

снижается, и при содержании от 10 до 15 % масс нефти его величина уменьшается, соответственно, в 1,36 и 1,5 раза. На основании исследований институтом ВНИИГаз была получена эмпирическая зависимость по определению величины поправки к коэффициенту извлечения конденсата. Поправка к коэффициенту извлечения конденсата определяется следующим образом:

$$\Delta K = -0,0014 \cdot H^2 + 0,0541 \cdot H - 0,0018,$$

где  $\Delta K$  – величина поправки по влиянию нефти на коэффициент извлечения конденсата;  $H$  – примесь нефти в конденсате, % масс.

Так, проведенные PVT-исследования показали, что наличие в газоконденсатной смеси рассеянной нефти до (2,9 %) снижает коэффициент извлечения конденсата в 1,2 раза. Если учесть некоторое дополнительное рассеивание нефти из зон нефтяных оторочек за счет опережающей разработки газовой части залежей, то влияние нефти на величину конденсатоотдачи существенно возрастет.

#### Список литературы

1. Зотова Г. А. Инструкция по комплексному исследованию газовых и газоконденсатных пластов и скважин / Г. А. Зотова, З. С. Алиева. – Москва : Недра, 1980. – 301 с.
2. Грицеко А. И. Научные основы прогноза фазового поведения пластовых газоконденсатных систем / А. И. Грицеко, И. А. Гриценко, В. В. Юшкин, Т. Д. Островская. – Москва : Недра, 1995. – 342 с.

#### References

1. Zotova G. A., Alieva Z. S. *Instruktsiya po kompleksnomu issledovaniyu gazovykh i gazokondensatnykh plastov i skvazhin* [Instruction on complex research of gas and gas-condensate layers and wells]. Moscow : Nedra, 1980, 301 p.
2. Gritseko A. I., Gritsenko I. A., Yushkin V. V., Ostrovskaya T. D. *Nauchnye osnovy prognoza fazovogo povedeniya plastovykh gazokondensatnykh sistem* [Scientific bases of the forecast of phase behavior of sheeted gas-condensate systems]. Moscow: Nedra, 1995, 342 p.

### СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ТЕРРИГЕННОГО НИЖНЕВИЗЕЙСКОГО КОМПЛЕКСА ОТЛОЖЕНИЙ СТЕПНОВСКОГО СЛОЖНОГО ВАЛА

**Астаркин Антон Витальевич**, аспирант

Саратовский государственный университет  
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83  
E-mail: sv.astarkin@rambler.ru

**Гончаренко Ольга Павловна**, профессор

Саратовский государственный университет  
410012, Российская Федерация, г. Саратов, ул. Астраханская, 83  
E-mail: GoncharenkoOP@mail.ru

Изучены разрезь терригенного нижневизейского комплекса в пределах юго-восточного окончания Степновского сложного вала. Приведены результаты собственных литолого-фациальных исследований, а также обобщены материалы по разрезам глубоких скважин, сейсморазведки и ГИС, проведенные в последние годы в пределах изучаемой территории. Установлено, что формирование терригенного нижневизейского комплекса происходило в морских условиях возраста.

**Ключевые слова:** бобриковский горизонт, терригенные коллекторы, литолого-фациальный анализ, седиментационная модель, юго-восток Степновского сложного вала.

## SEDIMENTATION FEATURES IN THE STRUCTURE OF THE LOWER VISEAN TERRIGENOUS COMPLEX OF THE STEPNOVSKIJ COMPOSITE SWELL

*Astarkin Anton V.*, Post-graduate student

Saratov State University  
83 Astrakhanskaya st., Saratov, Russian Federation, 410012  
E-mail: sv.astarkin@rambler.ru

*Goncharenko Olga P.*, Professor

Saratov State University  
83 Astrakhanskaya st., Saratov, Russian Federation, 410012  
E-mail: GoncharenkoOP@mail.ru

Studied sections nizhnevizeyskogo terrigenous complex in the south-eastern end of the complex Stepnovskogo shaft. The results of their own lithofacies studies and synthesized inputs on sections of deep wells, seismic and GIS, conducted in recent years within the study area. Established that the formation of terrigenous nizhnevizeyskogo complex occurs at sea. Stepnovskogo complex shaft – hard to build positive structure is released in the south-eastern part of the Ryazan-Saratov trough. The south-eastern end of the shaft is a complex Stepnovskogo to prospective oil and gas areas, so complex lithofacies study of productive deposits is very important. During the accumulation of terrigenous Lower Carboniferous Visean time in the study sedimentation conditions were unstable because of frequent short transgressions and regressions of the sea. As a result, the fabrication of various deposits on the Genesis. The considered model consists of sedimentary deposits of Visean terrigenous complex of Lower Carboniferous (kosvinsky, radaevsky, Bobrikovsky, Tula and Alexinsky Horizons). Kosvinsko-radaevskie deposits within the study area predbobrikovskoe blurred in time and appear only in the southern parts of the bundle of 2-4 m thick mudstone terrigenous rocks Bobrikov overlie the eroded surface of the carbonate deposits Tournaisian stage. In the bottom part Bobrikovsky redeposited sediments traced silicified fragments of organogenic-detrital limestone Kizelovskaya-Malinovsky age.

**Key words:** Bobrikovskian horizon, terrigenous reservoirs, lithology and facies analysis, sedimentation model, southeast of the Stepnovskij composite swell.

Степновский сложный вал – сложно построенная положительная структура, выделяемая в юго-восточной части Рязано-Саратовского прогиба. Юго-восточное окончание Степновского сложного вала относится к перспективным на нефть и газ территориям, поэтому комплексное литолого-фациальное изучение продуктивных отложений представляется весьма актуальным.

В период накопления терригенного нижнего карбона в визейское время на территории исследования условия седиментации были нестабильными из-за частых кратковременных трансгрессий и регрессий моря. В результате формировались различные по генезису отложения.

Рассматриваемая седиментационная модель включает отложения визейского терригенного комплекса нижнего карбона (косвинский, радаевский, бобриковский, тульский и алексинский горизонты). Косвинско-радаевские отложения в пределах рассматриваемой территории размыты в предбобриковское время и появляются только в южных частях в виде пачки аргиллитов толщиной 2–4 м.

Терригенные отложения бобриковского горизонта залегают на размытой поверхности карбонатных отложений турнейского яруса. В подошвенной части

бобриковских отложений прослежены переотложенные окремнелые обломки органогенно-детритовых известняков кизеловско-малиновского возраста.

Отложения бобриковского горизонта сложены песчаниками (субаркозы) полевошпатово-кварцевого состава. Зерна кварца полевых шпатов, обломки кремневых пород чаще имеют угловатоокатанную, окатанную форму. Иногда из-за развития конформного типа цементации окатанность зерен не фиксируется. Цемент неравномерно распределенный, порового типа, глинистый по составу. Породы средней плотности и крепости с межзерновой пористостью. Текстуры в песчаниках различные: косослоистая, субгоризонтальнослоистая, реже массивная неяснослоистая со следами оползания осадка. В песчаниках отмечаются редкие, тонкие (до 0,5–1,0 мм), линзовидные прослои аргиллитов, алевролитов (вакки) разномерных, алевроитово-песчаных пород. По плоскостям наслоений отмечаются мелкие обугленные растительные остатки. Полный вынос зерна бобриковского горизонта во всех пробуренных скважинах позволил провести гранулометрический анализ пород дробным ситовым способом. При дробном ситовом анализе и статистической обработке его результатов получен ряд гранулометрических показателей: коэффициент вариации, коэффициент сортированности, эксцесс, асимметрия, энтропия, появление наиболее крупнозернистых фракций. При вычислении статистических коэффициентов использовался косвенный счет зерен. Рассчитанные гранулометрические показатели указывают на то, что в подошвенной части разреза породы средне-мелкозернистые, хорошей, средней сортированности, тогда как в кровельной части породы имеют преимущественно тонкозернистый состав с хорошей сортированностью. Построенные генетические гранулометрические диаграммы по Р. Пассега и Г.Ф. Рожкову указывают на формирование терригенных отложений в прибрежно-морских условиях под действием волнений и течений.

Перекрывающие породы тульского горизонта представлены аргиллитами с прослоями глинистых известняков. В подошве вскрыты известняки органогенно-детритовые (вакстоуны / пакстоуны), неравномерно битуминозно-глинистые, пятнисто доломитизированные, участками перекристаллизованные. Известняки перекрыты пачкой аргиллитов с тонкими прослоями алевролитов (вакки), алевроитово-песчаных пород (граувакки / субаркозы).

Алексинский горизонт представлен известняками органогенно-детритовыми (вакстоуны / пакстоуны), слабо перекристаллизованными, пятнисто доломитизированными, неравномерно выщелоченными, с включениями каолинита и многочисленными стилолитовыми швами, придающими участкам породы конгломератовидный облик.

Исходя из рассмотренных особенностей строения нижневизейских отложений, анализа существующих взглядов [1, 2, 3] на их генезис и состав на территории исследования, история формирования отложений может быть представлена следующим образом.

К концу длительной эпохи доминирования карбонатного осадконакопления в позднедевонско-турнейское время, наметились регрессивные тенденции в развитии осадочного бассейна в пределах рассматриваемой территории. Наиболее отчетливо они проявились в упинское время [2, 4].

Усиление регрессивных тенденций в развитии бассейна продолжилось и в начале ранневизейского времени. Это находит свое отражение в появлении в низах разрезов косвинского горизонта сначала прослоев аргиллитов. Продолжающееся снижение уровня моря способствовало тому, что в условиях мелководного шельфа могли обнажаться наиболее приподнятые участки морского дна. Таковыми на территории исследования, вероятнее всего, являлись

участки в зоне максимальных толщин девонско-турнейских отложений, площади развития одиночных построек франского возраста. Формирующиеся над ними положительные структурные формы могли представлять собой локальные зоны размыва как радаевских, так и, частично, турнейских отложений. Заметим, что подвергаться размыву данные отложения могли без выхода из-под уровня моря, поскольку они находились в зоне повышенной динамики водной среды (волновая деятельность, течения различной природы).

В бобриковское время палеобассейн занимал обширную территорию, но был крайне мелководным. Его дно представляло пологую, выровненную поверхность, по которой течениями перемещались в разных направлениях представляемый реками обломочный материал.

В средней части горизонта на некоторых площадях выявлены довольно мощные слои известняков (до 3 м), образованные вследствие нарастания процессов трансгрессии и углубления бассейна до отметок порядка 50 м, на которые мало влияла (но не исключено) волновая деятельность и отлагались карбонатные илы.

Ритмичное строение разреза дает основание предполагать, что в течение бобриковского времени дважды происходило изменение уровня морского палеобассейна, фиксируемое сменой состава отложений. После предбобриковского прерыва, охватившего большую часть территории исследования, во второй половине бобриковского времени последовала новая волна трансгрессии, обусловившая более широкое площадное распространение отложений данного возраста. Максимум эта трансгрессия достигла уже в раннетульское время, когда образовалась так называемая тульская карбонатная плита.

Особенности строения разрезов бобриковского горизонта на изучаемой территории указывают на трансгрессивное развитие палеобассейна. Хорошая сортировка песчаных отложений, равно как и наличие прослоев известняков, более свойственны морским, чем континентальным образованиям, а более тонкий состав верхней части бобриковских отложений и наличие морской микрофауны однозначно свидетельствуют о начавшейся трансгрессии моря в позднебобриковское время.

Формирование залегающих выше тульско-алексинских отложений в пределах территории исследования происходило при доминировании карбонатного и глинисто-карбонатного осадконакопления, периодически прерываемого накоплением песчаных, песчано-глинистых пород. Они развиты повсеместно и характеризуются стратиграфической полнотой. Песчаные пласты имеют линзовидно-пластовое строение. Толщины песчаных пород тульского горизонта составляют 5–10 м, алексинского горизонта изменяются от 1–2 до 5–10 м.

Приведенный фактический материал указывает на необходимость комплексного изучения пород-коллекторов изучаемой территории, тем более для таких сложных, неустойчивых обстановок осадконакопления, которыми характеризовалось ранневизейское время.

Выполненные исследования показали, что образование терригенного нижневизейского комплекса отложений происходило в мелководно-морских условиях под действие волнений и течений; первоочередными объектами для поисково-разведочных работ следует рассматривать песчано-алевритовые породы бобриковского горизонта, регионально продуктивные пласты-коллекторы морского генезиса.

#### Список литературы

1. Астаркин С. В. Литолого-фациальная характеристика бобриковских отложений предбортной зоны Прикаспийской впадины / С. В. Астаркин, О. П. Гончаренко, В. М. Мусатов // Концептуальные проблемы литологических исследований в России : мат-лы VI Всероссийского литологического совещания. – Казань, 2011. – Т. 1. – С. 71–73.
2. Кухтин Д. А. Об условиях накопления терригенных отложений нижнего карбона северо-западного обрамления Прикаспийской впадины / Д. А. Кухтин, Ю. А. Писаренко, Е. А. Воронкова [и др.] // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2004. – Вып. 39. – С. 9–16.
3. Яцкевич С. В. Палеореки: это миф, «рекомания» или плод научных изысканий? / С. В. Яцкевич, В. Я. Воробьев, Ю. И. Никитин // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2011. – Вып. 66. – С. 15–40.
4. Яцкевич С. В. Седиментационные модели основных литолого-формационных комплексов подсолевого палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции / С. В. Яцкевич, Е. В. Постнова, В. Д. Мамулина, Л. Н. Умнова // Недра Поволжья и Прикаспия. – 2009. – Вып. 59. – С. 12–31.

#### References

1. Astarkin S. V., Goncharenko O. P., Musatov V. M. *Litologo-fatsialnaya kharakteristika bobrikovskikh otlozheniy predbortovoy zony Prikaspiyskoy vpadiny* [Litologo-fatsialny characteristic of bobrikovsky deposits of a preonboard zone of Caspian Depression]. *Kontseptualnye problemy litologicheskikh issledovaniy v Rossii* [Conceptual problems of litologicheskyy researches in Russia]. Works VI All-Russian meeting of lithological, Kazan, 2011, vol. 1, pp. 71–73.
2. Kukhtinov D. A., Pisarenko Yu. A., Voronkova Ye. A., [et al]. *Ob usloviyakh nakopleniya terrigennykh otlozheniy nizhnego karbona severo-zapadnogo obramleniya Prikaspiyskoy vpadiny* [About conditions of accumulation of terrigenous deposits bottom carbone northwest frame of Caspian Depression]. *Nedra Povolzhya i Prikaspiya*. [Subsoil of the Volga region and Prikaspy], 2004, issue 39, pp. 9–16.
3. Yatskevich S. V., Vorobev V. Ya., Nikitin Yu. I. *Paleoreki: eto mif, «rekomaniya» ili plod nauchnykh izyskaniy?* [Paleorever: it is the myth, "river mania" or a fruit of scientific researches?]. *Nedra Povolzhya i Prikaspiya* [Subsoil of the Volga region and Prikaspy], 2011, issue 66, pp. 15–40.
4. Yatskevich S. V., Postnova Ye. V., Mamulina V. D., Umnova L. N. *Sedimentatsionnye modeli osnovnykh litologo-formatsionnykh kompleksov podsolevogo paleozoya Volgo-Uralskoy neftegazonosnoy provintsii* [Depositional model of the main lithological and formational complexes subsalt Paleozoic Volga-Ural oil and gas province]. *Nedra Povolzhya i Prikaspiya* [Subsoil of the Volga region and Prikaspy], 2009, issue 59, pp. 12–31.

#### ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Алмамедов Ялчин Лачин оглы**, аспирант

Астраханский государственный университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1  
E-mail: geologi2007@yandex.ru

**Серебрякова Оксана Андреевна**, старший преподаватель

Астраханский государственный университет  
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1  
E-mail: geologi2007@yandex.ru