

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИТОЛОГО- ПЕТРОГРАФИЧЕСКОГО СОСТАВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРОДООБРАЗУЮЩИХ МИНЕРАЛОВ ХАДУМСКИХ ГЛИН ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРАСКОВЕЙСКО- АЧИКУЛАКСКОЙ СТРУКТУРНОЙ ЗОНЫ)

Кудин Е.В.,
компания СП "Вьетсовпетро" [г. Вунг Тау, Вьетнам]
stavsng@rambler.ru

Аннотация. В статье приводится характеристика литолого-минералогических особенностей хадумской свиты олигоценовых отложений Прасковейско-Ачикулакской структурной зоны Восточного Предкавказья. С помощью анализа результатов, различных методов изучения литолого-минералогических свойств пород определены основные ассоциации глинистых отложений изучаемой структурной зоны и текстурно-структурные особенности пород. Установлены основные породообразующие глинистые минералы и закономерности изменения их состава по разрезу глинистых отложений.

Ключевые слова: Хадумская свита, Прасковейско-Ачикулакская структурная зона, литолого-минералогические свойства, ассоциации глинистых отложений, глинистые минералы, гидрослюда.

RESULTS OF LITHOLOGIC AND PETROGRAPHIC COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF ROCK- FORMING MINERALS KHADUM CLAY EAST CISCAUCASIA (ILLUSTRATED PRASKOVEISKY- ACHIKULAK STRUCTURAL ZONE)

Kudin E.,
Company "Vietsovpetro" [city of Vung Tau, Vietnam].

Abstract. The article presents the characteristics of lithological and mineralogical features of the suite khadum oligocene sediments Praskoveisky-Achikulak structural zone of the Eastern Caucasus. By analyzing the results of different methods for the study of lithological and mineralogical properties of the rocks identified the main association of clay deposits studied structural zone and structural-textural features of the rocks. The basic rock-forming clay minerals and their patterns of change in the section of the clay sediments.

Keywords: Khadum Formation, Praskoveisky Achikulak structural zone, lithological and mineralogical properties, the association of clay sediments, clay minerals, hydromica.

Характеристика основных литологических разновидностей пород хадумской свиты приводится в многочисленных работах авторов [1,2], а так же в статьях опубликованных ранее [3]. Однако, несмотря на достаточно высокую степень изложения данного материала, необходимо рассмотреть литолого-минералогические особенности хадумских отложе-

ний с целью определения закономерностей изменения состава породообразующих минералов, по разрезу глинистых отложений, а также структуры и текстуры пород.

Хадумская нефтепродуктивная толща является комплексом карбонатно-глинистых осадков, подразделяемым на три подсвиты: нижнюю-пшехскую, сред-

нюю-полбинскую (остракодовый пласт), верхнюю морозкиной балки [3].

Шехская подсвита представлена глинистыми и частично глинисто-карбонатными породами. Макроскопически глины аргиллитоподобные темно-серые до черных, крепкие с полураковистым изломом, с включением значительного количества фосфатизированных остатков рыб. Некарбонатные глины в подошве подсвиты, вверх по разрезу, сменяются глинами карбонатными (1,68-23,5%). В кровле подсвиты отмечаются глины некарбонатные. Алевритовая примесь в глинах отмечается редко и представлена в основном зернами кварца (<1%), в незначительном количестве присутствуют полевые шпаты. Микроскопически выявляется хорошая поляризация глинистых частиц и одинаковая их оптическая ориентировка. В шлифах постоянно отмечаются многочисленные мелкие сферолиты сульфида железа (5-7%) и слойки темно-бурого малопросвечивающегося органического вещества, ориентировка которых по наслоению обуславливает микрополосчатую текстуру породы. Пелитоморфный карбонатный материал отмечается в виде линз неравномерно располагающихся по площади шлифа.

Мергели темно серые, до черного с буроватым оттенком, крепкие плитчатые, преимущественно глинистые, с фораминиферами. В шлифах выявляется пелитоморфная структура основной глинисто-карбонатной массы микрополосчатая текстура за счет послойного обогащения породы рассеянным органическим веществом и многочисленными сферолитами сульфида железа.

Сидерит светло-серого цвета, в шлифе с микрoзернистой структурой основной массы, в которой наблюдаются сферолиты сульфида железа и редкие раковины фораминифер.

Полбинская подсвита (остракодовый пласт) Литологически разрез подсвиты представлен глинистыми известняками и мергелями с тонкими прослоями глин. Породы светло серые с буроватым оттенком, плитчатые, обычно неслоистые, крепкие, изредка доломитизированные. Основная глинисто карбонатная масса пелитоморфной структуры с редкими мелкими зернами сульфида железа. Отложения остракодового

пласта по резко выраженному литологическому контакту переходят в вышележащие слои темноцветных глинистых пород Морозкиной балки.

Подсвита Морозкиной балки представлена в основном глинами темно-серыми до черных с буроватым оттенком, плитчатыми, крепкими, с чешуйчатым, редко оскольчатый изломом, с включением рыбных остатков. Некарбонатные глины в нижней части разреза сменяются толщей переслаивания глин карбонатных с некарбонатными. Микроскопически выявляется хорошая, иногда слабая, поляризация глинистых частиц и одинаковая их оптическая ориентировка. В основной массе рассеяны мелкие (0,04-0,08) сферолиты сульфида железа (10-15%), изредка линзы и пятна тонкозернистого и пелитоморфного карбоната и раковины фораминифер. Отмечается примесь алевритовых зерен кварца, глауконита, полевых шпатов и мусковита. Текстура обычно микрополосчатая за счет послойного распределения органического вещества и сферолитов сульфидов железа или линзовиднослоистая за счет включения линз карбоната. Карбонатные породы в разрезе подсвиты встречаются очень редко и представлены в основном мергелями, в отдельных случаях сидеритом. Мергели темно серые, крепкие, с раковистым изломом, чаще всего глинистые. В пелитоморфной глинисто-карбонатной массе отмечаются включения раковин фораминифер, сферолитов сульфида железа и органического вещества, а также фосфатизированных рыбных остатков. Текстура микрополосчатая. Сидерит светло-серый, микрoзернистый.

Вместе с тем, для отложений хадумской свиты, особенно нижней ее части, характерен ряд признаков, отличающих их от внешне сходных с ними пород над реперной части (морозкиной балки). К числу этих признаков, в частности, относятся: присутствие карбонатных глин, обычно более темных с буроватым оттенком, снижение количества и величины рыбных остатков, появление в породах обугленного детрита и остатков фауны фораминифер. Эти, хотя и незначительные отличия, свидетельствуют о различии условий осадконакопления в хадумское время.

Как видно из вышеизложенного, разрез нижне-олигоценых отложений представлен толщей гли-

нистых и карбонатно-глинистых отложений довольно однообразного состава.

В целом структура глинистых пород хадумской свиты определяется как алевро-пелитовая из-за наличия в основной пелитовой (глинистой) массе в качестве породообразующего элемента рассеянного ОВ и алевритового материала.

Одним из способов определения минерального состава является рентгеноструктурный анализ (дифрактометрический метод). Изучение дифрактометрических кривых выявило, что исследуемые породы представляют собой полиминеральные образования, в состав тонкопелитовой фракции которых входят 2-3 минерала. Основными породообразующими минералами являются диоктаэдрическая гидрослюда мусковитового типа, хлорит, каолинит и в небольшом количестве смешано-слоиные образования. Неглинистые тонкодисперсные минералы представлены кварцем, полевыми шпатами и пиритом.

Анализ дифрактограмм Прасковейского и Журавского месторождений, отображающих базальные рефлексы минералов содержащихся в породе установил наличие слюды, хлорита, каолинита, смешанослойных образований, принадлежащих к типу гидрослюда-монтмориллонит. Кварц обычно так же входит в состав глин и дает на дифрактограммах набор интенсивных рефлексов. В комплексе неглинистых минералов на Прасковейской площади по всему разрезу олигоцена выявлены калиевые полевые шпаты.

Сопоставление комплексов глинистых минералов на площади и по разрезу показывает, что различия ассоциаций очевидно связано с разнообразными природными обстановками.

При этом особенности комплексов обусловлены суммарным воздействием климата, тектонической обстановки и гидрохимического режима седиментационного бассейна.

Установлено, что в пределах Журавско-Мирненской зоны хлоритово-гидрослюдистый и гидрослюдисто-хлоритовый состав минеральных ассоциаций носит выдержанный характер. Тогда как в Прасковейско-Ачикулакской структурно-фациальной зоне отмечается появление и увеличение роли

каолинита и калиевых полевых шпатов, являющихся индикаторами континентальной коры и свидетельствующих о близости источников сноса. По мнению И.А. Бурлакова и Е.М. Борисенко (1983г.) обогащение каолинитом связано с интенсификацией седиментационных процессов, обусловивших непродолжительный контакт продуктов континентального выветривания с несвойственной им морской средой.

Основными установленными ассоциациями изучаемой структурной зоны являются хлоритово-гидрослюдистая и гидрослюдисто-хлоритовая, выделяемые по всему разрезу олигоцена. В разрезе пшехской подсвиты, кроме того, выделяется каолинитово-гидрослюдистая ассоциация. Выше по разрезу (подсвита Морозкиной балки) преобладает хлоритово-гидрослюдистая ассоциация, с примесью каолинита

Изменение палеогеографической обстановки отразилось и на текстурно-структурных особенностях пород. Характерной текстурной особенностью хадумских глин является массивность, тонкоплитчатость и листоватость. Тип текстуры обуславливается послойным характером распределения органического вещества, сферолитов, сульфида железа и линзовидным включением пелитоморфного карбонатного материала. Текстуры глинистых пород изменяются вверх по разрезу от плитчатой и массивной в пшехской подсвите, до тонко плитчатой и листоватой в кровле подсвиты Морозкиной балки.

По данным материалов [1,2,4,5,6] составлена таблица 1, в которой приводятся данные о содержании глинистых минералов в хадумских отложениях Восточного Предкавказья. Для этого так же проанализирована информация Журавско-Воробьевского месторождения являющегося наиболее изученным и располагающимся в непосредственной близости к изучаемой территории.

Как видно из таблицы, основным минералом изучаемых глин является гидрослюда, в подчиненном количестве встречаются каолинит, хлорит и смешанослойные образования. В целом по региону минеральный состав глин меняется несущественно, при этом гидрослюды составляют 3/5 объема глин. Такой состав глин свидетельствует о достаточно глубоком их преобразовании, связанном с переотложением геосинклинальных глинисто-сланцевых толщ.

Глинистые минералы хадумских отложений Восточного Предкавказья

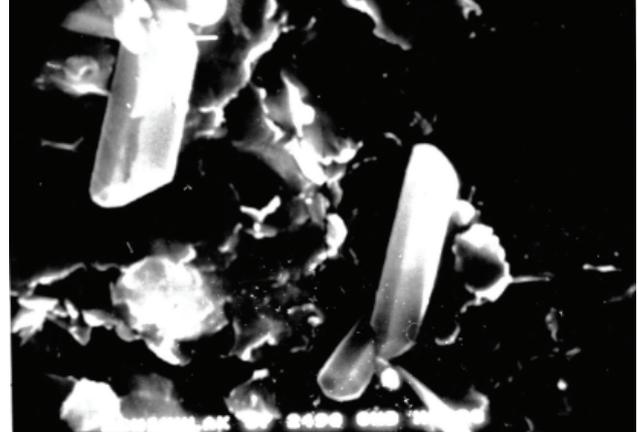
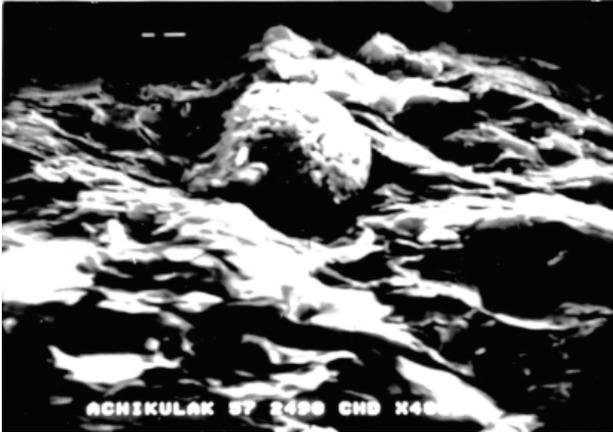
Свита	Подсвита	Площадь	Содержание, %				
			гидролюда	каолинит	хлорит	монт-мориллонит	смешанно-слоистые образования
Хадумская	Морозкиной балки	Журавская	$\frac{76,3-99,7}{86,6(12)}$	-	$\frac{0,3-23,7}{8,6(12)}$	-	$\frac{0,5-21,6}{8,7(4)}$
		Прасковейская	$\frac{63,7-96,4}{77(8)}$	$\frac{11,0-27,0}{19,2(6)}$	$\frac{3,6-15,8}{10,2(3)}$	-	$\frac{4,9-18,2}{10,7(4)}$
	Пшехская	Журавская	$\frac{99,4-100}{99,7(2)}$	-	0,6(1)	-	-
		Прасковейская	$\frac{82-95,2}{87,5(3)}$	$\frac{4,8-13,7}{8,8(3)}$	$\frac{4,5-6,8}{5,0(2)}$	-	-

Изучение глин с помощью СЭМ [5] дополняет и подтверждает минералогический состав глин (рисунок 1), а также позволило выявить в составе нижнемайкопских глин стяжения сульфидов: пирита и марказита. Особенно обильно они отмечаются в черных разностях.

В черных рыхлых разностях глин нередко встречаются измененные, преобразованные выщелачиванием кристаллы кальцита и кварца. Все это свидетельствует об активных геохимических преобразованиях в глинах в результате отжатия поровых вод и генерации микронфти.

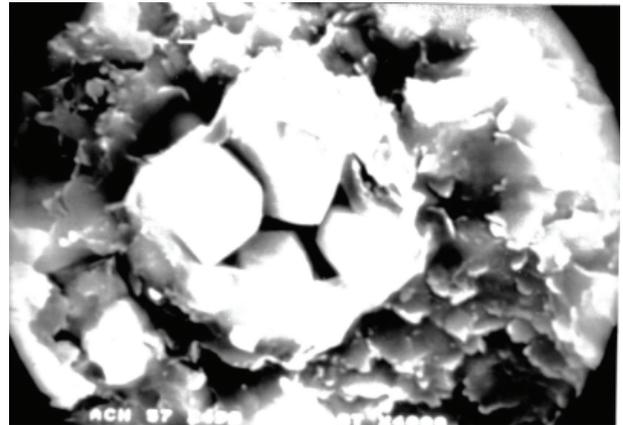
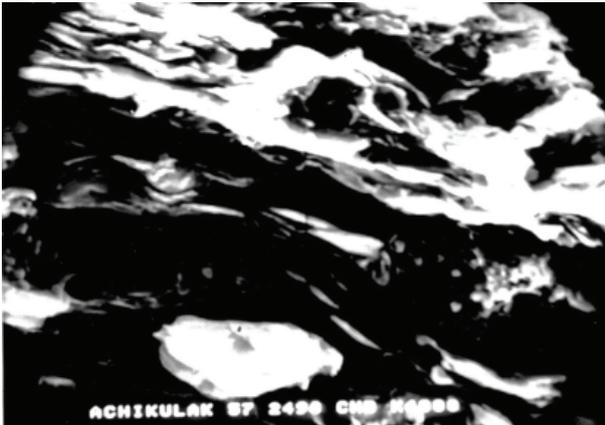
Помимо этого в состав аутигенно-минералогического комплекса входит в основном пирит, сидерит, глауконит. Доминирует обычно пирит, он встречается в виде глобуль или кристаллов, иногда в виде сростков.

Присутствие пирита и его количество коррелируется с содержанием в осадке реакционного органического вещества с одной стороны и концентрацией подвижного железа – с другой. Содержание пирита в породах изменяется от 5 до 15% в хадумской свите, увеличиваясь вверх по разрезу до 25% в глинах баталпашинской свиты. Совместное нахождение пирита и окисного железа в породах свидетельствует о формировании железистых конкреций.



Увеличение 9000 \times . Поверхность напластования. Кристаллы кальцита длиной до 4,5 мкм и 1-1,5 мкм в поперечнике. Видны чешуйки гидрослюд с неровными краями, так же поры к которым приурочены вторичные кристаллы кальцита.

Увеличение 9000 \times . Поверхность напластования. Кристаллы кальцита длиной до 4,5 мкм и 1-1,5 мкм в поперечнике. Видны чешуйки гидрослюд с неровными краями, так же поры к которым приурочены вторичные кристаллы кальцита.



Увеличение 5000 \times . Скол перпендикулярный напластованию. Глина черная. Граница плотных и рыхлых микропрослоев глин. Вверху агрегаты глинистых частиц плотно сжаты между собой. На снимке видны листочки гидрослюд толщиной 0,1-0,2 мкм. Видны разрушенные фрамбоиды пирита.

Увеличение 5000 \times . Глина серая, плотная. Видны многочисленные листочки гидрослюд, с неровными краями которые плотно упакованы. В центре кадра крупное изометрическое образование размером около 12 мкм в поперечнике- вторичное скопление кристаллов кальцита изометрической формы.

Рис. 3. Результаты изучения глин нижнего олигоцена Восточного Предкавказья по результатам сканирующей электронной микроскопии (скв. №57 Ачикуллакской площади, гл. 2490 м, хадумская свита) [5].

Сидерит встречается в виде зерен алевритовой размерности с неясными, неправильными очертаниями.

Глауконит обычно встречается в породах, обогащенных алевритовой примесью или алевролитах. Присутствие глауконита свидетельствует о том, что формирование осадка происходило в морских условиях, в анаэробной, восстановительной обстановке. Процесс образования глауконита обычно протекает в присутствии сульфида железа и органического вещества.

Заключение

В заключении необходимо отметить важные особенности вышеизложенного материала, а именно:

- Выполненный анализ фактического и фондового материала позволил определить, что основным типом пород в рассматриваемой части разреза являются глины аргилитоподобные тонкоплитчатые до листоватых, подчиненное распространение имеют мергели, а также глинистые известняки и доломиты (остракодовый пласт).
- Тип текстуры обуславливается послойным характером распределения органического вещества, сферолитов, сульфида железа и линзовидным включением пелитоморфного карбонатного материала. Послойный характер распределения является результатом изменений палеогеографической обстановки, в результате чего произошло разделение текстур по разрезу снизу в верх (в Пшехской подсвите преобладает плитчатый и массивный тип, а в подсвите Морозкиной балки тонкоплитчатый и листоватый в кровле).
- Литолого-петрографические особенности глинистых пород по разрезу не претерпевают резких изменений по изучаемой территории.
- Результаты изучения изменений литолого-петрографического состава хадумских глин по площади и разрезу, позволили установить основные породообразующие минералы: гидрослюда, хлорит, каолинит, смешаннослойные образования. Среди глинистых минералов существенно доминируют гидрослюда, содержание которой изменяется от 64% до 99,7%, в среднем составляя 87%. Гидрослюда была определена всеми методами исследования и подтверждается исследованиями многих авторов.
- Основными аутигенными минералами глинистых пород являются пирит, сидерит, в незначительном количестве глауконит.
- Минералогический состав глин изменяется от преимущественно монтмориллонитового через смешаннослойный в гидрослюдистый и хлоритовый. Такой состав глин свидетельствует о достаточно глубоком их преобразовании, связанном с переотложением геосинклинальных глинисто-сланцевых толщ, что повлияло на формирование сложно-построенного емкостного пространства коллектора, так как имело место трансформация набухающих глинистых минералов в ненабухающие. Данный процесс привел к переходу большой группы гидрофильных глинистых минералов (каолинит, пальгорскит, иллит и др.) в относительно обезвоженные и более плотные - гидрослюда и хлорит.

Список литературы

1. Бурлаков, И.А. Краткая литолого-геохимическая характеристика нефтеносных глинистых отложений олигоцена Восточного Предкавказья [Текст] / И.А. Бурлаков, Л.А. Келигрехашвили, Т.Б. Лещинская // Труды / СевКавНИПИнефть. – Грозный: СевКавНИПИнефть, 1986. - Вып. 45, - С. 67-70.
2. Копыльцов А.И., Нарыжный П.С., Навасартян М.А. Особенности нефтеносности и геологическая модель залежей олигоцена Ставрополя. Основные проблемы геологического изучения и использования недр Северного Кавказа (Материал VIII Юбилейной конференции по геологии и полезным ископаемым). Г.Ессентуки, 1995.

3. Кудин Е.В. Описание геологического строения и проявлений нефтегазоносности глинистого коллектора хадумской свиты Прасковейско-Ачикулакского вала Восточного Предкавказья //материалы XXI международной заочной научно-практической конференции «Инновации в науке». (17 июня 2013 г.); Новосибирск: Изд. «Сибак», 2013. — 90 с.
4. Нарыжный П.С. О прогнозировании продуктивных коллекторов в глинах олигоцена-миоцена Восточного Предкавказья (на примере Журавской площади) //Прогнозирование геологического разреза и поиск сложно экранированных ловушек. - М., 1986.-21-35.
5. Тараненко Е. И., Диваков В. И., Хакимов М. Ю., Чистяков В. Б., Бхупати Раджу Аппала Раджу. Катагенез органического вещества и нефтегазообразование в условиях дифференциального уплотнения глин. – М.: Изд-во РУДН, 1994. – 164 с., ил.
6. Чепак Г. Н., Бурлаков И. А., Стасенков В. В., Нарыжный П. С., Шапошников В. М. Рациональный комплекс геолого-геофизических методов поисков залежей нефти и газа в глинистых коллекторах. М.: ВНИИОЭНГ, 1987.