



УДК 551.24

ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ БАШКИРСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

DEVELOPMENT PERIODS OF THE BASHKIR URALS UPPER PRECAMBRIAN DEPOSITS

Аюпова Елена Николаевна

старший преподаватель кафедры
геология и разведка нефтяных и газовых месторождений,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
elena.ajupova@yandex.ru

Скляренко Виктория Максимовна

студентка кафедры
геология и разведка нефтяных и газовых месторождений,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
wisteriawriter@gmail.com

Аннотация. Данная статья посвящена стратиграфии докембрийских отложений Башкирского Приуралья. Поскольку рифейские отложения имеют перспективы нефтегазоносности, исследование стратиграфического расчленения отложений докембрия является актуальным. Выделены три периода изучения стратиграфии данного региона. Рассмотрены два подхода к стратиграфии докембрийских отложений платформенного Башкортостана – на основании микрофитолитов и по литолого-фациальным особенностям. Представлено хронологическое изменение представлений о стратиграфии региона.

Ключевые слова: верхний докембрий, стратиграфия, Башкирское Приуралье, бавлинские отложения, рифей.

Ayupova Elena Nikolaevna

Senior Lecturer of Department
of Geology and Exploration of Oil Gas,
Ufa State Petroleum
Technological University
elena.ajupova@yandex.ru

Sklyarenko Victoria Maksimovna

Student of Department
of Geology and Exploration of Oil Gas,
Ufa State Petroleum
Technological University
wisteriawriter@gmail.com

Annotation. This article is devoted to the stratigraphy of Precambrian deposits of the Bashkir Urals. Since the Riphean deposits have oil and gas potential, the study of the stratigraphic division of Precambrian deposits is relevant. Three periods of studying the stratigraphy of this region are distinguished. Two approaches to the stratigraphy of Precambrian deposits of the platform Bashkortostan are considered - based on microfossils and lithological-facies features. The chronological change in ideas about the stratigraphy of the region is presented.

Keywords: Upper Precambrian, stratigraphy, Bashkir Urals, Bavlinsky deposits, Riphean.

Первый период в изучении стратиграфии (1945–1960 гг.)

В 1945 году А.Я. Виссарионова и М.Ф. Микрюков именовали древние осадочные образования, подстилающие средний девон на восточных и центральных районах Восточно-Европейской платформы, бавлинской свитой. В 1946 году Д.Ф. Шамов описал верхнюю часть додевонских отложений Предуральяского прогиба как ашинскую свиту.

В 1951 году, после изменений и дополнений К.Р. Тимергазина, на Всероссийском совещании геологов-нефтяников была принята новая стратиграфическая схема, согласно которой бавлинская и ашинская свита были синхроничными, возрастом от нижнего кембрия до нижнего девона включительно. В 1953 году додевонские отложения Северной Башкирии им были разделены на три свиты: терригенно-доломитовую, ниже- и верхнебавлинскую.

В.С. Князев и В.П. Флоренский выделили две серии пород среди додевонских отложений Бавлинско-Туймазинского района: верхнюю (сероцветную) и нижнюю (красноцветную). В последней они охарактеризовали четыре типа генетических отложений: элювиально-делювиальные (неотсортированные аркозовые песчаники), аллювиальные (отсортированные кварцевые песчаники), морские (доломиты) и дельтовые (бескарбонатные песчаники чередуются с песчаниками с доломитовым цементом).

В 1952 году Н.С. Шатский сделал вывод, что рифейские отложения развивались не только в складчатых областях, но и в прилегающих к ним краевых прогибах. На западном склоне Южного Урала к рифею были отнесены следующие серии: бурзянская, юрматинская, каратауская и ашинская. В этом же году Б.М. Келлер сопоставил верхнебавлинскую свиту Приуралья с ашинской, а нижнебавлинские отложения – с каратауской серией.

В 1954 году, благодаря обнаружению в бавлинских отложениях спор, сходных с видами древних свит западного склона Южного Урала, Е.В. Чибрикова пришла к выводу, что возраст верхнебавлинской свиты не моложе нижнего кембрия.



В последующие годы (1955–1959 гг.) Н.А. Зуфарова и М.А. Гаррис проводили геохимическое изучение осадочных пород рифея платформенного Башкортостана и установили, что в этих породах присутствует рассеянное органическое вещество. В своей монографии «Додевонские образования Западной Башкирии и перспективы их газоносности» (1959 г) К.Р. Тимергазин опубликовал результаты их работы и установил, что по всех породах рифея проходила широкая миграция битумоидов.

Л.Ф. Солонцов относ нижне- и верхнебавлинские свиты к нижнему кембрию, а терригенно-доломитовую свиту – к рифею. Выделил надеждинскую свиту со стратотипом в скв. 27 Надеждино, и орьебашская вошла в её состав (она соответствовала по всем литолого-фациальным признакам).

В 1955 году К.Р. Тимергазин предложил схему стратиграфического расчленения додевонских отложений Западной Башкирии согласно седиментационным циклам. Так, в составе нижнебавлинской серии выделялись орьебашская, калтасинская, серафимовская и леонидовская свиты, а в составе верхнебавлинской серии – каировская и шпаковская свиты. За исключением леонидовской, все свиты делились на верхнюю (глинистую, карбонатную или глинисто-карбонатную) и нижнюю (песчаниковую) толщу.

Позднее, в совещаниях 1959, 1961, 1962 годов, толщи этой схемы были переименованы в под-свиты.

Л.Ф. Солонцов отнёс верхнебавлинскую и нижнебавлинскую свиты к нижнему кембрию и терригенно-доломитовую свиту – к рифею, а также выделил надеждинскую свиту, в состав которой вошла орьебашская из-за соответствия по литолого-фациальным признакам.

Второй период в изучении стратиграфии (1960–1970 гг.)

Г.А. Казаков, И.Н. Крылов, Б.М. Келлер выделили три рифейских комплекса по данным строма-литов в пределах Башкирского антиклинория: нижний (бурзянский) рифей возрастом более 1300 млн лет, средний (юрматинский) рифей возрастом 1000–1300 млн лет и верхний (каратауский) рифей возрастом 600–1000 млн лет. В 1960 году М.А. Гаррис сопоставила долеонидовскую часть нижнебавлинской серии с юрматинской серией Южного Урала, а также отнесла леонидовскую и две нижнебавлинские свиты (нынешние приотовскую и шиханскую) к аналогам каратауской серии.

В 1963 году К.Р. Тимергазин в разрезе бавлинских отложений выделил три серии: нижнебавлинскую, куда вошли орьебашская, калтасинская, серафимовская свиты, среднебавлинскую, куда вошла леонидовская свита, и верхнебавлинскую, куда вошли каировская и шпаковская свиты.

С 1963 года началось систематическое изучение микрофитолитов. В карбонатных породах верхнего докембрия их впервые обнаружили С.Г. Морозов, В.В. Иванова, Д.В. Постников, а впервые описаны они были в работе Э.А. Ревенко. Более детальные исследования З.А. Журавлевой и Э.А. Ревенко позволили выделить четыре руководящих комплекса разрезов докембрия на территории востока Русской платформы и Южного Урала.

По комплексам микрофитолитов Э.А. Ревенко и С.Г. Морозов установили верхнерифейские (калтасинская свита) и нижнерифейские (арланская и малокамышская свиты) отложения.

В 1966 году Л.Ф. Солонцов, А.А. Клевцова и Е.М. Аксенов разработали схемы стратификации бавлинских отложений для Камско-Бельской впадины и Серноводско-Абдулинского прогиба без связи с исследованиями микрофитолитов. В первой структурной зоне были выделена кырпинская серия среднего рифея (тюрюшевская, арланская, калтасинская, надеждинская свиты) и мишкинская серия верхнего рифея (гожанская и штандинская свиты). Во второй зоне – кидашская серия среднего рифея (троицкая, мизгиревская и малокамышская свиты) и каратауская серия верхнего рифея (леонидовская и серафимовская свиты).

Н.П. Егорова в своих работах (1966, 1971, 1986, 1991 года), посвящённых перспективам нефтегазоносности рифейских отложения платформенного Башкортостана, выделила следующие нефте-материнские толщи: в среднем рифее – акбердинскую подсвиту ольховской свиты, в нижнем – калтасинскую и кабаковскую свиты. По её представлениям, многие углеводороды мигрировали в вендские и палеозойские отложения.

В 1967 году по данным радиологического метода впервые был выделен нижний рифей (к нему отнесли арланскую свиту Камско-Бельской впадины возрастом 1515 млн лет). Т.В. Иванова доказывает, что калтасинская и арланская свиты по литолого-фациальным признакам относятся к единому седиментационному циклу и являются по возрасту нижнерифейскими (однако между ними предполагался перерыв среднерифейского периода).

Л.Ф. Солонцов и Е.М. Аксенов отрицали развитие среднего рифея на востоке Русской платформы, а также изменили представление о возрасте кырпинской серии и отнесли её к нижнему рифею.

В начале 1970-ых годов наметились два направления в изучении стратиграфии бавлинских отложений. Для первого направления решающую роль в определении возраста отложений отводили микрофитолитам, при этом историко-геологический метод игнорировался. В этом направлении работали С.Г. Морозов, И.Е. Постникова и Э.А. Ревенко. Во втором направлении основным был историко-геологический метод, придавалось большое значение исследованиям вещественного состава отло-



жений. Среди геологов этого направления выделились две группы: Л.Ф. Солонцов, Е.М. Аксенов, А.А. Клевцова отрицали существование среднерифейских отложений на востоке Восточно-Европейской платформы, а Л.Д. Иванова, Т.В. Ожиганова признавали на нём развитие всех трёх комплексов рифея.

В 1973–1974 годах Т.В. Иванова выделила в составе нижнебавлинских отложений платформенного Башкортостана три рифейских комплекса: нижний (арланская, калтасинская, надеждинская свиты), средний (нижне- и верхнесерафимовская свиты) и верхний (леонидовская, урюшская – современная приютовская – и шиханская свиты). Л.Д. Ожиганова обосновала правильность стратиграфических соотношений основной части свит нижнебавлинского комплекса, нашедших отражение в схемах К.Р. Тимергазина 1959 и 1963 годов.

В 1979 году была опубликована статья, в которой отражались два взгляда на стратиграфию отложений верхнего докембрия на востоке Русской платформы. Представители первого подхода (С.Г. Морозов, М.М. Балашова, И.Е. Постникова и Ю.В. Андреев) продолжали рассматривать результаты изучения комплексов микрофилитов. Их схема включала нижний венд (гожанская и штандинская свиты), а серафимовская свита была разделена на тукаевскую и ольховскую. Представители второго подхода (Л.Д. Ожиганова, Т.В. Иванова) учитывали ритмичное строение верхнепротерозойских отложений, их литолого-фациальные особенности. В их схеме в составе приютовской свиты впервые были выделены подсвиты: базлыкская, кожайская и кармалкинская.

К концу 1979 года, по результатам обработки материалов бурения глубоких скважин (1 Кипчак, 62 Кабаково, 83 Калтасы, 7000 Арлан) было окончательно установлено, что стратиграфическое расчленение отложений верхнего протерозоя на основании четырёх комплексов микрофилитов несостоятельно.

Результаты изучения геохимических особенностей и закономерностей накопления, распределения и преобразования органических веществ в отложениях верхнего протерозоя и связанных с ними процессов нефтегазообразования на Восточно-Европейской платформе рассматривались в работах следующих авторов: Н.А. Зуфаровой (1976), Е.С. Ларской и О.П. Загуловой (1974), К.С. Яруллина и В.А. Романова (1981) и др.

Третий период изучения стратиграфии (1980 год – наше время)

В декабре 1979 года была организована комиссия по выработке стратиграфической и корреляционной схем верхнего протерозоя платформенной части Башкортостана в следующем составе: С.Г. Морозова, Т.В. Ивановой (Башнипинефть), Л.Д. Ожигановой (ИГ БФАН СССР), В.Д. Хлебникова «Башнефть», Б.М. Меламеда и З.В. Чистилиной (трест «Башнефтегеофизика»). Работа комиссии координировалась Н.Н. Лисовским – главным геологом ПО «Башнефть» и Ю.Н. Кухаренко – главным геологом треста «Башнефтегеофизика». Схема была закончена в 1981 году.

В основу схемы легли представления Т.В. Ивановой и Л.Д. Ожигановой о развитии на платформе всех трёх рифейских комплексов. Впервые появились новые стратиграфические подразделения в составе докалтасинских отложений (петнурская и норкинская подсвиты прикамской свиты). В верхней части нижнего рифея выделилась кабаковская свита.

В последующие годы Т.В. Иванова, Е.В. Лозин, Ю.В. Андреев и Р.Х. Масагутов пришли к заключению, что отложения комплекса состоят из четырёх отделённых друг от друга перерывами осадочных циклов: агидельского (тюрюшевская, петнурская, норкинская свиты), прикамско-калтасинского (ротковская, минаевская свиты и саузовская, арланская подсвиты), надеждинского и кабаковского.

Е.В. Лозин в 1999 году определил и конкретизировал роль тектонического и геодинамического факторов в образовании и распределении вероятных скоплений углеводородов в рифейских толщах платформенного Башкортостана, считая рифтовую природу Камско-Бельской впадины благоприятной для формирования нефтегазоносного бассейна. Наиболее перспективными для формирования залежей углеводородов считались крупные локальные высокоамплитудные поднятия туймазинского типа, региональная сбросово-сдвиговая дислоцированность и региональный общий подъём осадочной толщи рифея с Урала на запад, северо-запад и север при сокращении суммарной мощности осадков, что создавало условия для формирования литологических ловушек.

А.А. Клевцова и Н.В. Милетенко в 1999 году впервые обратили внимание на участие флюидодинамических процессов, обусловленных рифтогенезом и влияющих на нефтегазообразование в рифейской толще.

А.Э. Конторович, А.А. Трофимук и другие (1996) в ходе исследований установили, что развитие органической жизни в рифее привело к накоплению в осадках огромных масс бактериально-планктонного органического вещества с высоким потенциалом к нефтегенерации. В рифейских седиментационных бассейнах накапливались глинистые, глинисто-карбонатные и карбонатные толщи с повышенным содержанием органического вещества (Иванова, Масагутов, Дьяконова, Иванов, 2004).

Схема рифейских и вендских отложений Волго-Уральской области, разработанная коллективом авторов из ИГ УНЦ РАН, Башнипинефти и ЦНИИГеолнеруд в составе В.И. Козлова, Е.М. Аксенова, Н.Д. Сергеевой, Т.В. Ивановой, Ю.В. Андреева, Р.Х. Масагутова и П.Н. Михайлова была рассмотрена



на Всероссийском совещании «Стратиграфия, палеонтология и перспективы нефтегазоносности рифея и венда восточной части Восточно-Европейской платформы», которое проходило 7–11 июня 1999 года в Уфе, и была утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом России 28 января 2000 года как унифицированная для венда и корреляционная для рифея.

Р.Х. Масагутов в 2000 году сделал вывод о том, что процессы генерации углеводородов в периоды активизации рифтогенных процессов проходили в ускоренном режиме и сравнительно на небольших глубинах. Подобного рода представления являются частью флюидодинамической теории, которая получила развитие в конце XX века и продолжает развиваться в настоящее время (Абля и др., 2007).

Превалирующее значение вертикальной миграции в рифейских отложениях нашло подтверждение в присутствии вертикальных глубинных разломов, уходящих корнями в фундамент, что отражалось в работах Лозина (1994, 1999), Ардашевой (2004), Юсупова и Масагутова, (2001). Обнаружение нефтепроявлений в рифейских песчаниковых толщах, не имеющих под собой нефтематеринских толщ и нередко залегающих на фундаменте, объяснялось тем, что углеводороды поступали из недр фундамента, образованных благодаря присутствию графитсодержащих парагнейсов (Лапинская, 2002).

В 2001 г. А.И. Ларичев представил данные по обнаружению биомаркеров в битумоидах верхнего рифея платформенного Башкортостана.

Общепризнанным в рифейских осадочных породах является сапропелевый тип органического вещества, что отражалось в работах Загуловой (1980), Зуфаровой (1976). С.Е. Башкова и Т.В. Карасева в 2006 году выявили сложный состав органических компонентов в породах рифея: было обнаружено их перемещение, представленное продуктами процессов миграции и деструкции древних нефтей.

Первые результаты изучения рифейских осадочных пород методом пиролиза были приведены Т.В. Белоконов и соавторами (2001) по образцам пород калтасинской свиты Бедряжской площади в Пермском крае. В 2007 году результаты пиролиза по изучению потенциала нефтегенерации по 205 образцам рифейских пород платформенного Башкортостана были доложены на Международной конференции «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии» в Санкт-Петербурге Лозиным, Ивановой, Масагутовым и Ивановым.

В 2003 году Н.С. Гатиятуллин в своих работах делает вывод, что осадочный комплекс верхнего протерозоя нефтегазоносного бассейна Восточно-Европейской платформы обладает всеми необходимыми для промышленной нефтегазоносности геофлюидодинамическими и геохимическими предпосылками. На основании его представлений Т.В. Карасева в 2006 году отводит глубинным потокам флюидов важную роль в миграции углеводородов, а также подтверждает доминирование вертикальной миграции. Р.Х. Масагутов и Д.И. Иванов в 2007 году установили, что процессы нефтегазоносности в рифее имели многостадийный характер и сформировали нефтематеринские толщи на всех стратиграфических уровнях, сохранивших часть своего нефтидогенерационного потенциала до настоящего времени.

Список литературы

1. Масагутов Р.Х. Литолого-стратиграфическая характеристика и палеогеография позднего докембрия Башкирского Приуралья. – М. : Недра, 2002. – 224 с.
2. Тимергазин К.Р. Девонские образования Западной Башкирии и перспективы их нефтегазоносности. – Уфа : БФАН СССР, 1959. – 316 с.
3. Морозов С.Г. О возрасте карбонатных толщ бавлинских отложений Башкирии / С.Г. Морозов, Э.А. Ревенко // Докл. АН СССР. – 1969. – Т. 148. – № 4.
4. Верхний докембрий южного обрамления Красноуфимского выступа кристаллического фундамента / В.И. Козлов [и др.]. – СПб. : Недра, 2009. – 336 с.
5. Нефтегазопроизводящие породы рифейских отложений Камско-Бельской грабенной впадины / Е.В. Лозин [и др.] // Сборник материалов науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы нефтегазовой геологии» – СПб. : ВНИГРИ, 2007. – С. 210–217.
6. Масагутов Р.Х. Нафтидогенез и перспективы нефтегазоносности рифейских отложений платформенного Башкортостана / Р.Х. Масагутов, Т.В. Иванова, Д.И. Иванов. – Уфа : БашНИПИнефть, 2014. – 160 с.
7. Лозин Е.В. Глубинное строение и нефтегазоносность Волго-Уральской области и смежных территорий // Литосфера. – 2002. – № 3. – С. 45–68.

**List of references:**

1. Masagutov R.Kh. Lithological and stratigraphic characteristics and paleogeography of the late Precambrian of the Bashkir Urals. – M. : Nedra, 2002. – 224 p.
2. Timergazin K.R. Devonian formations of Western Bashkiria and prospects of their oil and gas potential. – Ufa : BFAN USSR, 1959. – 316 p.
3. Morozov S.G. On the age of carbonate strata of the Bavlinsky deposits of Bashkiria / S.G. Morozov, E.A. Revenko // Reports of the USSR Academy of Sciences. – 1969. – Vol. 148. – № 4.
4. Upper Precambrian of the southern framing of the Krasnoufimsk ledge of the crystalline basement / V.I. Kozlov [et al.]. – SPb. : Nedra, 2009. – 336 p.
5. Oil and gas producing rocks of the Riphean deposits of the Kama-Belsk graben depression / E.V. Lozin [et al.] // Collection of materials of the scientific and practical conference «Actual problems of oil and gas geology». – SPb. : VNIGRI, 2007. – P. 210–217.
6. Masagutov R.Kh. Naftidogenesis and oil and gas potential prospects of Riphean deposits of platform Bashkortostan / R.Kh. Masagutov, T.V. Ivanova, D.I. Ivanov. – Ufa : BashNIPIneft, 2014. – 160 p.
7. Lozin E.V. Deep structure and oil and gas potential of the Volga-Ural region and adjacent territories // Lithosphere. – 2002. – № 3. – P. 45–68.