

УДК 550.8.052

ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕНИНСКОЙ СВИТЫ В ПРЕДЕЛАХ ГОРНОГО ОТВОДА ШАХТЫ «ГРАМОТЕИНСКАЯ»

Шестакова О.Е., к.г.-м.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Яркова Н.М., главный геолог

ООО «Сибгеоресурс» г. Кемерово

При проведении геологоразведочных работ непременным условием является изучение литологических особенностей вмещающих пород. Однако, как правило, изучение литологии пород проводится вне связи с изучением угольных пластов. А между тем от фациальных условий формирования угольной толщи зависят, как литолого-палеонтологические характеристики вмещающих пород, так и структурно-петрографические характеристики самих угольных пластов. В данной работе приводится исследование взаимосвязи фациальных особенностей вмещающих пород (межпластий) и строения угольных пластов для ленинской свиты (P_{2-3} ln) в пределах горного отвода Грамотеинской шахты. С помощью геолого-геофизических данных с использованием компьютерной программы GEOS в приложении к Auto CAD проведена параллелизация (корреляция) угольных пластов по скважинам (табл.).

В толще пород ленинской свиты шахты Грамотеинская содержатся песчаники, алевролиты и аргиллиты разной крупности. Ниже приводятся результаты макро- и микроскопического изучения пород по скважине 733 Савинской разведочной линии [1].

Песчаники имеют серый, иногда светло-серый, а в зоне выветривания ржаво-бурый цвет. Характерно образование конкремионных стяжений темно-серого цвета. По структуре песчаники разделяются на: алевритовые (0,04 – 0,16 мм) мелкозернистые (0,16 – 0,22 мм) и среднезернистые (0,22 – 0,36 мм). Наиболее широко распространены мелкозернистые и алевритовые песчаники, среднезернистые встречаются реже. Зерна в песчаниках плохоокатанные, наиболее распространены угловатые, полууглуватые, реже полуокатанные. Однако обломки хорошо, иногда средне сортированы по размеру, но не сортированы по составу. Тип структуры цемента контактово-поровый (составляет 15% от объема породы) изредка – базальный (до 45 % от объема породы). Базальный цемент более характерен для конкремионных песчаников.

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Текстура песчаников иногда однородная, чаще слоистая. Слоистость образована тонким, реже крупным растительным детритом. В отдельных случаях слоистость формируется за счет мелких (1-3 и более мм) обломков угля. Иногда образование слоистой текстуры происходит за счет сортировки зерен, при этом выделяются прослои с размером зерен от алевролитов и песчаников другой зернистости до мелкозернистых галечников. Наиболее часто встречаются косоволнистая, косая и горизонтальная слоистости. Размер слоистости от тонкой (мощность слойков 1-2-мм), до очень крупной (мощность слоев до метра и более). Тонкая косоволнистая и косая слоистость характерна для межпластий в интервале от пласта Сычевский I н.п. (Пб) до Грамотеинского III. Параллельная слоистость характерна для песчаников из межпластий в двух интервалах: от пласта Наддальний до пласта Сычевский I н. п. (Пб); и от пласта Грамотеинский III до пласта Кирсановский II.

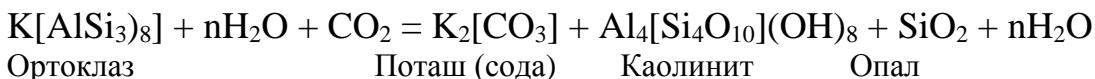
В составе песчаника выделяются обломки и цемент. Среди обломков встречаются кварц – от 15 до 23 %, полевой шпат от 7 до 19 %, Полевой шпат часто пелитизирован. Остальная часть обломков представлена горными породами, среди которых преобладают осадочные породы (алевролиты и аргиллиты нередко карбонатизированные) – около 25%, кварц-полевошпатовые и халцедоновые породы – около 30%, а также метаморфические породы (кварциты и кремнисто-слюдистые) около 20 - 25 %, кислые и основные эфузивные породы с преобладанием килях эфузивов около 7-10 %, а также зерна карбонатных пород около 10 %. Из акцессорных минералов присутствуют циркон, мусковит, биотит. Из макроскопических включений помимо галек алевролита и аргиллита, нередко сидеритизированных, отмечаются обломки угля, а также сравнительно часто включения минерализованной (карбонатизированной) и обуглившейся (витринитизированной или фузенизированной) древесины в виде стволиков, веток и коры.

Цемент песчаников в основном карбонатный (кальцит, доломит и др.), иногда кремнисто-глинисто-карбонатный, глинисто-карбонатный, глинистый, реже слюдисто-кремнистый. По указанным признакам обломков и цемента, а также по количеству кремнекислоты (37%), изученные песчаники можно отнести к аркозово-граувакковым, что указывает на их терригенное происхождение.

Характерно, что карбонатный цемент отмечается в песчаниках межпластий интервала от пласта Наддальний до пласта Сычевский I. Выше по разрезу в межпластиях от пласта Сычевский I до пласта Сычевский IV наряду с карбонатным цементы появляются глинисто-кремнисто-карбонатный, глинисто-карбонатный и глинистый цементы. Выше по разрезу песчаники в шлифах не были изучены.

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Отметим, что карбонатный цемент характерен для песчаников морского происхождения, а появление глинистой и халцедоновой составляющих в цементе указывает на континентальные процессы выветривания. Происходит гидролиз полевого шпата с образованием каолинита и опала по следующей формуле:



При диагенезе и дегидратации песчаника опал переходит в халцедон и становится кремнистой составляющей цемента в песчанике.

Таким образом, устанавливаются два вида песчаников. Первый, с карбонатным цементом образует довольно мощные слои от нескольких метров до десятков метров, устанавливается в межпластиях с полным циклом регрессии - трансгрессии. Второй вид песчаника, с разнообразным по составу цементом, в котором наряду с кальцитом отмечаются каолинит и халцедон, встречается в межпластиях от Сычевский I до пласта Сычевский IV, то есть соответствует неполным циклам регрессии – трансгрессии (табл.).

Алевролит темно-серого цвета, в зоне выветривания за счет каолинизации приобретает серый и белесовато-серый цвет. По величине зерна разделяется на крупный (0,05 – 0,10 мм) и мелкий (0,01 – 0,05 мм). Структура обломков неокатанная, сортированность по размеру хорошая, по составу - несортированные. Цемент в основном базальный (до 50 % по объему), иногда поровый. Текстура алевролитов горизонтально-слоистая, образованная в основном тонкими прослойками иного гранулометрического состава или слоями более темного цвета, обогащенными углистым материалом, в крупных алевролитах – за счет растительного детрита, а также за счет прослойков сидеритизированного алевролита. Нередко наблюдается текстура взмучивания и оползания. В песчаных алевролитах текстура нередко волнисто-косослоистая.

Петрографический состав алевролитов близок к составу песчаников: кварц (до 15-20%), полевые шпаты пелитизированы (7-10 %), карбонаты (до 10 %), обломки осадочных, кремнистых и других пород, углистые частицы, редкие чешуйки мусковита. Обломки горных пород в значительной мере разложились с образованием цемента, количество которого достигает 50 % и более. Состав цемента глинисто-карбонатный, иногда глинисто-кремнисто-карбонатный. Содержание свободного кремнезёма составляет 31-38 %.

Аргиллит темно-серого цвета, в зоне каолинизации имеет белесоватую окраску и легко мажется. По структуре разделяется на мелкий (тонкий) с хо-

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

рошо отсортированным по размеру материалом (менее 0,005 мм), крупный с алевро-пелитовой структурой (0,005 – 0,010 мм). Текстура часто неслоистая, реже горизонтально-слоистая с тонкой слоистостью за счет слойков различной окраски. Основная масса породы представлена цементом глинисто-кремнисто-слюдистого состава, иногда с примесью карбонатного материала. Встречаются единичные зерна кварца, кальцита, довольно много очень мелких чешуек слюды, множество растительного детрита и углистых частиц. При значительном содержании углистого материала (до 50%), аргиллиты переходят в углистые аргиллиты. Часто встречаются сидеритизированные аргиллиты в виде прослойков и линз (1-2 см, и до 10 см). Содержание кремнезема достигает 28-31 %.

Палеонтологическое изучение отложений на участках Основное поле и Менчерепский северный проводится по данным отчета [1]. В целом окаменелости древней фауны характеризуют кольчугинскую серию средневерхнепермского возраста.

Количественно преобладают окаменелости класса Двустворчатых моллюсков надотряда Monorotunda, представители которого являются эвригальными организмами и обитают в соленых, солоноватых и пресноводных водоемах гумидной зоны в глинистых, алевритовых и песчанистых осадках мелководного морского и неморского происхождения. В этом надотряде диагностируются следующие формы. *Anthraconauta* (Антраконавта), обитает преимущественно в пресных, реже в солоноватых и соленых водоемах, является фауной регрессии моря [2]. *Microdontella* (Микродонтелла) обитает преимущественно в солоноватых, соленых, а также пресноводных водоемах. Единично встречается представители класса Остракоды (Ракушковые раки), обитающие в солоноватых, а также соленых и пресных водоемах. Древняя флора представлена в основном кордайтами, в меньшем количестве отмечаются членистостебельные, еще реже встречаются папоротники и папоротникообразные.

В пределах горного отвода шахты «Грамотеинская» в изучаемом стратиграфическом разрезе (табл. 1) можно выделить три горизонта с фауной (снизу вверх):

- горизонт от пласта Наддальнего до пласта Безымянного представлен в основном немногочисленными Микродонтелами, единично встречаются Остракоды. Такой биоценоз характеризует соленые и солоноватые воды, что соответствует фации прибрежно-морской мелководной лагуны;

- горизонт от пласта от пласта Сычевский I до пласта Сычевский II содержит большое количество Микродонтелл, увеличивается количество Антраконавтов и Остракод, появляются водоросли и мхи. Такой биоценоз харак-

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

теризует смешанные пресно-солоноватые воды, что соответствует переходной от прибрежно-морской мелководной лагуны к фации устьевой речной лагуны;

- горизонт в интервале пластов Сычевский IV – Грамотеинский II характеризуется меньшим количеством Микродонтелл и большим количеством и разнообразием видов Антраконавтов. Такой биоценоз характеризует пресноводную дельтовую фацию речной лагуны.

Используя литолого-палеонтологические данные в совокупности можно выделить в стратиграфическом разрезе 5 корреляционных горизонтов межпластий вмещающих пород, для которых определяются фациальные зоны (табл.):

I горизонт от пласта Наддальний до пласта Сычевский I. Характеризуется полным фациальным циклом межпластовых пород в виде последовательного чередования алевролита, затем мощного (20-40 м) слоя морского песчаника с карбонатным цементом, и затем снова алевролита. Пласти угля приурочены к алевролитам, которые соответствуют лагунным отложениям, формирующимся при регрессии моря. Мощный слой песчаника в межпластовом цикле фиксирует трансгрессию моря. Это хорошо проявлено для межпластия Наддальний – Безымянный, Безымянный – Колмагоровский, и Колмагоровский - Сычевский I. Все три пласта угля, лежащие в этом интервале являются расщепленными, и состоят из 2-х пачек простого строения. Указанные признаки горных пород межпластий и угольных пластов указывают на фациальные условия прибрежно-морской мелководной лагуны.

II горизонт от пласта Сычевский I до пласта Сычевский IV н.п. (III) характеризуется частично неполным фациальным циклом межпластовых пород. Межпластие сложено грубым переслаиванием алевролитов мелковернистых и крупнозернистых. Песчаник в межпластии чаще всего отсутствует, что свидетельствует об отсутствии трансгрессии моря. Однако в некоторых скважинах отмечается по несколько прослоев песчаника от тонких до более мощных. В песчаниках наряду с карбонатным цементом отмечается глинистый и глинисто-кремнистый цемент, что свидетельствует об участии континентальных процессов химического выветривания при формировании этих песчаников. Описанные межпластия характеризуют фациальную обстановку устьевой речной лагуны, в которой устанавливается неспокойная обстановка, возникают довольно быстрые течения с многократным пересечением береговой линии. В интервал попали следующие межпластия: Сычевский I н.п. - Сычевский I, Сычевский I - Сычевский II н.п. (Пб), Сычевский II н.п. (Пб) - Сычевский II (Пб), Сычевский II (Пб) – Сычевский III (П), Сычевский III (П) - Сычевский III (П) - Сычевский IV н.п. (III). Указанные пласти углей характери-

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

зуются сильным расщеплением. Практически каждый пласт имеет нижнюю и верхнюю пачку, которые в свою очередь являются расщепленными на 2-3 и даже 4 пачки. Некоторые пластины угля характеризуются размыванием кровли, что характерно для формировании угольных пластов в условиях фации устьевой речной лагуны.

III горизонт от пласта Сычевский IV н.п. до пласта Грамотеинский II характеризуется косослоистым переслаиванием разностей алевролита в межпластиях. Морской песчаник с карбонатным цементом отсутствует. Тонкие прослои песчаника имеют в цементе, кроме карбонатных минералов, кремнистые и глинистые, что свидетельствует о континентальных условиях образования этих песчаников. Трансгрессия моря полностью отсутствует. Фациальные условия, описанных межпластий, характеризуются, как дельтовая речная лагуна. В интервал попали следующие межпластия: Сычевский IV н.п. (III) - Сычевский IV в.п. (IV), Сычевский IV в.п. (IV) – Грамотеинский I, Грамотеинский I – Грамотеинский II. Строение пластов от нижних по разрезу к верхним становится более простым, так как в дельтовых лагунах условия накопления растительных остатков более спокойные нежели в устьевых.

IV горизонт от пласта Грамотеинского II до пласта Грамотеинского III характеризуется частично неполным фациальным циклом межпластовых пород. Межпластия сложены переслаиванием алевролитовых разностей, иногда отмечаются прослои песчаника, в цементе которого присутствует не только карбонатное вещество, но и кремнисто-глинистый цемент.

Таблица.
Фациальные интервалы пород межпластий по литогопалеонтологическим данным

Межпластие	Мощ- ность м	Литология		Палеонтоло- гия	Фация
		чередование пород	цикл трансгрессии- регрессии моря		
Кирсановский II Кирсановский I	28	A II сред. мощ. A	Полный цикл регрессия- трансгрессия		<i>V горизонт</i> Прибрежно- морская мелковод- ная лагуна
Кирсановский I Грамотеинский IV	28	A II сред. мощ. A	Полный цикл		
Грамотеинский IV Грамотеинский III	40	A II мощный A	Полный цикл		
Грамотеинский III	34	A переслаив.	Частично не-		<i>IV горизонт</i>

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Грамотеинский IIIa		П отсутств., ред. тон. прос.	полная транс- грессия		Устьевая лагуна (пе- реходная от дельтовой к морской
Грамотеинский IIIa Грамотеинский II	40	A переслаив. П отсут., ред. неск. просл.			
Грамотеинский II Грамотеинский I	25	A переслаив.	Отсутствие трансгрессии	Антраконав- ты, Микро- донтеллы, Биоценоз пресновод- ных вод.	<i>III</i> горизонт Дельтовая речная лагуна
Грамотеинский I Сычевский IV в.п. (IV)	90	A переслаив. П отсут., ред. неск. просл.			
Сычевский IV в.п (IV) Сычевский IV н.п (III)	20	A тонкое пе- реслаив.	Частично неполный цикл транс- грессии	Микродон- теллы, Ан- траконавты, Остракоды, Мхи, водо- росли. Биоценоз смешанных пресно- солоноватые вод	<i>II</i> горизонт Устьевая лагунна (переходная от морской к дельто- вой)
Сычевский III (II) Сычевский III (II)	40	A переслаив. П отсутств., ред. тон. прос.			
Сычевский III (II) Сычевский II (IIб)	35	A П тонкий A	Кратковре- менная трансгрессия	Неполн. цикл трансгрессии	
Сычевский II (IIб) Сычевский II н.п. (IIб)	10	A , углистый A	Отсутствие трансгрессии		
Сычевский II н.п. (IIб) Сычевский I	68	A П	Неполн. цикл трансгрессии	отсутствие трансгрессии	
Сычевский I Сычевский I н.п.	2	A			
Сычевский I н.п Колмагоровский	75	A П A	Полный цикл	Микродонте- лы, Острако- ды Биоценоз - морской шельфовой зоны	<i>I</i> горизонт Прибрежно- морская мелковод- ная лагуна
Колмагоровский Безымянный	43	A П A	Полный цикл		
Безымянный Наддальний	31	A П A	Полный цикл		

В интервал попали следующие межпластия: Грамотеинского II – Грамотеинский IIIa, Грамотеинский IIIa - Грамотеинский III. Указанные пласти от нижних к верхним становятся более расщепленными. В целом характеристика межпластий совпадает со *II интервалом* и относится к фации устьевых лагун.

V интервал от пласта Грамотеинского III до пласта Кирсановский II характеризуется полным фациальным циклом трансгрессии – регрессии моря и по особенностям чередования и характеристикам пород повторяет *I интервал*. Фациальные условия соответствуют прибрежно-морской мелководной лагуне. В интервал попали следующие межпластия: Грамотеинского III - Гра-

Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ГОРНОМ ДЕЛЕ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

мотеинского IV, Грамотеинского IV - Кирсановский I, Кирсановский I - Кирсановский II. Пласти становятся менее расщепленными по сравнению с интервалами фаций устьевых и дельтовых лагун. В них выделяется 1-2 пачки.

Таким образом, в работе показано, что фациальные условия образования угольной толщи влияют как на вещественный состав пород и ритмы межпластий угольных пластов, так и на строение самих пластов. В дальнейшем планируется рассмотреть влияние литолого-фациальных особенностей вмещающих пород на свойства непосредственной, основной и в целом активной кровли угольных пластов с целью решения вопросов ее устойчивости и обрушаемости.

Список литература:

1. Поле гидрошахты Грамотеинской 1-2 (блок 2) в Ленинском районе Кузбасса. Главгеология РСФСР. Западно-Сибирское геологическое управление. Трест Кузбассуглегеология. – г. Ленинск-Кузнецкий. 1964 г. - 176 с.
2. Ю. С. Папин, О. Ю. Устьянцева, Т. А. Фарносова. Литолого-палеонтологическое обоснование стратиграфии ильинской подсерии Кузнецкого бассейна. Вестник Томского Госуниверситета. Вып. №357, 2012 г. С. 186-191.