернистого известняка представляют собой гранулированные скелетные обломки. В известняках многочисленны онколиты, отмечаются также прослой онколитовых известняков. Подчиненное значение в строении массива играют сферово-сгустковые узорчатые известняки. Формирование обломочных известняков происходило в условиях отмели. Такие карбонатные массивы относятся к органогенно-обломочному типу и представляют собой намывные скопления в форме линз, для которых типичны: онколитово-оолитово-обломочные разности известняков, хорошая окатанность форменных элементов и сильная грануляция обломочного материала.

Песчано-гравийно-иловые банки изучены в Центрально-Хорейверской зоне [Баранова, Михайлова, 1991]. Над биогермными массивами в разрезах этой зоны выделяются массивы,

представленные сильно вторично измененными светлыми слоистыми и массивными известняками, с прослоями «рухляков» - мелоподобных, очень пористых, некрепких, легко рассыпающихся известняков. На каротаже толща фиксируется дифференцированной кривой кажущихся сопротивлений, которая отражает переслаивание различных известняков: микрозернистых, комковатых, сгустковых, сферово-сгустковых, оолитовых, онколитовых, желваковых, обломочных, реже детритовых, преимущественно водорослевых, а также массивных, биогермных, водорослевых. В этой толще присутствуют также узорчатые известняки, отличительной особенностью которых является наличие в них большого количества гнезд причудливой формы с неправильными, извилистыми очертаниями – «фенестр», заполненных яснокристаллическим кальцитом и часто послойно расположенных. Скелетные остатки водорослей в известняках встречаются в виде детрита мелких сифоней – камен, исинелл (до 30 %) и крупных (до 1,2 см) фрагментов багряных водорослей. Подчиненное значение в образовании известняков имеют детрит иглокожих, гастропод, брахиопод, остракод, строматопороидей. Органогенные остатки обычно сильно перекристаллизованы, гранулированы по краям и исверлены водорослями. По строматопороидеям развиты инкрустационные корочки. Многочисленны в известняках сферы, которые часто бывают породообразующими компонентами. Породы этой толщи свидетельствуют о крайне мелководных условиях их образования и преимущественно о биогенном и хемогенном происхождении. Основой для этих отложений послужили карбонатные илы, продуцируемые не выделяющими известь сине-зелеными водорослями и бактериями. Биогенного материала было немного: сине-зеленые водоросли и бактерии служили цементаторами. Породы в процессе литогенеза сильно изменены вторичными процессами: перекристаллизованы, доломитизированы, выщелочены, кальцитизированы. Мощность карбонатной толщи, образующей песчано-гравийно-иловую банку, достигает 300 м, возраст - раннефаменский.

Многообразие и сложное строение карбонатных массивов в верхнедевонском комплексе ТПП свидетельствует о необходимости комплексного изучения построек, что позволит более целенаправленно проводить не только поисково-разведочные работы на нефть и газ, но и более рационально осуществлять эксплуатационные работы на подобных объектах.

Таким образом, наряду с существующими многочисленными классификациями органогенных построек предложенная авторами классификация охватывает значительное многообразие карбонатных массивов верхнего девона на всей территории Тимано-Печорской

провинции, включая Предуральский краевой прогиб, дополняя таким образом классификации карбонатных коллекторов.

Литература

Баранова А.В., Михайлова М.В. Литология и генезис верхнедевонских карбонатных отложений Центрально-Хорейверской и Дюсушевской зон Тимано-Печорской провинции // Рифогенные зоны и нефтегазоносность, 1991. - С. 73-85.

Меннер В.В., Михайлова М.В., Шувалова Г.А., Габанов Л.А., Бушуева М.А. Верхнедевонские карбонатные банки на севере Предуральского краевого прогиба // Рифогенные зоны и нефтегазоносность, 1991. - С. 122-136.

Пармузина Л.В. Условия образования верхнедевонских карбонатных отложений и коллекторов в них в северной части Печоро-Колвинского авлакогена. - Ухта: УГТУ, 2000. - 138 с.

Пармузина Л.В. Верхнедевонский комплекс Тимано-Печорской провинции (строение, условия образования, закономерности размещения коллекторов и нефтегазоносность). - СПб.: Недра, 2007. - 151 с.

Першина А.И. Стратиграфия и палеогеография девонских отложений правобережья Средней Печоры и южной части гряды Чернышева. - Л.: Недра, 1960.

Borovinskikh A.P.

"NOBEL OIL", Syktyvkar, Russia, kochetov2009@mail.ru

Parmuzina L.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia, kochetov2009@mail.ru

**CLASSIFICATION AND CHARACTERISTICS
OF THE CARBONATE AND TERRIGENOUS-CARBONATE MASSIFS
- KEY FOR PETROLEUM POTENTIAL FORECASTING**

Carbonate sections of various origins are established in the Timan-Pechora oil and gas province, which are associated with hydrocarbon deposits. Interpretation of the carbonate massifs genesis allows us to choose the most appropriate exploration method and is considered as a basis for petroleum potential forecasting.

Key words: *massif, reef, carbonate rocks, strata, petroleum potential, Timan-Pechora petroleum province.*

References

Baranova A.V., Mikhaylova M.V. *Litologiya i genezis verkhnedevonskikh karbonatny otlozheniy Tsentral'no-Khoreyverskoy i Dyusushevskoy zon Timano-Pechorskoy provintsii* [Lithology and genesis of the Upper Devonian carbonate deposits of the Central Khoreyver and Dyusushevsk zones of the Timan-Pechora province]. *Rifogennyye zony i neftegazonosnost'*, 1991, pp. 73-85.

Menner V.V., Mikhaylova M.V., Shuvalova G.A., Gabanov L.A., Bushueva M.A. *Verkhnedevonskie karbonatnye banki na severe Predural'skogo kraevogo progiba* [The Upper Devonian carbonate banks in the north Pre-Urals foredeep]. *Rifogennyye zony i neftegazonosnost'*, 1991, pp. 122-136.

Parmuzina L.V. *Usloviya obrazovaniya verkhnedevonskikh karbonatnykh otlozheniy i kollektorov v nikh v severnoy chasti Pechoro-Kolvinskogo avlakogena* [Conditions of formation of the Upper Devonian carbonate deposits and reservoirs in the northern part of the Pechora-Kolva aulacogen]. Ukhta: UGTU, 2000, 138 p.

Parmuzina L.V. *Verkhnedevonskiy kompleks Timano-Pechorskoy provintsii (stroenie, usloviya obrazovaniya, zakonomernosti razmeshcheniya kollektorov i neftegazonosnost')* [The Upper Devonian complex of the Timan-Pechora province (structure, conditions of formation, patterns of reservoir distribution and oil and gas potential)]. Saint Petersburg: Nedra, 2007, 151 p.

Pershina A.I. *Stratigrafiya i paleogeografiya devonskikh otlozheniy pravoberezh'ya Sredney Pechory i yuzhnoy okonchnosti gryady Chernysheva* [Stratigraphy and paleogeography of the Devonian deposits of the right bank of the Middle Pechora and the south Chernyshev ridge]. Leningrad: Nedra, 1960.

© Боровинских А.П., Пармузина Л.В., 2012