

В.И. Дурникин, А.П. Фадеев, А.П. Цылева
V.I. Durnikin, A.P. Fadeev, A.P. Tsyleva

Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Perm National Research Polytechnic University

**ЛИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ ОРГАНОГЕННЫХ
ПОСТРОЕК ФАМЕН-ТУРНЕЙСКОГО ВОЗРАСТА
БЕРЕЗНИКОВСКОГО ПАЛЕОПЛАТО**

**LITHOGENETIC TYPING OF FAMENNIAN-TOURNAISIAN
ORGANOGENIC STRUCTURES OF BEREZNIKOVSKY
PALEOPLATO**

Выявлены особенности фациальной зональности территории Березниковского палеоплато с определенным набором литологических типов карбонатных и глинистых пород. Литолого-фациальные исследования показали, что рифогенный разрез представлен отложениями фаций биогермов, ровного морского дна со спокойным гидродинамическим режимом, рифового склона и отмели морского мелководья. Карбонатный тип разреза рифогенных известняков представлен структурно отличными разностями, характеризующими структурно-фациальные зоны рифогенного массива, которые отвечают различной глубине и палеогеографическим обстановкам.

In article features of facies zonation of territory Bereznikovsky paleoplato with certain by a set of lithologic types carbonate and clay rocks are found out. Lithofacies researches have shown, that reef facies sediments section consists bioherms, smooth seabed with a calm hydrodynamic regime, reef slope and shallow marine shelf. Carbonate type section of reef limestones represented structurally distinct differences that characterize the structural-facies zones of reef array that meet the varying depths and paleogeography.

Ключевые слова: литогенетическая типизация, органогенные известняки, риф, фациальная зональность, нефтеносность.

Keywords: lithogenetic typing, organogenic limestones, reef, facies zoning, oil-bearing.

В составе Березниковского палеоплато в настоящее время выделяются Боровицкое, Верх-Шомашское, Восточно-Гагаринское, Гагаринское, Ескинское, Кисловское, Логовское, Маговское, Мысьинское, Озерное, Осокинское, Пичуйское, Раевское, Тарховское, Усть-Долгинское, Усть-Симское, Цепельское, Южно-Раевское поднятия. Формирование палеоплато началось в эпоху посттиманской трансгрессии Палеоуральского девонского бассейна с уста-

новлением мелководной шельфовой седиментации. До середины саргаевско-го времени осадконакопление оставалось компенсированным почти на всей территории карбонатной платформы. В целом фамен-турнейские ископаемые осадки сложены различными известняками, неравномерно насыщенными нефтью и газом. Макроскопически они серые, светло-серые с коричневатым оттенком, крепкие, слабо трещиноватые, пористые и кавернозные с прослоями глиен [1].

В структурном отношении известняки преимущественно скрытокристаллические, мелкозернистые, редко органогенно-детритовые. Микроскопические исследования показали значительное разнообразие карбонатов. В большинстве случаев диагностируется биогенный характер скрытокристаллических известняков. Для них характерны комковатые структуры, часто биотурбированные, редко с ходами илоедов на поверхности наложения, с фораминиферами, водорослями, мелкими обломками иглокожих, с члениками криноидей, остракодами, кораллами, с прослоями (2–5 мм) оолитов и онколитов (таблица).

Органогенные детритовые известняки встречаются в редких прослоях (1–9 см) и представлены обломками трубчатых водорослей, раковинным (пелиципод и брахиопод) детритом, мелкими фораминиферами, члениками криноидей (до 1,5 мм), остракодами.

В единичных прослоях среди турнейских известняков встречены тонкие прослои (до 1–2 см) алевролитов глинисто-углистых, черных с намечающейся косою слоистостью, песчаными серыми алевролитами, слабо-известковыми с мелкими включениями известняка, аргиллитов коричневатого-серых, алевритистых, слабоизвестковистых, трещиноватых (Палашерское месторождение скв. 97, 110, 114, 329; Уньвинское – скв. 29, 84, 87, 108, 109).

Локальная палеотектоническая дифференциация определила фаціальную зональность территории с определенным набором литологических типов карбонатных и глинистых пород. В классическом виде рифы являются островами интенсивной жизнедеятельности, главным образом бентоса [2–4]. Однако на Уньвинской площади преимущественно получили развитие светло-серые, серые, коричневатые, тонкозернистые, сгустковые и комковатые известняки с фораминиферами, гирванеллами, с ходами илоедов. Продукты разрушения (эрозии) растущего рифа в виде тонкого карбонатного ила осаждаются в сетчатом каркасе нитевидных водорослей, формируя межбиогермный осадок. Такого рода постройки слабо возвышались над уровнем дна и на значительной площади могли выполнять роль барьера для морских течений. Активная волновая абразия, особенно в начале каждого цикла осадконакопления, стала причиной образования тонких прослоев оолитовых органогенно-детритовых (иногда глинистых) нефтенасыщенных, брекчиевидных известняков глубокой отмели.

Генетическая типизация рифогенных известняков

Известняк	Светло-серый, пестрый, битуминозный, мелко- и среднезернистый, массивный, прослоями пористый, плотный, крепкий	Коричневато-серый, микрозернистый, плотный	Мелкозернистый, массивный, коричневато-серый, светло-серый	Серый, коричневато-серый, зеленовато-серый, углистое вещество
1	2	3	4	5
Фашии	РМДС	БГ	РС	От
Структура	Пелитоморфная шламовая, сгустковая (0,03–1,0 мм < 50 %, 0,1–0,5 мм), мелкодетритовая	0,025–0,03 мм, микрозернистая, микросгустковая (< 0,8 мм), 0,84 мм (25 %), детрит 5 %	Пелитоморфная, мелкозернистая, комковатая, 0,1–1,15 мм, 0,2–2,0 мм, 0,15 мм – 0,5 %, онколиты, детрит (1 мм), сгустково-детритовая	Карстовая, сферово-узорчатая, микродетритовая. Карстовая с литокластами микрозернистая, обломочные известняки до 1,7 мм
Органические остатки	Водоросли, иглокожие (40–80 %), остракоды, сферы, фораминиферы – 20 %, ортонеллы, шугурии солоноры (редкие), фукоиды	Перекристаллизованные гирванеллы, сферы, шугурии	Строматолитовые водоросли, остракоды, гастроподы, фораминиферы, сферы, онколиты (1,2–2,6 мм), табулятные кораллы, брахиоподы	Ризоиды, гастроподы, фораминиферы, остракоды, детрит скудный, эпифитоны, мелкогалечные конгломераты на эрозионном контакте
Цемент	Тонкозернистый, поровый, базальный < 25 %	Регенерационный – 10 %, поровый, межзерновой < 30 %	Среднезернистый поровый < 30 %, поровый, пелитоморфный	Углистое вещество, глина
Текстура	Массивная, толстослоистая	Массивная	Микрослоистая, массивная	Тонкослоистая
Кавернозность	< 2 мм, до 2 см, 1–5 мм, кавернопоровая < 10 мм, каверно-трещинная редкая	< 3,3 мм	1–5 мм, прослоипорового известняка неравномерно кавернозного с фенистреллами	Крупные щелевидные, извиленные каверны вертикальные и субвертикальные, 2–3 мм по фенистреллам (редкие)
Пористость	0,05–0,23 мм; 0,23–0,17 мм; < 0,7 мм – 3,8 %; 8,7 мм; 12,7 мм; 2,2 мм; редкие 0,5–0,6 мм, < 0,8 мм	Первичная: 0,012–0,9 мм; 0,1 мм; 0,2 мм – 6 %; 0,6–0,8 мм. Вторичная 0,02–0,2 мм	0,03–0,13 мм – 1 %, < 0,6 мм – 2,5 %, межформенная	0,2–1,7, слабо пористый межзернового типа с единичными кавернами

1	2	3	4	5
Трещиноватость	Тонкая, густая сеть	Сеть прожилок	Трещины с битумом	Слабо-трещиноватый
Нефть, битум	Более 3 % битуминовой примазки, сгустки, газированная нефть	Пленки нефти	Примазки битума, битумы	Примазки битума

Ископаемый риф представляет собой конусовидную постройку карбонатного состава. В процессе своего формирования он возвышался над окружающими осадками на 200 м на начинающей стадии роста и до 50 м на завершающей.

Биогенный характер рифового сооружения подчеркивается закономерной комбинации в ископаемом осадке разнообразных водорослей, остракод, гастропод, фораминифер, брахиопод, табулятных кораллов, строматопор, серпул и их фрагментов. Основное участие в формировании рифогенно-аккумулятивного геологического тела играли, конечно, водоросли (нитчатые, строматолиты, эпифитоны). Особая роль здесь принадлежит автотрофным организмам – известковистым водорослям и бактериям, способным самостоятельно возводить органогенные постройки. Биофиксация тонкодисперсного кальцита здесь осуществлялась по мере роста нитевидных водорослей и сопровождалась попутным захоронением мелких фрагментов или детрита остракод, трубчатых водорослей, фораминифер [5].

Биохимический путь формирования аккумулятивного холмообразного тела (агглютегерма) сопровождался гниением органического материала с образованием газов, в том числе аммиака. Его реакция, уже на стадии седиментогенеза, с бикарбонатом кальция осадка приводила, с одной стороны, к быстрому отвердеванию осадка, с другой – к образованию узорчато-сферовых и глазковых структур вторичного светлого кальцита, иногда пор и пустот с нефтью.

Мощные холмообразные постройки часто имеют значительный топографический рельеф, что обуславливает формирование биогермного гребня или ядра, а также одиночных пластовообразных построек в зарифовой или лагунной частях ископаемого рифа. Необходимо отметить, что структурные особенности ископаемого осадка агглютегермов, подстилающих или покрывающих отложения, указывают на незначительный по величине гидродинамический фактор осадконакопления.

Литолого-фациальные исследования показали, что рифогенный разрез представлен отложениями фаций биогермов, ровного морского дна со спокойным гидродинамическим режимом, рифового склона и отмели морского мелководья [6] (рисунок).

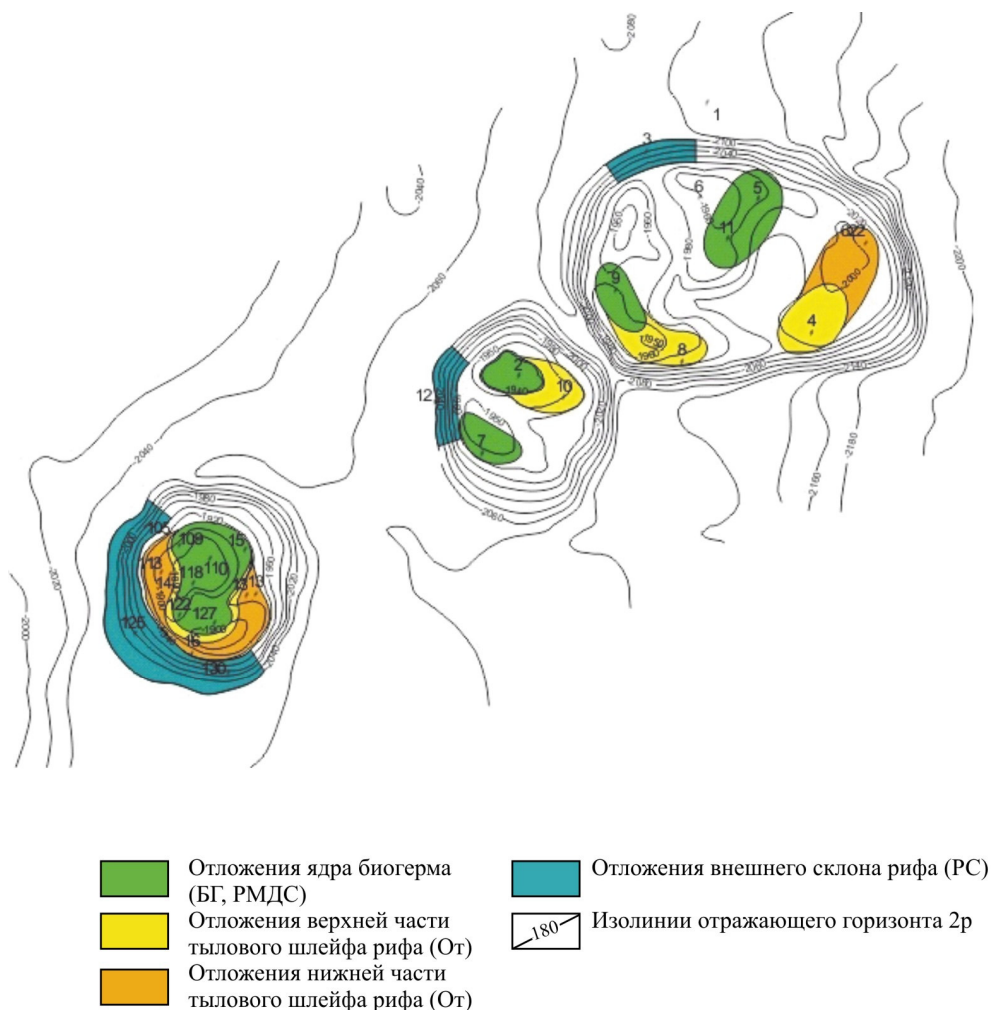


Рис. Фациальная карта Маговского месторождения, ранний фамен

Фации биогермов (биогермное ядро – БГ) представлены двумя типами. Первый, часто встречающийся, сложен известняками светло-серыми и серыми, скрытокристаллическими, сгустковыми, иногда микрослоистыми, с послойным распределением редких сфер, фораминифер, остракод и их обломков шламовой размерности (0,05 мм). Для известняков характерна разнонаправленная трещиноватость со слабой битуминозностью и слабая пористость (до 2 мм).

Второй тип – это водорослевые биогермы, сложенные строматолито-шугуриевыми ископаемыми сообществами. Последние часто образуют так называемые фенестры высотой 10–13 см с абразионным рельефом. Известня-

ки этого типа фации биогермов серые и темно-серые, битуминозные, слоистые и тонкослоистые, пористые (0,1–0,2 мм) и кавернозные (3–10 мм) с частым шламом из трубчатых водорослей, мелкими фораминиферами, единичными гастроподами и обломками пелиципод.

Фации ровного морского дна (РМДС) представлены известняками серыми и светло-серыми, прослоями желтовато-серыми, мелко- и среднекристаллическими, сгустковатыми, комковатыми и копролитовыми с органогенным шламом (0,05–0,1 мм) сферами, детритом трубчатых водорослей, остракодами, обломками пелиципод (0,15–0,6 мм), ходами илоедов. Цемент порового типа (0,1–0,6 мм), причем с увеличением количества водорослевого детрита значение пористости возрастает.

Фации рифового склона (РС) сложены известняками светло-серыми и серыми, иногда слабоглинистыми, органогенно-детритовыми и шламовыми, слоистыми и массивно-слоистыми. Среди органических остатков преобладают трубчатые водоросли. Среди прочих в составе известняков встречаются: раковинный детрит (1,0–1,8 мм), обломки иглокожих, мшанок, оолиты (0,4–0,6 мм) и онколиты (0,6–1,2 мм), известняки прослоями пористые (0,1–0,3 мм) и кавернозные (1–5 мм). Цемент порового и крустификационного типов (до 20 %).

Фации отмелей (От) представлены известняками серыми, светло-серыми и коричневато-серыми, мелкокристаллическими сгустковыми, органогенно-детритовыми и обломочными. В тонких прослоях – известняки оолитовые и онколитовые (0,25–1,0 мм, иногда 1,5–2 мм) с прослоями мелкого конгломерата строматолитового пелитоморфного и сгусткового известняков. Цемент порового типа (до 15 %). Закарстованность проявляется по сгустковым известнякам с образованием каверн (1,3 мм) и субвертикальных каналов, выполненных мелкодетритовым и комковатым известняком.

В заключение можно отметить: карбонатный разрез ископаемого рифа сложен генетически различными известняками. Фациально отличные обладают специфическим комплексом структур и ископаемых скелетных остатков. Гидродинамика бассейна обуславливает сортировку обломочного материала. Эти факторы позволили выделить в рифогенном комплексе фации отмели, рифового склона, биогермов и ровного морского дна. Наиболее грубозернистые разности связаны исключительно с мелководьем и внутрiformационными размывами. В пониженных участках палеорељефа накапливались пеллоидные осадки, представленные мелкозернистым известняком.

Список литературы

1. Вилесов А.П. Особенности строения карбонатных циклотем фаменского яруса в рифогенных постройках северо-востока Пермского края // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – Пермь, 2007. – С. 67–70.
2. Антошкина А.И. Рифообразование в палеозое (север Урала и сопредельные области) / УрО РАН. – Екатеринбург, 2003. – 304 с.
3. Беляева Н.В., Сташкова Э.К. Модель седиментации франско-турнейских отложений Калининской впадины и зон ее обрамления (в Камско-Кинельской системе прогибов). – Екатеринбург: Наука, 1999. – 116 с.
4. Беляева Н.В., Корзун А.Л., Петрова Л.В. Модель седиментации франско-турнейских отложений на северо-востоке Европейской платформы (в связи с формированием рифовых резервуаров). – СПб.: Наука, 1998. – 154 с.
5. Чувашов Б.И. Палеозойские карбонатные платформы Уральского подвижного пояса и его обрамления (позднедевонские и раннекаменноугольные карбонатные платформы) // Осадочные бассейны Урала и прилегающих регионов: закономерности строения и минерагения: доклады 4-го регионального Уральского литологического совещания / Ин-т геологии и геохимии УрО РАН. – Екатеринбург, 2000. – С. 68–87.
6. Гмид Л.П., Леви С.Ш. Атлас карбонатных пород-коллекторов. – Л.: Недра, 1972. – 176 с.

Получено 25.03.2014

Дурников Владимир Иванович – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, ПНИПУ, ГНФ, e-mail: gng@pstu.ru.

Фадеев Александр Павлович – студент, ПНИПУ, ГНФ, гр. ГНГ-11-2, e-mail: gng@pstu.ru.

Цылева Александра Павловна – студентка, ПНИПУ, ГНФ, гр. ГНГ-11-2, e-mail: gng@pstu.ru.