

Библиографический список

1. *Мановян А. К.* Технология первичной переработки нефти и природного газа / А. К. Мановян. – М. : Химия, 2002.
2. *Мерчева В. С.* Компонентный состав и физико-химические свойства пластовой смеси Астраханского ГКМ / В. С. Мерчева // Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. – 2001. – № 4. – С. 87–91.
3. *Серебряков А. О.* Геохимическая модель газа и конденсата Астраханского газоконденсатного месторождения / А. О. Серебряков // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – 2005. – № 3 (12). – С. 76–85.
4. *Bulletin Chemistry Society* / ed. by N. Takeda, N. Tokitoh, T. Imakubo, M. Goto, R. Okazaki. – Tokyo, 1995. – 2757 p.
5. *Francois R.* Geochimica et Cosmochimica Acta / R. Francois. – Paris, 1987. – 51 p.
6. *Migdisov A. M.* Experimental study of polysulfane stability in gaseous hydrogen sulfide / A. M. Migdisov, O. M. Suleimenov, Yu. V. Alekhin // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1998. – Vol. 62, № 15. – P. 2627–2635.

СОВРЕМЕННЫЙ СТРУКТУРНЫЙ ПЛАН, ОСОБЕННОСТИ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЭЙФЕЛЬСКО-ЖИВЕТСКИХ И НИЖНЕФРАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УМЕТОВСКО-ЛИНЕВСКОЙ ДЕПРЕССИИ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЙ

**М.В. Махонин, старший научный сотрудник
лаборатории мониторинга и планирования геолого-разведочных работ
ООО «ЛУКОЙЛ-ВолгоградНИПИморнефть»,
тел.: 8-844-2-967756; e-mail: mmakhonin@lukoilmn.ru**

Рецензент: Бражников О.Г.

В статье рассмотрены геолого-структурная характеристика и перспективы нефтегазоносности отложений комплексов среднего и верхнего девона Уметовско-Линевской депрессии и ее обрамлений.

The geological and structural characteristics and oil and gas bearing prospects of the deposits of complex average and upper Devon sediments of the Umetovsko-Linevskaya depression and its framing have been reviewed in the article.

Ключевые слова: отложения, продуктивный горизонт, структурный этаж, флексурно-разрывное нарушения.

Key words: sediments, productive horizon, structured floor, flexure-faults.

Отложения эйфельско-живетского и нижнефранского комплексов среднего и верхнего девона характеризуются региональной нефтегазоносностью на всей территории Волго-Уральской провинции. Активное изучение этих образований в Волгоградском Поволжье велось с конца 50-х до середины 70-х гг. прошлого столетия [1–4]. Наиболее значимым результатом поисково-разведочных работ в Волгоградском Правобережье является открытие в отложениях «терригенного девона» (воробьевский, старооскольский, пашийский и кыновский горизонты) Кудиновского, Камышинского, Петроввальского, Восточно-Уметовского, Зеленовского, Шляховского, Ключевского, Терсинского и других месторождений.

Однако большая глубина залегания потенциально продуктивных горизонтов, сложное распределение коллекторов и невысокая достоверность

сейсмических построений являются сдерживающими факторами в объективной оценке перспектив нефтегазоносности терригенного комплекса девона. В связи с этим поисково-разведочные работы на этом направлении до недавнего времени были отнесены к разряду второстепенных [5, 6].

В тектоническом отношении изучаемая территория расположена в пределах юго-восточного склона Воронежской антеклизы [1].

Мосоловско-кыновский комплекс отложений относится к нижнему структурному этажу [1] и представляет его верхнюю часть. На большей части изучаемой территории указанный комплекс отложений подстилается, предположительно, нижнедевонско-силурийскими породами, а в ее западной части залегает непосредственно на архейско-нижнепротерозойском фундаменте.

Ведущая роль в формировании и развитии структуры осадочного чехла принадлежит особенностям строения кристаллического основания. По результатам многолетних геолого-геофизических исследований устанавливается блоковая структура фундамента, определяющая характер и размерность основных тектонических элементов осадочного чехла и их взаимоотношение. Разломам фундамента в мосоловско-кыновском комплексе отложений соответствуют протяженные и высокоамплитудные флексурно-разрывные зоны, разделяющие, как правило, основные тектонические элементы нижнего структурного этажа [1].

Уметовско-Линевская депрессия на протяжении девонского времени являлась ведущим структурным элементом юго-восточного склона Воронежской антеклизы. Активное прогибание депрессии в эйфельско-живетское и раннефранское время обусловило четкую морфологическую выраженность ее бортовых зон.

По результатам сейсмических работ последних лет и данным бурения подготовлены структурные карты по мосоловским, черноморским, воробьевским, старооскольским, муллинским, пашийским и кыновским отложениям масштаба 1:200000, а также карты толщин соответствующих комплексов отложений. Указанные материалы позволили уточнить строение бортовых зон и внутренних частей Уметовско-Линевской депрессии, определить положение зон развития локальных структур и выполнить тектоническое районирование (рис.).

По системе флексурно-разрывных зон Уметовско-Линевская депрессия на западе сочленяется с Терсинской и Кудиновско-Романовской структурными террасами, а на востоке – по Восточной флексуре с Приволжским мегавалом.

В структуре Линевской впадины выделяются северный склон и относительно выположенное днище. Наиболее погруженная ее часть прижата к Памятно-Сасовскому горсту, разделяющему Уметовскую и Линевскую впадины.

В северо-западной части Уметовской впадины обособляется относительно выположенная, наклоненная на юго-восток Коробковско-Тетеревятская ступень. На юго-западе ступень переходит в Березовскую седловину, разделяющую указанную впадину и Арчединско-Донскую систему прогибов, а на северо-востоке по флексуре переходит в Каменскую приподнятую зону. На юго-востоке ступень ограничивается высокоамплитудной (до 400 м) Романовско-Перещепновской флексурно-разрывной зоной, отделяющей ее от наиболее погруженной части депрессии. Последняя представляет собой систему замкнутых мульд, где отмечаются максимальные значения толщин и глубин залегания эйфельско-живетских и нижнефранских отложений (рис.). Мульды имеют асимметричное строение. Осевые их зоны прижаты к Восточной флексуре, ограничивающей с запада Приволжский мегавал.

На юге и юго-западе Уметовская впадина ограничивается четко выраженными флексурами, отделяющими ее от Кудиновско-Романовской приподнятой зоны и Дубовско-Суводского выступа (рис.).

Разрывные нарушения в отложениях «терригенного девона» представлены различными по простиранию, амплитуде и протяженности разломами. Наиболее крупные из них имеют преимущественно субмеридиональное и северо-восточное направление. Они характеризуются большой протяженностью, их амплитуды составляют порядка 50–100 м, а в отдельных случаях достигают 200 м. Среди разрывных нарушений преобладают нормальные сбросы. Крупные разломы формируют бортовые зоны Уметовско-Линевской депрессии. Система малоамплитудных (до 25 м) разломов, формирующих горст-грабенную структуру, обрамляет центральную, наиболее погруженную часть Уметовской депрессии.

Восточным ограничением Уметовско-Линевской депрессии является Приволжский мегавал. Разделяющая их флексурно-разрывная зона имеет западное (противоположное региональному наклону) падение. Наиболее четко флексурно-разрывная зона выражена на участке от Петроввальской площади до Антиповско-Балыклейской (скважина 39), где ее амплитуда достигает 550 м. Смещение по разломам, имеющим характер сбросов с положением сместителей, близких к вертикальному, изменяется по простиранию флексуры от 50 до 200 м. Севернее она представляет систему уступов, последовательно понижающихся к югу и отражающих, по-видимому, блоковое строение Каменского выступа.

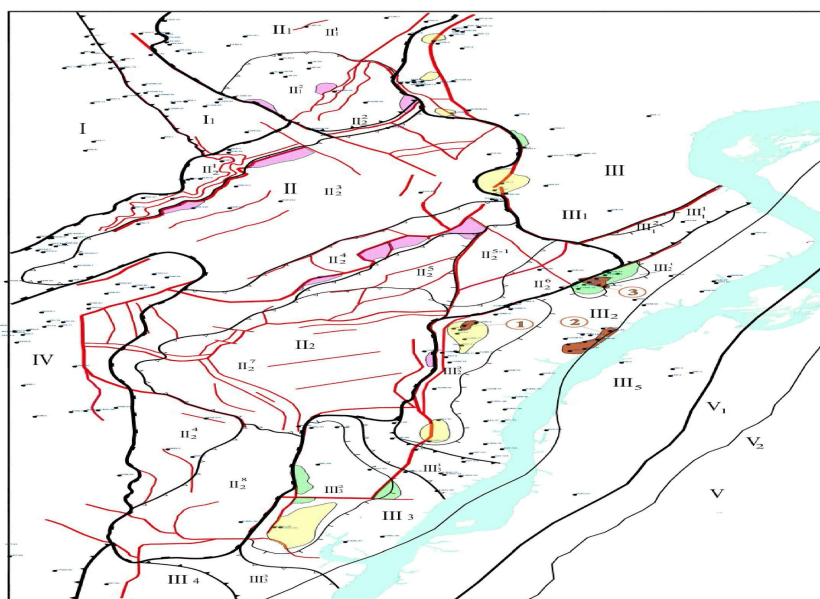
В зоне Белогорского выступа амплитуда флексуры достигает 600 м. Смещение по разломам на отдельных участках достигает 100 м. По морфологическим признакам в пределах Приволжского мегавала выделяются Каменско-Золотовский, Антиповско-Щербаковский, Белогорский и Дубовско-Суводской выступы, разделенные отчетливо выраженными перегибами поверхности, разломами или узкими прогибами, раскрывающимися на восток.

По результатам палеоструктурного анализа устанавливается унаследованное конседиментационное развитие Уметовско-Линевской депрессии в девонское время. Наиболее четкое морфологическое выражение депрессии и составляющие ее структурные элементы получили в воробьевское время. Дифференциация толщин старооскольских, муллинских, пашийских и кыновских отложений с некоторым выполаживанием и упрощением структурных форм в целом повторяет особенности нижележащего комплекса.

Активизация погружения Уметовско-Линевской депрессии характерна для среднепозднефранского времени, что обеспечило благоприятные фациально-палеогеографические условия для рифообразования на ее западном борту.

Тектонические движения альпийской фазы складчатости наиболее активно проявились в новейшее время в зонах флексур, ограничивающих Уметовско-Линевскую депрессию, и носили инверсионный характер, что обусловило некоторое выполаживание древних структурных форм, а в ряде случаев – их существенную перестройку. Так, вследствие увеличения регионального перекоса наиболее погруженные зоны девонского палеоплана сместились к юго-востоку, в сторону регионального погружения пород, а большинство малоамплитудных поднятий, приуроченных к верхним крыльям флексур восточного падения (Западная бортовая зона, Романовско-Перещепновская флексура), были расформированы. В то же время региональный наклон мосоловско-кыновских отложений в юго-восточном направлении, а также развитая сеть разрывных нарушений предопределили широкое распространение тектонически экранированных ловушек, особенно в зонах флексур восточного падения. По результатам выполненных структурных построений объекты такого типа намечены вдоль Западной бортовой зоны и Романовско-Перещепновской флексуры. С запада такие ловушки экранируются дугообразными в плане участками сбросов, обращенных выпуклостью на

запад, а с востока ограничиваются изогипсами, упирающимися в разлом. Размеры объектов по длинной оси не превышают 10–12 км, а амплитуда – до 75 м. Вверх по разрезу размеры и амплитуда структур уменьшаются и выше кровли кыновского горизонта не прослеживаются.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К РИСУНКУ 1:

- Границы тектонических элементов:**
- крупных (мегавалы, депрессии и др.)
 - средних (сложные валы, впадины, структурные ступени и др.)
 - мелких (мульды, ступени, прогибы и др.)
 - антиклинальных зон
 - тектонические нарушения
- обобщенные контуры перспективных объектов в терригенном комплексе девона**
- антиклинального типа
 - экранированных тектоническим нарушением юго-восточного падения (1-й тип)
 - экранированных тектоническим нарушением западного падения (2-й тип)
- Месторождения нефти и газа:**
- 1 Петроввальское
 - 2 Камышинское
 - 3 Восточно-Уметовское
- Элементы тектонического районирования:**
- | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| I | - Терсинская структурная терраса | III | - Приволжский мегавал |
| I ₁ | - Кленовско-Колокольцовская ступень | III ₁ | - Каменский выступ |
| II | - Уметовско-Линевская депрессия | III ₁ ¹ | - Щербаковский прогиб |
| II ₁ | - Линевская впадина | III ₁ ² | - Щербаковский уступ |
| II ₁ ¹ | - Северная бортовая зона | III ₂ | - Антиповско-Щербаковский выступ |
| II ₁ ² | - Южно-Линевская мульда | III ₂ ¹ | - Восточно-Уметовская антиклинальная зона |
| II ₂ | - Уметовская впадина | III ₂ ² | - Петроввальская антиклинальная зона |
| II ₂ ¹ | - Западная бортовая зона | III ₃ | - Белогорско-Балыклейский выступ |
| II ₂ ² | - Памятно-Сасовский горст | III ₃ ¹ | - Антиповский прогиб |
| II ₂ ³ | - Коробовско-Тетеревятская ступень | III ₃ ² | - Белогорская антиклинальная зона |
| II ₂ ⁴ | - Романовско-Перещепиновский уступ | III ₃ ³ | - Горно-Балыклейский прогиб |
| II ₂ ⁵ | - Гуселковская ступень | III ₄ | - Дубовско-Суводской выступ |
| II ₂ ⁶ | - Восточно-Гуселковский вал | III ₅ | - Николаевско-Городищенская предбортовая ступень |
| II ₂ ⁷ | - Восточно-Уметовская мульда | IV | - Кудиновско-Романовская приподнятая зона |
| II ₂ ⁸ | - Центрально-Уметовская мульда | V | - Прикаспийская впадина |
| II ₂ ⁹ | - Южно-Уметовская мульда | V ₁ | - Нижнепермский бортовой уступ |
| | | V ₂ | - Волгоградский прибортовой прогиб |

Рис. Схема тектонического районирования Уметовско-Линевской депрессии и ее обрамлений

Широкое развитие структур антиклинального типа в мосоловско-кыновском комплексе отложений отмечается в зонах флексур западного падения, где они осложняют их верхние крылья (Восточная флексура). Наиболее крупные поднятия этого типа прослеживаются в пределах Антиповско-Щербаковского и Белогорско-Балыклейского выступов (рис.). Цепочки малоамплитудных антиклинальных структур прослеживаются и на Алешниковском участке Восточной флексуры (вдоль западной границы Каменского выступа).

С учетом результатов литолого-фациальных исследований и анализа закономерностей распространения коллекторов в мосоловско-кыновских отложениях основные перспективы нефтегазоносности Уметовско-Линевской депрессии связываются с песчаными пластами в воробьевских, старооскольских (ардатовских) и пашийских отложениях.

При этом наиболее выдержанные песчаные пласты в воробьевских и старооскольских отложениях распространены в северо-западной и восточной частях Линевской мульды, а также на отдельных участках Каменской и Антиповско-Щербаковской зон. Более широкое распространение имеют песчаники пашийского горизонта. К перспективным территориям по этим отложениям относятся Линевская впадина и ее обрамления, а также отдельные участки Антиповско-Щербаковской и Белогорской зон. В пределах Уметовской впадины воробьевские, старооскольские и пашийские отложения на современном этапе изученности могут быть отнесены к условно перспективным.

В отложениях мосоловского горизонта наибольший поисковый интерес представляют биогермные фации, установленные бурением на Верхне-Добринской и Белогорской площадях. Не исключено их широкое распространение в пределах всего восточного обрамления Уметовско-Линевской депрессии.

Проведение дальнейших нефтегазопроисковых работ на отложения «терригенного девона» Уметовско-Линевской депрессии и ее обрамлений сдерживается отсутствием подготовленных к бурению поисковых объектов. Однако первоочередной задачей дальнейших исследований является дифференцированная количественная оценка ресурсной базы депрессии по элементам тектонического районирования, что позволит сузить район поисковых работ и сконцентрировать их на наиболее эффективных направлениях.

Библиографический список

1. **Аксенов А. А.** Прогноз, поиски и разведка погребенных нефтегазоносных структур / А. А. Аксенов, А. А. Новиков. – М. : Недра, 1983. – 161 с.
2. **Закономерности размещения и условия** формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской и Тимано-Печорской нефтегазоносных провинций / под ред. А. Г. Габриелян, М. В. Анисимова, Л. А. Климова [и др.]. – М. : Недра, 1974. – 295 с.
3. **Новиков А. А.** Вторая молодость старого нефтяного региона / А. А. Новиков, А. С. Саблин // Нефть России. – 1997. – № 10. – С. 22–24.
4. **Научное обоснование и разработка** рекомендаций по направлениям, методике и объемам поисково-разведочных работ на нефть и газ в Волгоградском Поволжье : отчет / под рук. А. Г. Габриеляна. – Волгоград, 1972. – 213 с.
5. **Научное обоснование направлений** и объемов поисково-разведочных работ на газ и нефть по объединению «Нижневожскнефть» : отчет. – Волгоград, 1977. – 308 с.
6. **Статистическая обработка**, анализ и обобщение результатов геологоразведочных работ на нефть и газ лицензированных участков ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижневожскнефть» и прилегающих районов за 1976–1995 гг. : отчет. – Волгоград, 1997. – 204 с.