

ИННОВАЦИОННОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 551.31/.35+553.9+552.313

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ГЕНЕЗИСА ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ

Н.В. Павлинова, В.М. Усова

Кафедра месторождений полезных ископаемых
и их разведки им. Крейтера
Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

Описана колганская толща верхнедевонского возраста, образовавшаяся в условиях авандельты. В нижней части колганской толщи выделены гамма-активные пачки, представленные глинистыми отложениями, которые могут являться хорошими покрывками для ниже залегающих пород.

Ключевые слова: Восточно-Оренбургское сводовое поднятие, колганская толща, Колганско-Борисовский палеопрогиб, авандельта, терригенные и карбонатные породы, пепловый материал.

В южной части Восточно-Оренбургского сводового поднятия, расположенного в зоне сочленения трех крупных тектонических элементов Русской плиты — Волго-Уральской антеклизы — Южно-Предуральского прогиба и северной бортовой частью Прикаспийской синеклизы (рис. 1), распространена колганская толща, сложенная терригенно-карбонатными отложениями, сформировавшимися в конце франского — начала фаменского периодов.

Несмотря на большое количество скважин, вскрывших отложения колганской толщи, многие годы ее происхождение и геологическое строение является объектом дискуссий для исследователей. Изучением толщи начиная с 70-х гг. прошлого века занимались М.А. Афанасьева, А.Л. Ворожбит, Л.П. Гмид, З.С. Иванова, Б.С. Коротков, С.П. Макарова, Н.Ф. Медведев, Ю.И. Никитин, С.М. Побережский, Е.С. Серебрякова, Н.В. Татинская, В.И. Терехов, А.В. Ярошенко и др.



Рис. 1. Структурно-тектоническая схема (по материалам Г.Д. Яхимовича)

Область развития колганской толщи оконтурена в пределах Колганско-Борисовского палеопроггиба, образовавшегося в позднефранскую эпоху вследствие опускания Южной части Восточно-Оренбургского палеоподнятия. Значительную роль в формировании седиментационных и денудационных структур сыграли зоны инверсионных поднятий франско-фаменского возраста, развитых вдоль северного обрамления Прикаспийской впадины. К таким структурам относятся Илекско-Икское, Чинаревско-Кошинское, Каринское и другие палеоподнятия.

В настоящее время существует несколько точек зрения на состав и происхождение толщи. В разрез колганской толщи включают карбонатные, глинистые и песчаные породы [9]; нижнюю пачку карбонатных отложений исключают из состава колганской толщи, рассматривая только терригенные разности пород [1]; неотсортированные гравийно-глинистые отложения, которые замещались песчано-, алевроито-глинистыми и глинистыми разностями. Одновременно с изменением состава слои утончались и выклинивались, оставляя лишь шлейфы повышенной глинистости в зоне карбонатонакопления [7]. Некоторые авторы относят колганскую толщу к «клину» песчано-алевритовых пород, замещающихся сначала глинистыми, а затем и карбонатными разностями [2].

Считают также, что терригенные породы представляют собой конуса выноса, которые формировались турбидитными потоками в условиях мелководного и глубоководного шельфа [9; 10]; формирование колганской толщи связывают с условиями авандельты [6]; существует также мнение, что колганская толща заполняет континентальную котловину [1].

Несмотря на разницу во взглядах на состав колганской толщи, все исследователи сходятся во мнении, что слагающие ее песчаники, алевролиты, аргиллиты и известняки по латерали образуют сложную картину замещений и переслаиваний.

Тем не менее в общем виде с юга на север проявляется смена грубозернистого материала на мелкозернистый: постепенно преимущественно гравелито-песчаный тип разреза сменяется песчаным, алевроитовым, затем аргиллитовым. В этом же направлении увеличивается карбонатная составляющая отложений. В результате на севере и северо-западе (В.И. Кайдалов, 1980; С.М. Преображенский, М.А. Афанасьева и др., 2010) толща представлена песчано-аргиллитовыми отложениями с прослоями известняков, глинистыми известняками и аргиллитами общей мощностью до 200 м.

Большинство исследователей пристальное внимание обращали на карбонатные и терригенные породы, обладающие коллекторскими свойствами и перспективные на наличие залежей углеводородов. В настоящее время признано, что колганская толща представляет автономный бассейн углеводородов, ограниченный по латерали и вертикали глинами. В ловушках структурного и структурно-литологического типа здесь выявлены залежи нефти на Кариновском, Донецко-Сыртовском, Дачно-Репинском, Вахитовском, Колганском и других месторождениях. В колганской толще в разрезах месторождений выделяется до пяти продуктивных пластов (Д_{КТ-1}, Д_{КТ-2}, Д_{КТ-3}, Д_{КТ-4}, Д_{КТ-5}), они сложены кварцевыми, полевошпатовыми песчаниками и алевролитами [7].

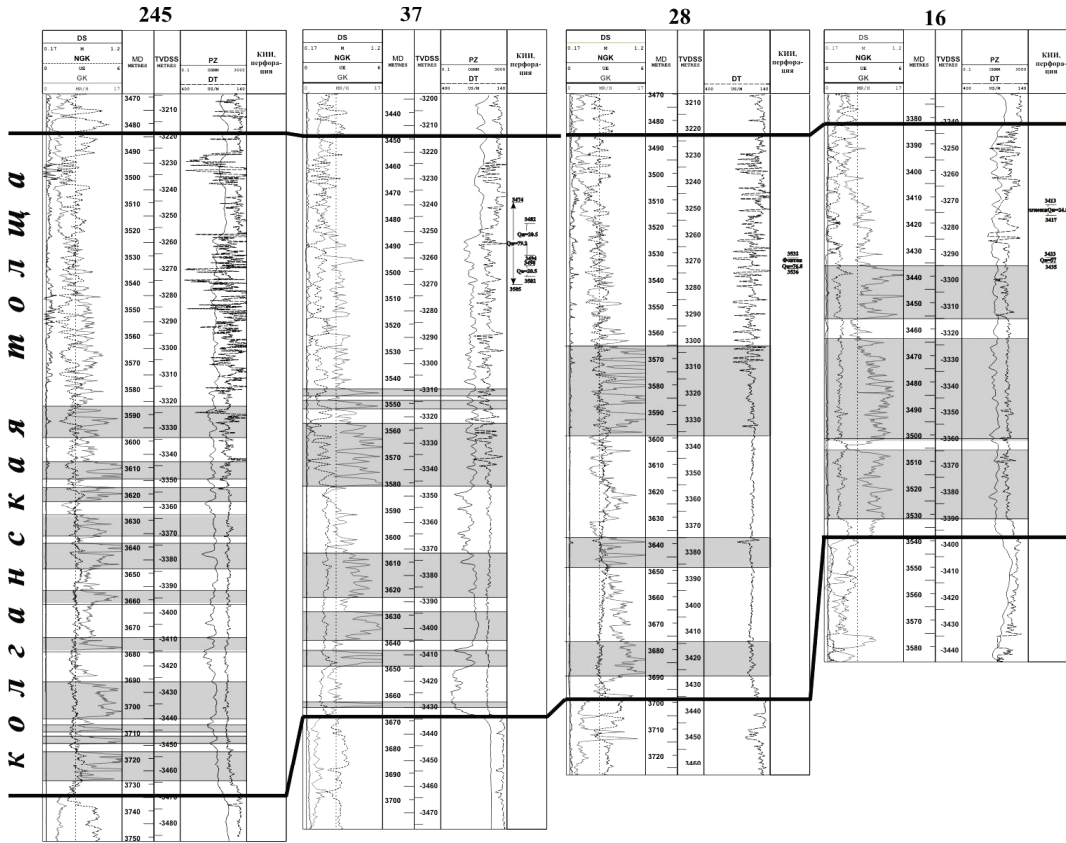
В то же время нижняя часть разреза, сложенная глинисто-карбонатным и глинистым материалом, изучена недостаточно полно.

Наши исследования базировались на результатах обобщения и анализа геолого-геофизических данных различных авторов (В.В. Шишкин и др., 1989; И.В. Быкадорова, 2004), ранее проводивших работы на Донецко-Сыртовской площади (рис. 2). Комплексный анализ всей полученной информации позволил сделать выводы о составе и происхождении терригенных отложений колганской толщи.

По данным В.И. Кайдалова (1980), центральная и юго-западная части площади распространения колганской толщи представлены кварцевыми и аркозовыми песчаникам. В работе С.М. Побережского (2010) указано, что в породе присутствуют несортированными полуокатанные, редко-окатанные обломки кварца и полевых шпатов (в основном микроклина и плагиоклаза) в количестве до 10%.

Присутствие угловатых и угловато-окатанных обломков легко разрушающихся в процессе переноса полевых шпатов говорит о близости источника терригенного материала. Увеличение мощности и укрупнении гранулометрического состава терригенных отложений в южном и юго-юго-западном направлении указывает на то, что терригенный материал поступал с размываемого в позднефранское-раннефаменское время Соль-Илецкого свода. Кроме того, по свидетельству Т.Д. Шибиной и др. (2007), на территории Вахитовского месторождения, расположенного гораздо севернее, в терригенных отложениях колганской пачки обломки полевых шпатов были обнаружены в незначительном количестве только в верхних терригенных горизонтах.

Плохая окатанность материала и наличие косой слоистости свидетельствуют о принадлежности терригенных образований колганской толщи к авандельтовой фации (С.М. Побережский и др., 2010).



Условные обозначения:

3846
 $Q_n=20.5$
 3854

- результаты испытания
 в обсаженном стволе скважины
 (интервал в измеренных глубинах)

3117
 $Q_n=49$
 3142

- результаты опробования КИИ
 в открытом стволе скважины
 (интервал в измеренных глубинах)

Рис. 2. Схема сопоставления колганской толщи по скважинам 245-37-28-16
 (по материалам И.В. Быкадорова)

Залегающие в нижней части колганской толщи (верхняя часть трансгрессивной серии Дкт-4, по П.И. Постоенко и П.Г. Черепановой, 1992) пачки глинистых пород на каротажных диаграммах всех рассмотренных скважин Донецко-Сыртовского месторождения (В.В. Шишкин и др., 1989), а также скв. 24 Ливкинской и скв. 150 Царевской площадей характеризуются резко повышенной гамма-активностью. По описанию породы представляют пачку переслаивающихся аргиллитов и алевролитов с подчиненным количеством тонко зернистых песчаников. Глинистый материал имеет гидрослюдистый и гидрослюдисто-хлоритовый состав.

Аналогичные образования были выявлены на востоке и юго-востоке Прикаспийской впадины в подсолевом комплексе в породах ассельско-сакмарского яруса

нижней перми (Н.В. Павлинова, 1991, 1993, 2003). Отложения представлены аргиллитами, в разной степени алевритовыми, опесчаненными и карбонатными. Глинистая составляющая во всех гранулометрических разностях состоит из тонкодисперсного агрегата смешаннослойных образований (смектит-гидрослюдистого состава), заместивших в процессе литогенеза пепловый материал основного или среднего состава. Генезис этих отложений был определен как вулканогенно-осадочный с высокими флюидоупорными свойствами.

По схожести литологического состава и характера каротажных кривых можно предположить, что и в низах колганской толщи присутствует пепловый материал, измененный до гидрослюдистых и гидрослюдисто-хлоритовых образований.

Кроме того, в скв. 25 Ташлинской площади в нижней части разреза фаменского яруса отмечается 33-метровая пачка аргиллистоов с прослоями полимиктовых песчаников и алевролитов, с правильной горизонтальной, реже — волнистой слоистостью, в которой полевые шпаты, представлены кислыми плагиоклазами и имеют коротко призматическую и таблитчатую форму зерен. (С.П. Макарова, 1977). Этот факт также может свидетельствовать о привносе пирокластического материала, так как идиоморфные кристаллы плагиоклаза (как правило, концентрически-зонального строения) образуются при быстром охлаждении магматического материала.

На схеме изохор, построенной с использованием данных каротажа по скважинам Донецко-Сыртовского месторождения, хорошо прослеживается увеличение суммарной вертикальной мощности гамма-активной пачки в северо-восточном направлении (рис. 3). В этом же направлении увеличивается мощность отдельных глинистых прослоев и их количество. Вулканический материал, скорее всего, поступал с Южного Урала, поскольку в франком веке на этой территории зафиксировано формирование серии вулканических поясов, характеризующихся интенсивным выбросом материала высококалийевого состава (Е.А. Пикулик и др., 2009).

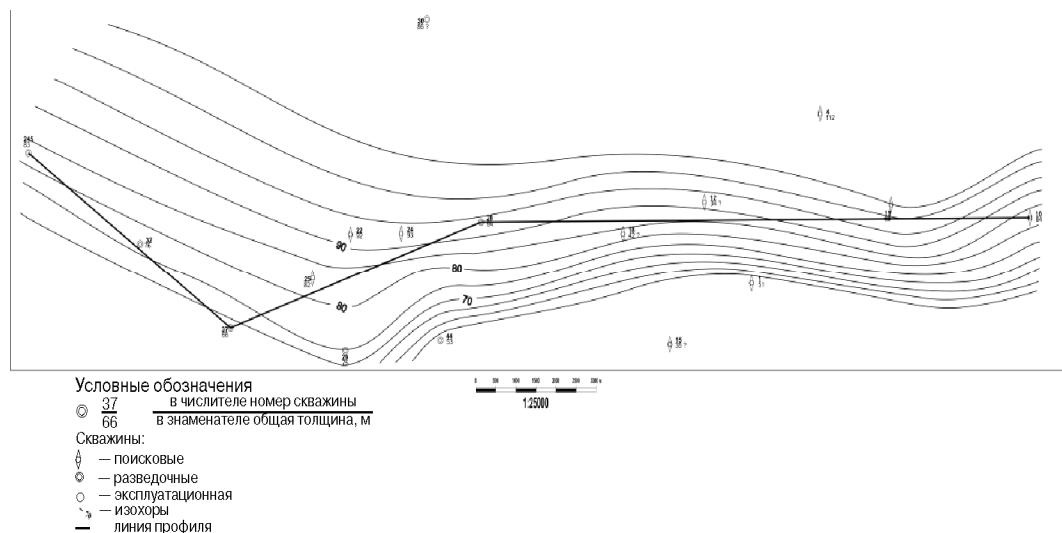


Рис. 3. Схема распределения мощностей гамма-активной пачки колганской толщи (по материалам В.В. Шишкина)

Хорошие флюидоупорные качества нижних горизонтов колганских терригенных отложений могут быть проиллюстрированы выявленными в Оренбургской области ниже гамма-активной глинистой пачки залежами нефти в карбонатных средне-верхнефранских природных резервуарах на бортах Колганско-Борисовского палеопроггиба на Ольшанском, Восточно-Ольшанском, Загорском, Лапасском, Рыбкинском и других месторождениях. Максимальные дебиты нефти по скважинам на этих участках составляли от 88 м³/сут. до 272 м³/сут. [14].

Таким образом, для выяснения детального строения и природы терригенных отложений необходимо провести подробное изучение их литологических и геохимических особенностей, а также провести корреляцию полученных данных с геофизической информацией. Такие исследования позволят сделать выводы о характере и площади распространения пород-флюидоупоров и дать прогноз нефтегазоносности карбонатных коллекторов, расположенных ниже гамма-активной пачки по разрезу колганской толщи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Баранов В.К., Галимов А.Г. Литологические критерии нефтеносности верхнедевонских отложений юга Оренбургской области // Отечественная геология. — 1996. — № 7.
- [2] Коротков Б.С., Медведев Н.Ф., Серебрякова Е.С. Колганская толща — особенности распространения и перспективы нефтегазоносности // Проблемы геологии природного газа России и сопредельных стран. — М.: ВНИИГАЗ, 2005.
- [3] Павлинова Н.В. Литолого-геохимические особенности нижнепермских терригенных пород восточной части Прикаспийской впадины // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 1993. — № 12.
- [4] Павлинова Н.В. Особенности формирования коллекторских свойств в терригенных нижнепермских породах Прикаспийской впадины // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 2003. — № 3.
- [5] Пикулик Е.А., Правикова Н.В., Тевелев А.В. Позднедевонский вулканизм Южного Урала как основа для геодинамического анализа зоны перехода океан — континент // Материалы IV Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии, 22—27 сентября 2009 г., Петропавловск-Камчатский.
- [6] Побережский С.М., Афанасьева М.А., Полякова М.А., Ярошенко А.В. Седиментационные модели формирования колганской толщи Восточно-Оренбургского валообразного поднятия // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. — № 3. Астраханский государственный университет, 2010.
- [7] Постоевко П.И., Черепанов А.Г. Перспективы нефтеносности франско-нижнефаменских отложений на юго-востоке Волжско-Камской антеклизы // Геология нефти и газа. — 1992. — № 2.
- [8] Соловьев Б.А., Юрель Г.Н., Павлинова Н.В. Маркирующие горизонты первично-вулканического генезиса в подсолевой толще юго-востока Прикаспия // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. — 1991. — № 1.
- [9] Шибина Т.Д., Гмид Л.П., Татинская Н.В., Никитин Ю.И. Литология и прогноз коллекторов в колганской толще Вахитовского месторождения Кичкасской площади юга Оренбургской области.
- [10] Ворожбит А.Л. и др. Отчет по теме «Стратиграфия, литология и фации девонских и каменноугольных отложений новых разведочных площадей Оренбургской области за 1970—1972 гг.». Раздел I — девонские отложения. — ВНИГНИ Южно-Уральское отделение г. Оренбург, 1972.

- [11] *Макарова С.П. и др.* Отчет по теме «Стратиграфия, литология и фации девонских, каменноугольных и пермских отложений новых разведочных площадей Оренбургской области». — ВНИГНИ Южно-Уральское отделение г. Оренбург, 1975.
- [12] *Макарова С.П. и др.* Отчет по теме «Стратиграфия, литология и фации допалеозойских и палеозойских отложений новых разведочных площадей Оренбургской области». — ВНИГНИ Южно-Уральское отделение г. Оренбург, 1977.
- [13] *Соловьев Б.А. и др.* Отчет «Динамика и прогноз развития ресурсной базы углеводородов юго-востока европейской части России в связи с обоснованием приоритетных направлений геологоразведочных работ и лицензирования недр. — ВНИГНИ г. Москва, 2000.
- [14] *Соловьев Б.А. и др.* Отчет «Обоснование направлений геологического изучения юго-востока европейской части России с целью создания лицензионного фонда недр (нефть и газ). — ВНИГНИ г. Москва, 2000.
- [15] *Шишкин В.В. и др.* Отчет геофизической партии по цифровой обработке материала и подсчета запасов нефти и газа о результатах геолого-разведочных работ, проведенных на Донецко-Сыртовской площади в 1970—1989 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.04.1989 г. — Оренбург, 1989.

SOME FEATURES OF COMPOSITION AND GENESIS OF TERRIGENOUS ROCKS OF KOLGANSKAYA STRATA

N.V. Pavlinova, V.M. Usova

Department of Mineral Deposits
Engineering Faculty
People's Friendship University of Russia
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

The article is about Upper Devonian kolganskaya strata formed in delta front. Gamma-active benches presented by clay deposits, were marked at the bottom of the kolganskaya strata, and its may be a good cap-rocks for the lower-lying rocks.

Key words: East Orenburg Doming, kolganskaya strata, Kolgansko-Borisovsky paleodeflection, delta front, terrigenous and carbonate rocks, ash material.