

го-геохимическими данными по распределению и составу ОБ, позволили выделить на территории развития ККСВ зоны с различной интенсивностью нефтегазообразования.

Полученная генерационная зональность в значительной степени соответствует распределению фазового состояния УВ на уже открытых месторождениях, что подтверждает правильность данного методологического подхода и позволяет оценить перспективы нефтегазоносности в районах менее изученных, но характеризующихся общностью геологических условий. Такими районами на территории северо-востока Волго-Уральской НГП являются Пономаревская впадина и Уткинско-Серебрянская.

Библиографический список

1. Винниковский С.А., Шаронов Л.В. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области. М.: Недра, 1977.
2. Козлова И.А., Белоконь Т.В. Особенности формирования залежей нефти Шалымской впадины на основе историко-генетических построений/ЦНТИ, Пермь, 1994. Деп. в ВИНТИ 12.08.94, № 2341-В94.
3. Лопатин Н.В. Температура и геологическое время как факторы углефикации// Изв. АН СССР. Сер. геол. 1971. №3. С. 95-106.
4. Лопатин Н.В. Образование горючих ископаемых. М.: Недра, 1983.
5. Польштер Л.А., Висковский Ю.А., Садыкова П.И. Историко-генетический метод изучения нефтегазоносных бассейнов//Условия образования нефти и газа в осадочных бассейнах. М.: Наука, 1976. С.56-64.
6. Соколов Б.А. Эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов. М.: Недра, 1980.

Получено 24.01.99.

УДК 553.061

И. В. Вапцева (Пермский государственный технический университет)

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕВОНСКОЙ ТЕРРИГЕННОЙ ТОЛЩИ

Проанализированы условия накопления эйфельских, живетских, пашийских и кыновских отложений на территории Пермского Прикамья и Удмуртии, обобщены данные по содержанию органического вещества (ОВ) в породах.

Девонская терригенная толща включает в себя отложения эйфельского и живетского ярусов, пашийского и кыновского горизонтов.

Эйфельскому осадконакопленению предшествовал длительный этап континентального режима. Относительный тектонический покой к началу эйфельского века сменяется дифференцированными колебательными движениями.

В течение эйфельского времени происходило постепенное опускание центральной части территории и наступление Уральского моря. Фациальные обстановки сменились с прибрежно-континентальных и лагунных на преимущественно морские мелководные, что ознаменовалось сменой терригенных отложений на терригенно-карбонатные. Наибольшее погружение претерпела территория Западного склона Урала и современного Пермского свода, в пределах которого мощность отложений эйфельского яруса достигает 125 м. Погружение шло в юго-западном направлении. Мощность отложений меняется от 0 на северо-западе и юго-западе до более 500 м на востоке. Эйфельские отложения полностью отсутствуют на севере Пермской области в пределах Камского свода и на юге области в районе Башкирского свода, Бымско-Кунгурской и Верхнекамской впадин. На востоке Кировской области и в Удмуртии эйфельские отложения развиты не повсеместно. В пределах Удмуртии береговая линия, определяющая смену формаций, сильно изрезана. Мощности эйфельских отложений сильно колеблются на небольших участках. Выделяются участки с увеличенными мощностями на фоне общего равномерного накопления осадков и участки, где эйфельские отложения полностью отсутствуют. По-видимому, благодаря вдольбереговому течению и действию волн происходило образование дельт в устьях палеорек. На юге Удмуртии эйфельские отложения встречаются отдельными пятнами: внизу они представлены песчано-алевритовыми осадками, вверху - карбонатно-глинистыми. В пределах южной части Татарского свода и восточной части Верхнекамской впадины на территории Удмуртии эйфельский ярус отсутствует. В центральной части эйфельские отложения представлены мелкозернистыми, органогенными и глинистыми известняками и аргиллитами.

Содержание ОВ в терригенных породах яруса колеблется от 0,05 до 1,9%, но средние значения не превышают 0,5%. Повышенное содержание (1,85%) ОВ отмечается в разрезах Кудымкарской опорной скважины и Северокамской (1,3%). В составе ОВ доля нейтральных битумов колеблется от 5 до 25%. Максимальными значениями битумоидного коэффициента характеризуются породы в Вильве и Истоке.

Количественное распределение битумоидных веществ составляет от 0 до 0,6%, в среднем не более 0,01%. Повышенные фоновые значения в терригенных породах зафиксированы в разрезе Ножовского месторождения (0,04%). По геохимическим показателям битумоиды являются в основном сингенетическими, сильно окисленными, легкие углеводороды (УВ) в них почти отсутствуют, что подтверждается повышенным содержанием (26,4%) асфальтенов в бензольном битумоиде и несколько пониженным количеством маслянистой фракции (32,7%).

Эпигенетические битумоиды в основном зафиксированы в карбонатных породах и очень редко в терригенных - в Истоке, Нытве и Осе.

Аномалийные битумоиды чаще являются переходными, типично нефтяные обнаружены в Кудымкаре, Северокамске, Истоке и Осе /1/.

Живетский цикл осадкообразования на платформенной части Пермской области начинается со второй половины живетского века - с ардаатовского времени. Этот цикл характеризуется двукратной сменой трансгрессивных и регрессивных фаз, соответствующих двум седиментационным циклам - ардаатовскому и муллинскому. К началу ардаатовского времени усиливаются нисходящие тектонические движения, которые обусловили дальнейшую трансгрессию моря на территорию Пермского Прикамья. Трансгрессия происходила не со стороны Уральской складчатой области, как в эйфельское время, а с юга. Об этом свидетельствует пространственное размещение фаций на платформенной части. Геотектонический режим муллинского цикла осадконакопления по характеру развития трансгрессии и пространственному размещению фаций во многом унаследован от ардаатовского времени, в результате чего палеоструктурный план не претерпел существенных перемен. То есть области сноса и в ардаатовское, и в муллинское время оставались в одних и тех же границах.

Литолого-фациальные особенности живетских отложений свидетельствуют о том, что в это время получили широкое развитие морские мелководные и прибрежно-морские фации.

Мощность ардаатовских и муллинских слоев на платформе составляет соответственно 0 - 28 м и 0 - 36 м. В Колво-Вишерском крае и на Среднем Урале мощность живетского яруса достигает 100 м.

Содержание ОВ в породах живетского века несколько выше, чем в эйфельских, - от 0 до 2,7%, составляя в среднем не более 0,5%. Наиболее обогащенными ОВ являются породы в разрезе Березниковской опорной скважины (0,9%), в Ишиме (1,0%) и Калинино (0,8%).

Степень превращенности ОВ в битумоиды невысокая: битумоидный коэффициент чаще ниже 10%, при колебаниях от 0 до 15%, за исключением Чайкино, где он составляет 38%. Битуминозность пород не превышает 0,08%, при среднем значении чаще менее 0,01%. Повышенные фоновые содержания битуминозности зафиксированы в разрезах Чайкино (0,06%), Осы (0,06%) и Истока (0,04%).

Единичные случаи присутствия аномалийных содержаний битумоидов в породах наблюдаются почти во всех разрезах, но частота встречаемости их увеличивается в южном направлении. Параллельно с этим несколько повышается и степень восстановленности битумоидов, но, несмотря на это, породы характеризуются преимущественно переходными битумоидами с подчиненным количеством нефтяных. Это обусловлено, по-видимому, эмиграцией легких компонентов из нефтематеринских пород. О наличии аллохтонных битумоидов свидетельствует повышенное содержание маслянистой фракции в битумоиде из песчаников Кудымкарской опорной скважины.

Пашийский цикл осадконакопления характеризуется дальнейшим усилением трансгрессии на север и северо-запад, началу которой предшествовал

кратковременный подъем почти всей платформенной территории и значительной части западного склона Урала. Морской режим осадконакопления сохранялся в бассейне реки Чусовая.

С началом пашийской трансгрессии происходит усиление тектонических движений, обусловивших усиленное поступление терригенного материала.

В раннефранское время море было более открытым и отличалось большим разнообразием фаций: фации песчаных выносов рек (подводная часть дельты); фации прибрежно-морской равнины, периодически заливавшейся морем; фации прибрежно-морских терригенных осадков.

На значительной части территории выделенные фациальные обстановки неоднократно сменяли друг друга и во времени, и в пространстве. Однако в целом преобладали прибрежно-морские обстановки, способствовавшие распространению терригенного материала. Морские условия возникали эпизодически.

Характер изменения мощностей и фаций, присутствие то одного, то двух-трех песчаных пластов свидетельствуют о том, что накопление песчаного материала шло неравномерно и контролировалось рельефом дна бассейна седиментации, характером тектонических движений и связанными с ними перемещениями береговой линии.

Мощность горизонта меняется от 0 до 36 м. Накопление этих отложений, выделяемых в продуктивный пласт D_1 , происходило в условиях морского мелководья с неустойчивой береговой линией. Терригенный материал поступал главным образом с Северо-Татарского, Климковского и Ксенофоновского поднятий.

На территории Удмуртии и Кировской области отложения пашийского горизонта развиты не повсеместно. Зоны их распространения, максимальной мощности и выклинивания почти совпадают с зонами эйфельского и живетского ярусов. В кровле во многих местах наблюдаются следы перерыва и несогласия. Пашийский горизонт представлен песчаниками, алевролитами и аргиллитами, не образующими того закономерного чередования, которое позволяет в Татарии выделить известные пять пластов-коллекторов, разделенных глинистыми пластами. Особенности состава, строения, мощности пашийского горизонта и его площадного развития в Удмуртии и Кировской области позволяют считать, что он формировался в условиях прибрежной части весьма мелководного и, по-видимому, опресненного морского бассейна, углублявшегося на восток в сторону Пермской области и на юг в сторону Татарии. Мощность пашийского горизонта на востоке Удмуртии и Кировской области меняется от 0 до 40 м, на территории Кировско-Кажимского прогиба она достигает 140 м. После отложения пашийских слоев на востоке платформы наступил кратковременный перерыв, сопровождавшийся выветриванием осадков и их ожелезнением [2].

Пашийские отложения характеризуются незначительным содержанием $ОВ$, не превышающим кларков (0,04-1,8%). Средние содержания его чаще не более 0,2%, реже 0,5%. Соответственно этому и битумоидный коэффициент не превышает 5%. Однако в разрезе Чермоза обнаружен прослой песчаника, со-

держашего 9% ОВ и 5% нейтрального битумоида с высоким содержанием петролейно-эфирных компонентов. Доля битумоида в ОВ приближается к 100%, что явно свидетельствует о присутствии в этом песчанике аллохтонного битумоида, в то время как алевролиты и аргиллиты, несмотря на повышенное содержание (1,81%) в них ОВ, характеризуются небольшими значениями (2,5%) битумоидного коэффициента. Песчаники, содержащие битумоиды аналогичного характера, зафиксированы в разрезах Ножовки, но содержание ОВ в них крайне мало (0,2-0,3%). Остальные изученные образцы характеризуются в основном присутствием сингенетических битумоидов, в которых кислые компоненты значительно преобладают над нейтральными. Легкие УВ в большинстве случаев отсутствуют или их содержание не превышает 0,0075%, за исключением нескольких прослоев песчаников с эпигенетическими битумоидами. Об окисленности сингенетических битумоидов свидетельствует и компонентный состав битумоидов из аргиллитов.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что условия для преобразования ОВ в УВ, видимо, были мало благоприятными и количество ОВ было недостаточным. Но, несмотря на это, следы миграционных битумоидов встречаются часто, особенно в разрезах, расположенных на Башкирском своде. На низком фоне (0,005%) сингенетичной битуминозности наблюдаются случаи аномальных содержаний битумоидов, характеризующихся несколько повышенной степенью их восстановленности. Битумоиды в основном переходные, реже нефтяные.

В разрезах Пермского свода, несмотря на незначительное увеличение в породах ОВ, аномальные содержания битумоидов обнаруживаются редко, степень восстановленности незначительная, то есть битумоиды также переходного характера.

Кыновское время характеризуется дальнейшим погружением территории и расширением трансгрессии моря, особенно во вторую половину, когда почти повсеместно устанавливается режим открытого, мелководного, нормального моря. Накопление терригенных осадков является в сущности продолжением пашийского осадконакопления и характеризуется схожими палеогеографическими обстановками. Области сноса терригенного материала, существовавшие в пашийское время, остались прежними и в тех же границах.

По литолого-фаціальным особенностям среди отложений кыновского горизонта выделяются четыре фаціальные обстановки: морских с пониженной соленостью и прибрежно-морских фаций с преобладанием дельтовых; морских с нормальной соленостью и прибрежно-морских фаций с преобладанием лагуновых; прибрежно-морских нерасчлененных фаций; нормально-морских нерасчлененных фаций.

Осадконакопление происходило на протяжении всего кыновского времени. На территории Пермской области во время формирования нижней части кыновского горизонта, представленной аргиллитами с прослоями алевролитов

и песчаников (продуктивный пласт До), палеогеографический план территории оставался прежним /1/.

Начало второй половины кыновского времени ознаменовалось обширной трансгрессией, установлением на всей территории условий нормального мелкого моря и образованием 3-15-метровой пачки известняков, известковистых аргиллитов и алевролитов.

В Удмуртии и Кировской области кыновские отложения развиты почти повсеместно. Они отсутствуют лишь в северной части Татарского свода. На большей части Удмуртии кыновский горизонт сложен 20-30-метровой толщей глинисто-алевритовых отложений с единственным карбонатным пластом в кровле. На юге Удмуртии преобладают карбонатные отложения, а нижняя терригенная пачка сильно колеблется в мощности до полного ее выклинивания.

Содержание ОВ в породах горизонта колеблется от 0,04 до 1,6% при среднем значении, не превышающем 0,5%, чаще не более 0,3%. Незначительное увеличение содержания ОВ зафиксировано в терригенных породах в разрезах Кудымкара (0,8%), Чермоза (0,7%) и Очера (1,0%). Незначительному содержанию ОВ соответствует и весьма низкая степень превращенности его в нейтральный битумоид (не более 5%). Об этом свидетельствует большое количество нерастворимого ОВ в балансе последнего, за исключением разреза Вильвы, где битумоидный коэффициент составляет 17%. Фоновая битуминозность составляет не более 0,01%. Частота встречаемости аномалийных битумоидов в ряде разрезов большая, но степень их восстановленности невысока. В разрезах Соликамской впадины (Березники, Дурино) терригенные породы характеризуются присутствием в них битумоидов лишь переходного характера. Данные компонентного анализа бензолных сингенетичных битумоидов указывает на тенденцию увеличения степени восстановленности битумоидов в южном направлении /1/.

Проведенный анализ изучаемой толщи, данных по ОВ и их распределение по разрезу и по площади позволит оценить продуктивность терригенной толщи девона и перспективы ее нефтегазоносности.

Библиографический список

1. Кутуков А.В. Литология, фация и условия накопления осадков допалеозойских и палеозойских отложений Пермской области: Отчет по теме /Кам. филиал ВНИГНИ, Пермь, 1968.

2. Шаронов Л.В. Формирование нефтяных и газовых месторождений северной части Волго-Уральского бассейна / ВНИГНИ. Пермь, 1971.

Получено 19.01.99.