

4. Седиментационные модели подсоловых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины /А.К. Замарёнов [и др.]. – М.: Недра, 1986. – 137 с.
5. Скорнякова Е.Г., Титаренко И.А. Сейсмопетрофизическое прогнозирование методом ВЛП //Геофизика. – 2003. – Специальный выпуск. – С.100-102.
6. Соловьёв Б.А., Иванов Ю.А., Кондратьев А.Н. Среднекаменноугольный терригенный комплекс запада Прикаспийской впадины – возможный объект поиска крупных месторождений нефти и газа //Геология нефти и газа. – 2002. – № 5. – С.2-7.
7. Стюарт Ч.Дж., Каугхей Ч.А. Сейсмофации и седиментология терригенных осадков плейстоцена в северо-западной и центральной части Мексиканского залива //Сейсмическая стратиграфия. – М.: Мир, 1982. – Т.2. – С.457-502.
8. Фёдоров Д.Л. Формации и нефтегазоносность подсолового палеозоя окраинных впадин Европейской платформы. – М.: Недра. – 1979. – 171 с.
9. Югай Т.А., Московкин О.В., Фёдорова М.Д. Новые данные по палеогеографии и фациям терригенного среднего карбона Саратовско-Волгоградского Поволжья //Недра Поволжья и Прикаспия. – 1996. – Вып.10. – С.15-20.
10. Яцкевич С.В., Мамулина В.Д. К вопросу о генезисе песчано-алевритовых пород терригенного среднего карбона //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2001. – Вып.27. – С.55-61.
11. Sequence Stratigraphy /Edited by D.Emery and K.Myers. – Blackwell Publishing. – 2004. – 297 p.

УДК 551.734 : 552.58

## ПАЛЕОФАЦИАЛЬНАЯ СХЕМА ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛГОГРАДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2013 г. **И.Ю. Роггелин, Н.В. Даньшина, В.А. Саблина**  
ООО СП "Волгодеминойл", Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"  
"ВолгоградНИПИморнефть"

Поискам залежей углеводородов, приуроченным к погребенным органогенным постройкам, в Волгоградском Поволжье на протяжении последних десятилетий уделяется особое внимание. Накоплен значительный опыт в проведении поисково-разведочных работ в пределах западного обрамления Умётовско-Линёвской депрессии. Для построения сейсмогеологических моделей хорошо изученных территорий и корректного переноса закономерностей развития на участки, слабо охарактеризованные глубоким бурением, необходим комплексный анализ геолого-геофизической информации, включающий литолого-фациальные исследования. Актуальность подобных исследований

возрастает при прогнозе возможностей формирования органогенных построек и сохранении коллекторских свойств карбонатных пород в районах, связанных с большой глубиной залегания (до 7000 м), как в Прикаспийской впадине.

Без изучения микрофаций, палеоценозов (сообщества органических остатков) невозможен и сейсмофациальный анализ, являющийся частью эффективной методики поисков рифов. Проблема использования литолого-палеонтологических данных для выявления и прослеживания органогенных построек решалась многими исследователями при анализе девонских рифогенных образований западного склона Урала [1], Бель-

гии [2], штата Альберта в районе Джуди-Крик [3].

При сопоставлении средне-верхнефранских отложений Волгоградского Поволжья, представляющих нефтегазописковый интерес, с отдаленными регионами выявлены аналогии в их строении со среднефранскими отложениями Динантского бассейна Бельгии [2], с верхнедевонской толщей Соун-Хилс в районе Джуди-Крик, Альберта [3].

К настоящему времени на территории Волгоградского Поволжья сейсморазведкой и бурением изучены верхнедевонские рифогенные образования на западном борту и на отдельных внутренних участках древней Умётовско-Линёвской депрессии, а также в пределах Кудиновско-Романовской приподнятой зоны и Николаевско-Городищенской предбортовой ступени, бортовой ступени и прибортовой части Прикаспийской впадины. По результатам работ уточнены представления об условиях формирования и закономерностях распространения рифогенных формаций верхнего девона, определены особенности отражения органогенных построек в структуре осадочного чехла и в материалах геофизических исследований. В соответствии с представлениями ряда исследователей (А.Н. Леворсен, М.М. Грачевский, В.Г. Кузнецов, Дж.Л. Уилсон и др.) выявленные органогенные постройки подразделены на четыре типа, различающихся структурно-фациальной приуроченностью [4-7]. В Волгоградском Поволжье открыто свыше 40 месторождений, связанных с органогенными постройками средне-верхнефранского возраста. Наиболее крупными из них являются: Памятно-Сасовское, Котовское, Белокаменное, Ключевское и другие (рис. 1).

С учетом выявленных и прослеженных по различным площадям Волгоградского Поволжья литолого-палеонтологических данных была построена с северо-запада на

юго-восток схема распространения палеофациальных поясов, фациальных тел и комплексов микрофаций для карбонатных отложений средне-позднефранского возраста [8].

Для составления палеофациальной схемы средне-верхнефранских карбонатных отложений Волгоградского Поволжья, приведенной в настоящей работе, дополнительно обобщены литолого-палеонтологические исследования кернового материала из глубоких разрезов скважин, расположенных в прибортовой части Прикаспийской впадины.

Характерные особенности семилюкско-ливленских комплексов микрофаций, фациальных тел и палеофациальных поясов позволили уточнить и проследить последовательную смену всех элементов фациального ряда вкрест простирания древней береговой линии.

Палеогеографическую зональность палеобассейна составляли открытый и внутренний шельф. В пределах открытого шельфа выделялись барьерный, биогермный тренд и рифовые останцы. На внутреннем шельфе формировались четыре типа рифовых трендов: внутривпадинный, барьерный, биогермный, лоскутный. Они выделены на основе литолого-палеонтологических данных с учетом материалов палеоструктурного анализа. Глубины различных зон моря устанавливались по данным ряда исследователей о глубинах среды обитания морской жизни: простейшие, кишечнополостные, а также цианобактерии, багряные, зеленые, водоросли и другие [9, 10, 11].

Строматопораты [11], как и багряные водоросли [9], селились в древних морских бассейнах с глубинами от 10 до 50 м. Цианобактерии, зеленые водоросли занимали пространства от нулевых глубин до 100 м, при этом происходило изменение форм роста. На больших глубинах (70-100 м) водоросли распространялись в виде разрозненных нитей, иногда мелких клубков. На

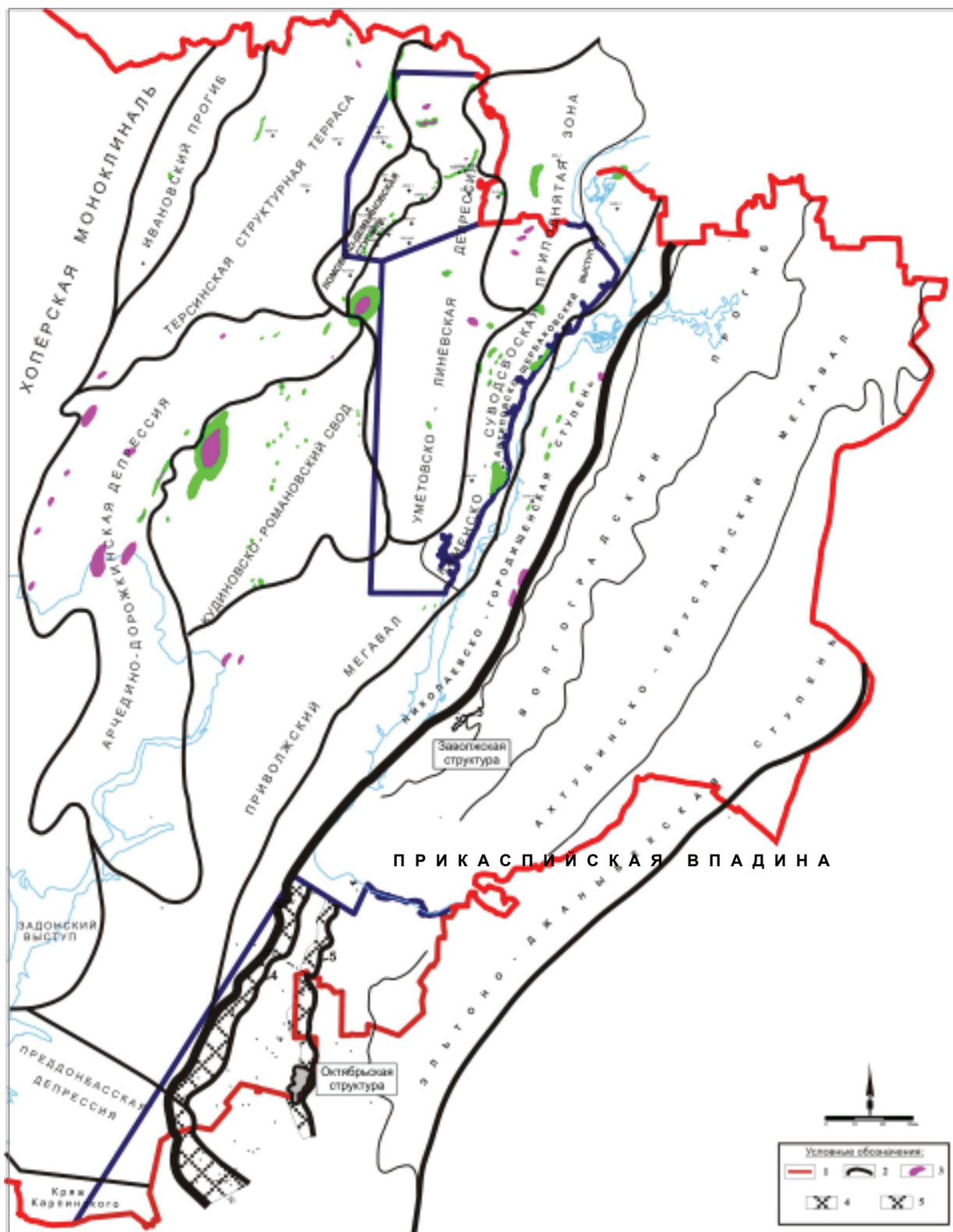


Рис.1. Обзорная карта

- 1 – границы лицензионных участков; 2 – границы структурных зон;
- 3 – месторождения; 4 – зона развития нижнепермских рифогенных построек;
- 5 – зона развития франских рифогенных построек

мелких глубинах (10-20 м) зеленые водоросли, цианофитные бактерии создавали плотные поселения, как пластовой формы, так и в виде куполов, а также желваковые образования, наряду со строматопоратами. Прижизненные разрастания багряных водорослей, активно заселявших внутривпадинные, барьерные, биогермные, лоскутные рифовые тренды, не переносили глубины вод бассейна выше 10 м. На средних глубинах (20-50 м) все представители водорослей имели форму клубков, удлинённых желваков, узких полей. Цианофитные бактерии, зеленые водоросли на этих глубинах обрастали обломками различной органики. При перекачивании таких тел образовывались желваки с инородным ядром. На формы роста водорослей, кишечнополостных организмов сильное влияние оказывала активность вод бассейна осадконакопления и приуроченность к зонам обитания (передовая, тыльная сторона органогенной постройки, изолированная, внешняя лагуна).

Принципиальная схема палеофациальных поясов, фациальных тел и комплексов микрофаций семилукско-ливенского палеобассейна показана на рисунке 2.

На представленной схеме (рис.2) открытый семилукско-ливенский шельф охватывал внутреннюю, прибортовую и бортовую зоны западной части Прикаспийской впадины. В открытый шельф входили следующие зоны моря:

- относительно глубоководный расчлененный шельф (Эльтоно-Джаныбекская ступень) шириной свыше 30,0 км;

- Октябрьско-Заволжский барьерный тренд (Ахтубинско-Ерусланский мегавал) шириной до 9,0 км;

- внешняя лагуна (Волгоградский прогиб) с рифовыми останцами шириной до 25,0 км;

- внешний склон с биогермными массивами (западная бортовая зона Прикаспийской впадины) шириной до 25,0 км.

В комплексе микрофаций различных зон открытого шельфа в семилукско-ливенское время преобладали органогенно-детритовые, органогенно-обломочные вакстоуны, флаутстоуны, бактериально-водорослевые баундстоуны, байндстоуны, в меньшей мере мадстоуны и аргиллиты.

Фациальные тела относительно глубоководной части открытого шельфа представлены банками основания рифов, которые в прибортовой зоне переходили в бактериально-водорослевые каркасные массивы, биогермы, проходы в рифах.

В мелководной части открытого шельфа распространялись бактериально-водорослевые маты, иловые холмы и мелкие детритовые банки. В среднефранских отложениях (скв.1 Черная Падина) в линзах детритово-обломочного материала многочисленны обломки массивных строматопорат, в верхнефранских отложениях Октябрьско-Заволжского барьерного тренда (скв.1 Заволжская, скв.117 Северо-Сарпинская) среди обломков рифостроителей (багряные водоросли, серпулиды, кишечнополостные) выделялись войлоковидные поля цианофитных бактерий и зеленых водорослей. По сейсмофациальным данным здесь шло формирование барьерных бактериально-водорослевых рифов, биогермных массивов строматопоратово-водорослевого состава.

Семилукско-ливенские фациальные тела открытого шельфа увеличивались в объеме за счет усиленного роста органогенных построек (бактериально-водорослевые массивы, водорослевые холмы, биогермы).

Морские трансгрессии в семилукско-ливенском палеобассейне происходили с востока. Мористые органогенно-детритовые вакстоуны являлись изначальными в ряду трансгрессий, а фазы интенсивного роста органогенных построек с формированием флаутстоунов, баундстоунов приходились на среднюю часть трансгрессивных циклов,



что предопределило положение пород-коллекторов в разрезе. В бактериально-водородослевых телах преобладают трещинные, в строматопоратовых – порово-каверновые типы коллекторов, обусловленные первичной пористостью пород.

Внутренний шельф средне-позднефранского палеобассейна характеризовался сильно расчлененным рельефом морского дна. Ведущим структурным элементом девонского палеоплана внутреннего шельфа являлась крупная некомпенсированная иловая Умётовско-Линёвская депрессия, ограниченная с востока Антиповско-Щербаковской отмелью. С относительно глубоководной частью открытого шельфа Умётовско-Линёвская депрессия соединялась двумя проливами, которые отделяли Антиповско-Щербаковскую островную отмель от Каменско-Золотовской отмельной зоны на севере и Суводской – на юге. Проливы создали необходимые предпосылки для формирования средне-позднефранских органогенных построек в бортовых зонах, на приподнятых обрамлениях и во внутренних частях Умётовско-Линёвской депрессии, контролировали осадконакопление во внутренней части шельфа и, в зависимости от масштаба трансгрессии, шедшей из Прикаспийской впадины, определяли литолого-фациальную зональность территории.

Внутренняя часть шельфа широкая с сильно расчлененным рельефом, в нее входили:

- мелководный шельф с развитием у островов лагун (Николаевско-Городищенская ступень) шириной 10,0-20,0 км;

- приподнятый внутренний отмельный склон (Антиповско-Щербаковский выступ) шириной 5,0-20,0 км;

- склоны иловых впадин, прогибов (Умётовско-Линёвская депрессия) шириной 0,7-16,0 км;

- внутривпадинные рифовые тренды (погребенные горст-антиклинали среднего девона) шириной 1,6-4,0 км;

- иловые впадины, прогибы шириной 2,0-16,0 км;

- предрифовые шлейфы на склонах иловых впадин шириной 1,5-4,0 км;

- передовой склон барьерного рифового тренда шириной 0,7-2,0 км;

- барьерный рифовый тренд (бортовые обрамления депрессии) шириной 2,0-7,0 км;

- биогермный рифовый тренд (тектонические ступени, поднятия с тыльной стороны бортовых обрамлений) шириной 3,0-30,0 км;

- межрифовая лагуна (Романовская структурная терраса) шириной 3,0-10,0 км;

- лоскутный рифовый тренд (Кудиновско-Коробковский вал) шириной 1,2-40,0 км;

- зарифовый шельф (Терсинская терраса) шириной свыше 80,0 км.

Комплекс микрофаций перечисленных зон моря внутреннего шельфа разнообразный (рис.2). С семилукского по ливенское время характерно усиление роли субцилиндрических строматопорат (амфипоры), зеленых водорослей, цианофитных бактерий.

Стабильно высокое гипсометрическое положение в зоне внутреннего шельфа занимал Антиповско-Щербаковский выступ, который выражался отмелью островного типа с накоплением маломощных прослоев органогенно-детритовых, шламово-детритовых вакстоунов, мадстоунов, бактериально-водородослевых байндстоунов, обогащенных остатками бентонной фауны и обломками багряных известковых водорослей.

Фациальные тела внутреннего шельфа обнаруживают тесную взаимосвязь с палеоструктурой подстилающего живетско-нижнефранского комплекса отложений. Во внутренней части Умётовско-Линёвской депрессии предполагается широкое распространение каркасных рифовых гряд семилукско-ливенского возраста – аналогов Памятно-

Сасовского внутривпадинного рифа, высота которого составляет 780 м [12]. Он приурочен к погребенной горст-антиклинали в терригенных отложениях среднего девона, разделяющей Линёвскую и Умётовскую мульды. Для внутривпадинных органогенных построек свойственны: линейность, значительная протяженность, большой временной интервал развития, структурная и фациальная симметрия, генетическая связь с конседиментационными горст-антиклиналями в подстилающем комплексе отложений. Памятно-Сасовская органогенная постройка в семилукское время представляла собой барьерное сооружение с биостромными вклиниваниями (9 км) в окружающие органогенную постройку отложения. Черты строения, свойственные внутривпадинным органогенным постройкам, Памятно-Сасовская приобрела в петинско-ливенское время.

Комплекс микрофаций внутривпадинных каркасных рифовых гряд представлен строматопоратово-водорослевыми баундстоунами, флаутстоунами, рудстоунами, выраженными во вторичных доломитах (рис.2).

Внутривпадинный рифовый тренд получил свое название от уникальных по строению башенных органогенных построек пролонгированного семилукско-ливенского возраста. Для внутривпадинных органогенных построек характерно отсутствие различия глубин моря в предрифовых и зарифовых их частях.

Фациальными телами внутривпадинных рифовых трендов были гряды каркасных рифов, дававших во впадины выступы и биостромные вклинивания от органогенной постройки в семилукское, петинское время.

В иловых, некомпенсированных осадках прогибах, разделяющих горст-антиклинали, фациальными телами были тонкие линзы органогенно-мелкообломочного

материала. На склонах иловых прогибов отмечаются потоки органогенно-мелкообломочного материала – предрифовые шлейфы, как результат разрушения органогенных построек. Мелкие органогенные постройки (бугры на склоне и банки основания рифов) – формировались на склонах иловых прогибов, где основными порообразующими организмами являлись криноидеи, скрепленные бактериально-водорослевыми нарастаниями.

Вдоль бортовых обрамлений Умётовско-Линёвской депрессии располагались сложно построенные органогенные полосы – тренды, которые в семилукско-ливенское время имели передовой склон, барьерный рифовый тренд и, с тыльной стороны, мелководно-шельфовый биогермный тренд. Передовой склон во времени практически не изменялся по ширине.

В зоне передового склона семилукско-ливенского времени в комплексе микрофаций преобладали органогенно-обломочные конглобрекции – флаутстоуны, в меньшей мере среднезернистые известняки – мадстоуны (семилукский горизонт) и спикулово-криноидные – пакстоуны (воронежский, ливенский горизонты).

Фациальными телами передового склона были водорослевые бугры нижней части склона. Бугры – мелкие органогенные постройки, образовывались в результате жизнедеятельности зеленых водорослей и цианобактерий (петинско-ливенский горизонт), пластинчатых строматопорат (семилукский горизонт) и были зажаты между плотными, неравномерно глинистыми образованиями передового склона. Помимо бугров на склоне фациальными телами передового склона были оползневые глыбы и банки основания рифа в отложениях петинского возраста.

Барьерные рифовые тренды приурочены к бортам Умётовско-Линёвской депрессии. Зоны развития барьерных рифов харак-

теризуются устойчивым положением во времени, значительной протяженностью и высотой органогенных построек, а также их структурно-фациальной асимметрией. Ширина рифовой полосы западного борта составляет 0,7 км в семилукский промежуток времени и 7,0 км – в ливенский. Изменение ширины барьерного тренда во времени шло за счет смещения во впадину его западного края. Барьерный рифовый тренд образовывали органогенные постройки типа барьерных, каркасных, столовых рифов, как правило, пролонгированных от семилукского к ливенскому времени.

В комплексе семилукско-ливенских микрофаций барьерных рифовых трендов преобладали биогермные баундстоуны, детрито-обломочные вакстоуны, рудстоуны, флаутстоуны. От семилукского к ливенскому времени возрастало породообразующее значение багряных, зеленых водорослей, субцилиндрических строматопорат при понижении породообразующей роли табулятоморфных кораллов, мшанок.

Фациальными телами барьерных рифовых трендов были каркасные, башенные рифы, водорослевые бугры, желоба, выступы. [13, 14, 15].

Зоны мелководно-шельфовых, биогермных трендов (Ломовско-Демьяновская ступень, Кудиновско-Романовская зона поднятий) значительно изменялись по ширине. На севере исследуемой территории (Красноярская площадь) ширина биогермного тренда в семилукско-ливенское время могла составлять всего 0,5 км, тогда как на юге (Кудиновско-Романовская зона поднятий) ширина его достигла 30,0 км.

Комплекс рифостроителей представлен табулятоморфными кораллами, колониями строматопорат разнообразной формы, багряными водорослями и сопровождался появлением крупных бактериально-водорослевых желваков в отложениях воронежско-ливенского возраста.

Комплекс микрофаций богатый, сходный с таковым барьерных рифовых трендов и отличался от них появлением мадстоунов, сублитаренитов в петинских образованиях и флаутстоунов бактериально-водорослевых, желваковых в отложениях воронежско-ливенского возраста.

В состав фациальных тел мелководно-шельфовых биогермных трендов входили органогенные постройки: биогермы, амфи-поровые луга – биостромы, проходы и проливы в биогермах [14]. Самыми распространенными органогенными постройками были биогермы [16], давшие название одноименному органогенному тренду. Зона мелководно-шельфовых биогермных трендов в семилукско-ливенское время была изрезана проходами, мелкими лагунами. В воронежско-ливенское время в узком биогермном тренде (Матвеевская, Ярская площади) существовали проливы, где барьерная гряда выклинивалась.

Западнее барьерно-биогермного тренда располагалась межрифовая лагуна, которая прослеживается в виде широкой (до 10,0 км) полосы вдоль западного борта Умётовско-Линёвской депрессии. Системой замкнутых водоемов межрифовая лагуна представлена в пределах Кудиновско-Романовской зоны поднятий, где она разделяет Кудиновско-Коробковский вал и Романовскую структурную террасу.

В комплексе микрофаций межрифовой лагуны преобладали органогенно-детритовые, шламово-детритовые вакстоуны, пакстоуны, грейнстоуны с многочисленными сферами, фораминиферами, трубчатыми водорослями, субцилиндрическими представителями строматопорат – амфи-порами.

В межрифовых лагунах фациальные тела представлены мелкими водорослевыми холмами, лагунными изолированными водоемами, бактериально-водорослевыми матами, линзами детритового материала.



Зона лоскутных органогенных построек примыкает к межрифовой лагуне с запада и охватывает Ломовско-Демьяновскую ступень, Арчединско-Донскую систему уступов, Кудиновско-Коробковский вал. Ширина зоны изменялась от 1,2 км в семилукское время и до 40 км в ливенское. Глубины моря изменялись от 10 до 30 м, поскольку присутствовали табулятоморфные кораллы, дендроидные строматопораты, рифостроящая проблематика, гастроподы, цианобактерии, зеленые водоросли. В стандартном наборе микрофаций большое количество составляли баундстоуны поликомпонентные, полифитные, вакстоуны, флаутстоуны, рудстоуны полидетритовые.

В составе фациальных тел первое место занимали лоскутные органогенные постройки, второе – коралловые луга-биостромы [14]. Первые послужили названием для одноименного лоскутного тренда. Лоскутный тренд органогенных построек не всегда имел пролонгированное во времени (семилукско-ливенское) развитие. В связи с приближенным расположением к береговой линии лоскутные рифы семилукского времени прерывали свой рост в петинское и часто возобновлялись в росте в воронежское время. По этой же причине лоскутным рифам петинского времени свойственна была остановка роста в воронежское время, а затем возобновление в росте в ливенское время.

Глубины моря в зонах зарифового, отмельного шельфа не превышали 30-40 м при ширине зоны свыше 80,0 км. Эти зоны семилукско-ливенского времени характеризовались органогенно-детритовыми вакстоунами, пакстоунами, флаутстоунами, мадстоунами, в меньшей мере калькаренидами, кварцевыми вакками, особенно в петинско-воронежское время.

Фациальными телами зарифовой зоны (западная часть Терсинской террасы, Задонский выступ) были ракушняковые

банки, пояса линз бактериально-водорослевых матов, а на юге (Арчединская площадь) – петинско-воронежские песчаные достройки [17].

Коллекторские свойства карбонатных пород внутренней части шельфа зависели от характера осадконакопления. Ввиду усиления регрессии в позднесемилукское время развитие пород-коллекторов следует связывать с верхнесемилукскими отложениями. Распространение пород-коллекторов в верхнефранских отложениях также четко увязывалось с регрессивными моментами осадконакопления, приуроченными к верхним карбонатным пачкам петинско-ливенских горизонтов. Во внутривпадинных органогенных постройках коллекторы сложные – порово-каверново-трещинные. Барьерно-биогермным рифовым системам и лоскутным органогенным постройкам свойственны порово-каверновые, порово-трещинные и каверново-поровые типы коллекторов. Коллекторы в известняках, сложенных каркасными организмами – первичные, каверново-поровые. Первичная неоднородность рифогенных отложений обусловлена разным проявлением последующих тектонических движений и, как следствие, постседиментационных преобразований.

На франско-фаменском рубеже рифовые тренды внутреннего шельфа прекратили свое существование. Они были перекрыты бактериально-водорослевыми желваковыми образованиями умётовско-линёвской толщи нижнефаменского возраста, представлявшими собой элементарные органогенные постройки – аккати и калиптры [18].

Во внутренней части шельфа (Николаевско-Городищенская ступень) над иловыми холмами ливенского возраста продолжали расти нижнефаменские (умётовско-линёвские) иловые холмы, в строении которых большую роль играли неизвестковые зеленые водоросли и цианобактерии (рис.2).

В Прикаспийской впадине рифовые тренды продолжали свой рост до позднего фамена девона и окско-серпуховского времени раннего карбона. Барьерный тренд (Октябрьско-Заволжский) на франско-фаменском рубеже в умётовско-линёвское и предзадонское время претерпел незначительный размыв, особенно на юге (скв.117 Северо-Сарпинская). Здесь в отложениях умётовско-линёвской толщи и нижней части отложений задонского горизонта повсеместно присутствуют угловато-окатанные обломки рифогенных известняков ливенского возраста. Сказывалось влияние близкорасположенного Задонского выступа и пролива, соединявшего открытый и внутренний шельф. С конца раннефаменского и до окончания позднефаменского времени рост органогенной постройки продолжался, о чем свидетельствуют бактериально-водорослевые разрастания и широкое развитие багряных водорослей, дендроидных строматопорат из рода *Dendrostroma*. В перекрывающих барьерные органогенные постройки отложениях турнейского возраста широкое распространение получили вакстоуны органогенно-обломочные, спикуловые, которые, в свою очередь, были перекрыты тульскими и окско-серпуховскими органогенными образованиями интенсивно доломитизированными.

На территории Волгоградского прогиба по данным сейсморазведки выявлены рифовые останцы, возможно лагунных изолированных рифов.

Бортовая зона Прикаспийской впадины была ареной формирования биогермных массивов, пролонгированных от семилукско-ливенского до позднефаменского, окско-серпуховского времени (скв.10 Александровская) и раннепермской эпохи, с формированием барьерных рифов (скв.2 Лободинская).

Таким образом, результаты микрофациального анализа в совокупности с изуче-

нием комплексов органических остатков позволили в пределах открытого шельфа выделить два типа трендов (барьерный, биогермный). На внутреннем шельфе прослежено четыре основных типа органогенных трендов, образованных внутривпадинными, барьерными, биогермными и лоскутными органогенными постройками.

На современном этапе изученности основные перспективы нефтегазоносности средне-верхнефранских отложений связываются с внутривпадинными, барьерными рифами, биогермными массивами, широкое распространение которых предполагается в Прикаспийской впадине, Умётовско-Линёвской депрессии и на их прибортовых обрамлениях. Указанные постройки имеют значительные размеры, характеризуются высокими коллекторскими свойствами, надежными покрышками и могут содержать крупные залежи углеводородов.

Как уже отмечалось ранее [6, 8], слабая изученность отложений средне-верхнефранского возраста глубоким бурением в пределах Прикаспийской впадины, Умётовско-Линёвской депрессии не позволяет однозначно интерпретировать материалы сейсморазведки. В таких условиях важное поисковое значение приобретают выявленные по результатам палеоструктурного анализа конседиментационные горст-антиклинальные зоны в живетско-нижнефранском комплексе отложений, к сводовым частям которых могут быть приурочены внутривпадинные органогенные постройки. Первоочередными объектами для постановки сейсмических работ являются Гуселковский, Тетереветский и Перещепновский участки горст-антиклиналей. Органогенно-обломочные флаутстоуны с остатками фауны рифостроителей строматопоратами были обнаружены в семилукско-ливенских отложениях, вскрытых близлежащими скважинами.

Перспективными зонами для поиска органогенных построек барьерного типа яв-

ляются юго-западный борт Умётовской мульды, бортовые обрамления Линёвской и Ломовской мульды.

В Прикаспийской впадине благоприятные палеогеографические условия для формирования крупных построек барьерного типа в позднедевонскую эпоху существовали на Заволжском, Октябрьском участках.

Октябрьская органогенная постройка (рис.1), выявленная по результатам интерпретации сейсмоки 2D, является составной частью Октябрьско-Заволжского протяженного барьерного тренда. Длина тренда превышает 60 км при ширине до 9 км. Рифовый тренд имеет асимметричное строение и обрамляет девонский борт Прикаспийской впадины. Западный край тренда примыкает к мелководно-шельфовым лагунным отложениям, восточный склон обращен к относительно глубоководной зоне моря. По материалам сейсморазведки 2D конца 1990-х – начала 2000-х годов рифогенные сейсмофации фиксируются в стратиграфическом диапазоне средне-верхнефранских отложений. В настоящее время с целью уточнения стратиграфической приуроченности, формы и размеров Октябрьской структуры отработана сейсмическая съемка 3D.

Для прогнозирования коллекторских свойств карбонатных образований Октябрьской структуры, в частности пористости, использовались данные по месторождениям Прикаспийской впадины. Несмотря на то, что промышленная нефтеносность установлена в широком стратиграфическом диапазоне – от среднего девона до верхнего плиоцена, в подсолевых отложениях на сегодняшний день залежи УВ выявлены только в бортовых зонах Прикаспия.

В качестве аналогов для Октябрьского объекта рассматривались также месторождения Волгоградского Правобережья, приуроченные к органогенным постройкам средне-верхнефранского возраста: Памятно-Са-

совское, Немировское, Прибортовое и другие. Общность вышеназванных объектов и Октябрьской постройки заключается в синхронности рифообразования, накопления одновозрастных толщ компенсации, сходности комплекса микрофаций, условий седиментогенеза Умётовско-Линёвской и Прикаспийской впадин.

Одним из положительных факторов, способствующих сохранению емкостных свойств карбонатов на большой глубине, является жесткий каркас, обусловленный рифовым происхождением. На формирование, сохранение и изменение пустотного пространства на Октябрьской структуре влияет: присутствие мощной соленосной толщи, способствующей значительному повышению геотермического градиента; наличие АВПД; насыщение УВ, оказывающее консервирующее воздействие, и др.

Многолетние исследования карбонатных пород верхнего палеозоя, вскрытого на различных глубинах, позволяют говорить о том, что при погружении карбонатных пород до 6500 и более метров они сохраняют относительно высокие емкостные и фильтрационные свойства [19]. Гравитационное уплотнение в карбонатных толщах не оказывает решающего влияния на снижение фильтрационно-емкостных свойств коллекторов. Фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов предположительно сохраняются при погружении Октябрьской структуры на современную глубину. Однако долевое содержание поровых разностей с глубиной уменьшается за счет усложнения структуры пустотного пространства – развития каверн и трещин. Резко возрастает роль трещиноватости в строении природного резервуара. Емкость собственно трещин невелика, наличие трещиноватости обуславливает сообщаемость пластов и, следовательно, повышение проницаемости.

Органогенные постройки типа био-гермных массивов формировались в зоне

бортового уступа Прикаспийской впадины на Лободинском, а также на восточном борту Ровенского прогиба (аналоги Белокаменного рифа).

Мелководно-шельфовые биогермы внутреннего шельфа примыкают к барьерному тренду с тыльной стороны и представлены системой мелких органогенных построек. К настоящему времени в пределах Кудиновско-Романовской приподнятой зоны сейсморазведкой и бурением выявлено свыше 20 мелких органогенных построек вышеуказанного типа. Они объединяются в линейно-вытянутые гряды, приуроченные к восточным краям палеоступеней. Нефтегазоносность данных объектов связана с семилукско-ливенскими органогенными постройками, реже со структурами облекания (песчаники) в петинском и фаменско-турнейском комплексах отложений.

Широкое развитие мелководно-шельфовых биогермов предполагается вдоль

восточного склона Терсинской структурной террасы, в пределах Каменско-Золотовской и Дубовско-Суводской приподнятых зон.

Зона лоскутных трендов отделяется от мелководно-шельфовых биогермов внутренней лагуной и протягивается широкой полосой (25,0-30,0 км) от Кленовской площади на севере до Задонского выступа на юге. В последние годы на севере этой полосы сейсморазведкой выявлено свыше 10 объектов, представляющих поисковый интерес.

Задачей дальнейших исследований является постановка детальных площадных литолого-палеонтологических исследований с прослеживанием миграции породообразующих органических остатков, формировавших фации рифогенного происхождения, для подтверждения достоверности выделенных объектов.

#### Л и т е р а т у р а

1. Чувашов Б.И. История развития и биомическая характеристика позднедевонского бассейна на западном склоне Среднего и Южного Урала. – М.: Наука, 1968. – 130 с.
2. Lecompte M. Die Riffe in devon der Ardennen und ihre Bildugesbedingungen //Geologica et Palaeontologica (Marburg). – 1970. – № 4. – P.25-71.
3. Мурей Дж.У. Нефтеносная карбонатная рифовая банка в верхнедевонской толще Соун-Хилс в районе Джуди-Крик, Альберта //Геология и нефтегазоносность рифовых комплексов. – М.: Мир, 1968. – С.9-102.
4. Леворсен А.И. Геология нефти и газа. – М.: Мир, 1970. – 683 с.
5. Грачевский М.М., Уильмишек Г.Ф., Хатьянов Ф.И. О барьерных рифах в Предуральском краевом прогибе //Доклады АН СССР. – 1963. – Т.153. – № 2. – С.429-432.
6. Кузнецов В.Г. Палеозойские рифы Прикаспийской впадины и их нефтегазоносность. Статья 2. Типы рифов и их нефтегазоносность //Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2000. – № 3. – С.7-16.
7. Уилсон Дж. Л. Карбонатные фации в геологической истории. – М.: Недра, 1980. – 462 с.
8. Даньшина Н.В., Медведев П.В., Медведева Е.П. Палеофациальные модели, особенности формирования и перспективы нефтегазоносности средне-верхнефранских карбонатных отложений Волгоградского Поволжья //Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2011. – № 7. – С.4-10.
9. Преображенский Б.В. Современные рифы. – М.: Наука, 1986. – 243 с.
10. Шепард Ч. Жизнь кораллового рифа. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 183 с.

11. Косарева Е.Г. Палеоэкология строматопорат //Организм и среда в геологическом прошлом. – Новосибирск: Наука, 1977. – С.65-69.
12. Новые данные о распространении рифогенных формаций Волгоградского Поволжья, классификация рифов и вопросы методики их поисков /А.А. Новиков, А.С. Саблин, В.М. Махонин и др. //Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1998. – № 6. – С.2-9.
13. Ископаемые рифы и методика их изучения //Труды III-й палеоэколого-литологической сессии АН СССР (Уральский филиал). – Свердловск, 1968. – 250 с.
14. Современные и ископаемые рифы. Термины и определения: Справочник. – М.: Недра, 1990. – 182 с.
15. Даньшина Н.В., Роггелин И.Ю. Опыт изучения рифовых сообществ организмов в комплексе с результатами геолого-геофизических исследований на примере ливенских отложений Голубовско-Бурлукской зоны //Проблемы освоения нефтегазовых месторождений Нижнего Поволжья: Сборник статей. – Волгоград, 2000. – Вып.57. – С.26-32.
16. Алешин В.М., Даньшина Н.В., Климова Л.А. Строение Ключевской органогенной постройки Волгоградского Поволжья //Известия АН СССР. Сер. Геол. – 1983. – № 8. – С.70-75.
17. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления. – М.: Недра, 1989. – 294 с.
18. Максимова С.В. Очерки по прикладной палеоэкологии. – М.: Наука, 1984. – 91 с.
19. Багринцева К.И. Условия формирования и свойства карбонатных коллекторов нефти и газа. – М.: Москва, 1999. – 282 с.

УДК [553.061.14:551.761/762] (470-925.22 + 574-925.22)

## **СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОВ КАК ИНДИКАТОРЫ ОБСТАНОВОК В БАССЕЙНАХ ТРИАСА И ЮРЫ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

© 2013 г. **Т.Ф. Букина**

Саратовский госуниверситет (Отделение геологии НИИ ЕН)

Нами предлагается использование микро-наноструктурного анализа тонкодисперсных образований как дополнение к методике фациально-генетических исследований на примере изучения отложений триаса и юры. Опираясь на теоретические работы П.П. Тимофеева (1967-2006), геологи установили, что реконструкция основных генетических признаков осадков позволяет устанавливать их происхождение и палеогеографические обстановки бассейнов седиментации. К признакам генетических типов осадков относятся: тип осадка (терригенный, биогенный, хемогенный, вулканический, магматогенный и гидрогенный), чередование различных типов осадков, окраска пер-

вичная (сингенная) и приобретенная за счет осадков области сноса и ряд других, в том числе состав фауны [1].

Согласно приведенным признакам в наших комплексах, как в триасе, так и в юре, присутствуют разнообразные генетические типы отложений, среди которых на территории юго-востока Русской плиты преобладают осадочные типы. На территории Мангышлака и Устюрта в триасе развиты осадочные и вулканогенно-осадочные комплексы, на территории Западной Сибири – вулканогенные, магматические и вулканогенно-осадочные комплексы. В юре в пределах всех перечисленных территорий преобладают осадочные, в том числе морские комплексы.