

---

---

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРОЕНИЕ БАЗАЛЬТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СУЛУ-ТЕРЕКСКОЕ (Кыргызстан)

О.Ш. Шамшиев<sup>1</sup>, Е.В. Чекушина<sup>2</sup>,  
Г.А. Балтаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кызыл-Кийский институт природопользования и геотехнологии  
*пр. Мира, 66, г. Бишкек, Кыргызстан, 720044*

<sup>2</sup>Кафедра нефтепромысловой геологии, горного и нефтегазового дела  
Инженерный факультет  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419*

В работе представлены результаты изучения базальтового месторождения, приведены геологические характеристики Сулу-Терекского месторождения, рассмотрены особенности формирования свит, исследованы пласты, пропластки, линзы, свай, являющиеся составляющими базальтового месторождения.

**Ключевые слова:** базальт, геология, свита, синклиналь, Сулу-Терек.

В районе месторождения развиты осадочные отложения палеозоя отджайляусской свиты, пестроцветные осадочные и эффузивные отложения палеоген-неогенового возрастов, подразделяющиеся на несколько свит и терригенные осадки четвертичного времени.

Наибольшим распространением в районе месторождения пользуются терригенные отложения палеоген-неогенового возрастов, среди которых (включая и горизонт базальтов) представлены три свиты — коктурпакская, киргизская и шарпылдакская.

Наименьшее распространение имеют отложения палеозоя и четвертичного времени.

**Палеозойские отложения — отджайляусская свита.** Нижнекаменноугольные осадочные отложения распространяются далеко за пределами заснятой площади обнажены всюду на бортах Сулу-Терекской синклинали. Эти отложения представлены грубозернистыми песчаниками переслаивающимися с мелкогалечными конгломератами.

Нередко в песчано-конгломератовой толще встречаются пропластки и линзы тонкозернистых песчаников и алевролитов.

В районе р. Сулу-Терек в этой толще отмечена полоса, обогащенная линзами и пропластками углистых сланцев. Полоса азимута в субширотном направлении. Имеет протяженность до 600 м и ширину 100—200 м. Мощность угленосных линз и пропластков колеблется в пределах нескольких сантиметров, реже до 1—2 м. Азимутальное падение их южное и юго-восточное под углами наклонов 30—40—50°.

Контакты пропластков углистых сланцев и бурых углей с вмещающими песчано-конгломератовыми породами четкие и ровные [1].

Встречающиеся участки с пропластками углистых сланцев редко выделяются своей темной окраской.

Среди вышеотмеченных разновидностей пород, толщи преобладание бывают грубозернистые песчаники, несколько меньше конгломераты.

Грубозернистые песчаники и конгломераты обычно серого цвета, реже имеют бурую окраску.

Песчаники кварц-полевошпатового состава имеют псефито-пооммитовую структуру и массивную текстуру. Обломки имеют окатанную и полуокатанную, реже угловатую форму. Величина обломков 0,7—2 см. Цемент песчано-глинистый, реже песчано-карбонатный, носит характер выполнения пор.

Мелкогалечные конгломераты имеют псефитоную структуру. Пластический материал представлен обломками порфиринов, фальзитов, кварцевых порфитов, мелко- и крупнозернистых гранитов и граносиенитов. Обломки имеют окатанную, полуокатанную, реже угловатую форму. Величина обломков 1—10 см, преобладают обломки величиной 2—3 см.

Цемент глинисто-песчано-гравелитовый, носит характер базальный.

Контакты между песчаниками и конгломератами чаще бывают неровные. Наблюдаются постепенные переходы грубозернистых песчаников в гравелиты, а последние переходы в конгломераты.

Породы песчано-конгломератовой толщи сильно раздроблены и смяты в мелкие гофрированные складки. Такая структура смятия хорошо наблюдается по левобережью р. Сулу-Терек.

На контактах с палеоген-неогеновыми отложениями нижнекаменноугольные породы настолько раздроблены, что местами превращены в рыхлую милонитовую массу.

**Коктурпакская свита.** Отложения коктурпакской свиты представлены запесоченными глинами, базальтами и известковистыми брекчиями. Обнажаются они в северном и южном крыльях Сулу-Терекской синклинали и прослеживаются в широтном направлении в виде узких полос вытянутых через всю закартированную площадь. Данные породы залегают на размытой поверхности карбона.

Нижним горизонтом коктурпакской свиты являются запесоченные красные глины, средним горизонтом — базальты и верхним — известковистые брекчии. Хорошими маркирующими горизонтами служат базальты и известковистые брекчии.

Красные запесоченные глины часто перекрыты надвигами древних пород.

Перечисленные породы коктурпакской свиты залегают между собой согласно, кроме известковистых брекчии, которые трансгрессивно залегают на размытой поверхности базальтов.

Моменты залегания коктурпакской свиты в северном крыле диагонали имеют падение южное и близкое к южному, в южном крыле — северное и близкое к северному. Углы падения колеблются от 25° до вертикальных. Иногда наблюдаются опрокинутые структуры, что может вызвать ложное представление о действительном залегании пород.

Горизонты пород, слагающих коктурпакскую свиту, имеют невыдержанную мощность по простиранию [2].

Ниже дается характеристика в отдельности каждого горизонта коктурпакской свиты.

Горизонт запесоченных красных глин являются подстилающим горизонтом базальтов. Эти глины хорошо каптируются по яркой красной окраске. Лучшая обнаженность наблюдается в северном крыле синклинали, в южном крыле равны обычно, перекрыты надвигом древних пород.

Прослеживаются запесочные глины в виде узких (прерывающихся перекрытием надвига) полос, шириной от 2 до 20 м, расположенных в самых крайних частях обоих крыльев Сулу-Терекской синклинали.

По разрезу глин наблюдается неравномерность в сортировке обломочного материала.

Основная часть породы представлена глинистым материалом, в котором участками встречается грубообломочными несортированный песчаный материал, состоящий из обломков кварца, полевого шпата, эффузивных и преобладающих осадочных пород. Обломки имеют угловатую, реже полуокатанную форму, величина их от 0,05 до 1 см. Содержание песчаного материала в подошве глинистого горизонта значительно больше, чем в кровле.

В подошве грубообломочного материала содержится иногда 40—60% и общей массе глин, в кровле — 15—20%. На ощупь глины слегка жирные и сильно ожелезнены.

Мощность глин по простиранию не выдержанная и варьирует от 3 до 8 м.

Залегают они на размытой поверхности нижнекаменноугольных осадочных пород.

Вышеописанные запесоченные глины согласно перекрываются оливиновыми базальтами. Последними сложен горизонт, выходящий на дневную поверхность в виде узких сплошных полос, вытянутых в широтном и субширотном направлениях.

Протяженность выходов базальтовых полос составляет: в северном крыле синклинали — 960 м, при ширине полосы 40—120 м; в южном крыле — 900 м, при ширине 20—80 м.

Максимальная мощность базальтов в пределах северного крыла синклинали достигает 100 м (средняя 80 м), в южном крыле — 60 м (средняя 40 м).

В западной части района на левобережье р. Сулу-Терек мощность базальтов изменяется от 15 до 20 м. Далее на западе за пределами исследованной площади базальты перекрыты задвигами.

Горизонт базальтов условно подразделяется на три подгоризонта: нижним подгоризонтом являются базальты со скрытокристаллической текстурой, средним — базальты с миндалинами кальцита, верхним — базальты с карбонатными прожилками.

Такое расчленение удалось сделать в северном крыле синклинали.

Иногда в скрытокристаллических базальтах можно встретить участки (в виде гнезд и линз) с миндалинами кальцита с карбонатными прожилками, и наоборот в миндалекаменных — встречаются участки скрытокристаллических базальтов.

Процентное соотношение подгоризонтов к общей площади распространения базальтов (в северном крыле синклинали) следующее: скрытокристаллические базальты составляют 40%, миндалекаменные — 50%, базальты с карбонатными прожилками — 10%. Из приведенных соотношений видно, что базальты с карбонатными прожилками имеют подчиненное значение.

В миндалекаменных базальтах максимальная насыщенность миндалинами к общей массе породы составляет 50%, минимальная, от редких миндалин до 5%. Преобладает средняя насыщенность базальтов миндалинами кальцита 20—30%.

Форма миндалин приплюснуто-эллипсоидальная, округлая и неправильно удлиненная. Преобладает форма округлая, с гладкой поверхностью. В поперечном сечении размеры миндалин от 1 мм до 0,5—0,8 см. Редко встречаются более крупные миндалины кальцита, имеющие размеры 5—6 см. Нередко встречаются миндалины кальцита с зеленоватой и интенсивно зеленой окраской, обусловленной присутствием эпидота и апорита.

В базальтах с карбонатными прожилками мощность прожилков колеблется от 0,5 до 40 см. Преобладают прожилки мощностью 2—3 см. Отдельные жилы имеют мощность 30—40 см. Как правило, мощность последних по простиранию не выдержана. Полевыми наблюдениями отмечено, что увеличение мощности прожилков идет вверх по разрезу базальтов ближе к контакту и известняковистыми брекчиями. Залегание карбонатных прожилков в большинстве случаев повторяет общее залегание горизонта базальтов.

Максимальная насыщенность прожилками мощностью 0,5 см до 1 п.м. базальтов составляет 100—120 см. Насыщенность прожилками мощностью 3—4 см на 1 м<sup>2</sup> составляет 2—3 шт.

Макроскопические все выделенные базальты темно-серого цвета с различными зеленоватыми, реже фиолетовыми и бурыми оттенками.

Под микроскопом базальты обнаруживают порфиновую структуру с интерсертальной, реже пилотакситовой структурой массы. Порфиновые выделения представлены оливином, пироксеном и плагиоклазом, содержание их колеблется от 15 до 30% от площади шлифа. Величина порфиновых выделений от 0,5 до 2 мм.

*Оливин* — нацело замещен иддингситом, иногда с примесью гидроокислов железа. *Пироксен* — бледно-зеленого и кремового цвета, очень слабо плеохроичный, иногда частично парекристаллизован в мелкозернистый агрегат.

*Плагиоклаз* отмечается в виде таблитчатых зерен, деанорнитизировав до эндезина, частично замещен минералами эпидот-доизитовой группы и серицитом.

Основная масса чаще состоит из беспорядочно ориентированных лейст плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены вулканическим стеклом и вторичными образованиями — охлоритом и гидроокислами железа.

Иногда в основной массе лейсты плагиоклаза ориентированы более или менее в одном направлении.

По всей массе отмечаются мелкие зерна, очевидно, магнетита. Из акцессорных минералов присутствуют апатит и единичные зерна циркона. Миндалины выполнены разномасштабным кальцитом с примесью хлорита и эпидота.

Новейшей тектоникой базальты подверглись сильному дроблению и трещиноватости. Бурением установлено, что интенсивная трещиноватость развита и на глубине.

В пределах северного крыла между базальтами с карбонатными прожилками и миндалекаменными базальтами наблюдаются пропластокзаспесоченных красных глин, которые являются межформационными отложениями в базальтах.

Мощность межформационного пропластка глин 2—3 м. По петрографическому составу и окраске они сходны с подстилающими глинами. Разница лишь в том, что в подстилающих глинах обломки базальтов отсутствуют, а в межформационных они присутствуют, но в небольшом количестве. Здесь же в виде прожилков развит гипс и кальцит.

Известконистые брекчии обнажаются на крыльях Сулу-Терекской синклинали в виде узких полос прослеживающихся в широтном направлении через всю закартированную площадь.

На северном крыле синклинали полоса брекчий имеет протяженность 960 м, шириной 10—90 м, на южном — 900 м, шириной — 2—10 м. Мощность пласта известковистых брекчий от 10 до 20 м, причем мощность уменьшается с востока на запад.

Из-за неоднородности материала брекчий имеют пятнистый облик с различной окраской светло-коричневых, бурых и красных тонов. Известконистые брекчии имеют псефито-паоммитовую структуру. Кластический материал брекчий представлен обломками: тонкозернистых песчаников, сланцев зеленого цвета, эффузивов основного и кислого состава, кварцевых порфитов, сиенит-порфитов, граносиенитов, розовых среднезернистых гранитов, красных алевролитов, грубозернистых песчаников, фельзитов, базальтов, кварца, полевых шпатов и карбонатных пород.

Содержание их колеблется, и установить преобладание каких-либо пород невозможно. Сортировки обломочного материала не наблюдается. Обломочный материал часто преобладает над цементирующей массой.

Обломки в основном остроугольные, реже полуокатанные. Полуокатанная форма обломков обычно принадлежит карбонатным породам. Последние имеют удлиненную, реже приплюснутую форму. При карбонатной цементации контура их слабо различимы.

В брекчии преобладают обломки размером до 1 см, обломки размером свыше 1 см до 2—3 см встречаются реже и совсем редко свыше 10 см, последние разбросаны по всей толще известковистых брекчий.

Наибольшая концентрация обломков базальтов наблюдается у подошвы горизонта известковистых брекчий.

Цемент брекчий глинисто-песчано-карбонатный и карбонатно-песчано-глинистый. Цементация слабая и брекчии легко разрушаются выветриванием. Известковистая брекчия залегает на базальтах.

В свое время кровля базальтов была интенсивно разрушена и размыта. Оставшиеся на поверхности обломки и крупные глыбы базальтов (во время образования брекчии) цементировались. Цемент, проникая также между брекчией и ба-

зальтами, всюду наблюдается нечеткий. Уловить границу контакта фактически невозможно.

**Киргизская свита.** Отложения киргизской свиты согласно перекрывают коктурпакскую свиту и занимают центральную часть синклинали. Площадное распространение киргизской свиты (по сравнению с другими свитами) в пределах месторождения является главенствующим и измеряется до 0,3 км<sup>2</sup>.

Киргизская свита расчленяется на нижний и верхний горизонты.

Нижний горизонт сложен загипсованными глинами, с линзами и пропластками глинистых гипсов и грубозернистых песчаников.

*Загипсованные глины* имеют значительно большее распространение по сравнению с другими породами, слагающими киргизскую свиту; содержат примеси песка и щебня. Последний состоит из различных осадочных, эффузивных и изверженных пород. Обломки имеют угловатую и полуокатанную форму, величина их от нескольких миллиметров до 1—1,5 см. Распределение обломочного материала в глинах неравномерное, участками наблюдается линзовидные скопления его.

В загипсованных глинах гипс представлен несколькими разновидностями: губчато-пористой, пластично-чешуйчатой, волокнистой, прожилково-сетчатой. Нередко прожилковая разновидность гипса повторяет азимутальное залегание гипсоносной толщи. Мощность прожилков гипса измеряется от нескольких мм до 1—2—3 см. Гипс в прожилках игольчатый сахаровидный и пластинчатый. Пластинчатый гипс часто бывает прозрачным, коричневого, серого и темно-серого цветов.

Рост кристалликов игольчатого гипса, как правило, перпендикулярен к оси простирания прожилков.

Количество прожилков гипса в породе колеблется в пределах 5—10%. Обычно в породе преобладает губчато-пористый гипс, пропитывающий глины. Содержание его колеблется в пределах 10—14%.

*Глинистые гипсы* встречаются в виде линз в загипсованных глинах. Мощность линз колеблется от 2—3 м до 15—20 м, залегание линз согласуется с общим залеганием гипсоносной толщи.

Самая крупная линза глинистого гипса с загипсованными глинами обычно четкая. Среди пестроцветных красно-бурых палеоген-неогеновых отложений, глинистые гипсы резко отличаются своей светло-коричневой окраской. Светлые тона окраски породы в этих линзах обусловлены большим содержанием гипса (50—60—70%) от общей массы породы.

Преобладает гипс губчато-пористой разновидности. Прожилковый гипс имеет подчиненное значение.

Грубозернистые песчаники (гравелиты) представляют собой пропластки с максимальной протяженностью до 200 м, четко прослеживающихся в северо-восточном направлении с падением на северо-запад под углом 50—80°.

Вмещающими породами пропластков песчаников является загипсованные глины. Контакты четкие и сравнительно ровные. Грубозернистые песчаники серого и коричневого-серого цвета, состоят из обломков изверженных, эффузивных, осадочных пород, полевых шпатов. Преобладают обломки полевых шпатов и эф-

фузивных пород. Размеры обломков от нескольких миллиметров до 0,5—1 см; преобладают последние. Форма их угловатая, полуокатанная и окатанная. Количество обломочного материала около 70—80%. Цемент глинистый, носит характер заполнения пор. Цементные, слабые песчаники легко разрушаются.

Простирание пласта загипсованных глин (нижний горизонт) широтное и субширотное с падением (в южном крыле синклинали) близким к северо-западному и северному. В северном крыле падение близко к юго-западному и южному, углы падения для обоих крыльев синклинали от 20 до 50°.

В восточной (закрывающей части синклинали) простирание пласта загипсованных глин меридиональное с падением на запад под углами 15—20—30°. Такое залегание пласта глин распространяется и далее на запад по центральной части синклинали, где хорошо выражено погружение шарнира синклинали складки с востока на запад.

Верхний горизонт сложен запесоченными глинами с линзами грубозернистых песчаников.

Запесоченные глины распространены в западной части заснятой площади в виде узкой подковообразной полосы, ширина которой измеряется от 15 до 100 м, а протяженность до 650 м. Мощность запесоченных глин составляет 15—30 м, в северной части синклинали глины почти выклиниваются до мощности до 4—5 м.

Под микроскопом запесоченные глины имеют алевролитопелитовую структуру. Состоят из глинистого материала, небольшого количества гидроокислов железа, серицита и обломочного материала. Ярко-красный и бурый цвета глин обусловлены присутствием гидроокислов железа. Песчаный материал в глинах представлен обломками кварца, полевых шпатов, кальцитов, пироксенов и сланцев. Обломки имеют угловатые формы, величина их от 1 мм до 0,5 см распределен песчаный материал неравномерно, иногда наблюдается в виде пятнистых скоплений.

*Грубозернистые песчаники* образуют в запесоченных глинах линзы мощностью 0,5—1 м, прослеживающийся от 20 до 40 м. Грубозернистые песчаники имеют псаммитопсефитовую структуру: состоят из обломков кварца, полевых шпатов, реже — осадочных и эффузивных пород. Обломки имеют угловатую и окатанную, реже — просто окатанную форму. Величина их от 2—3 мм до 1—1,5 см [3].

Содержание обломочного материала в общей массе породы 60—80%. Цемент — карбонатно-глинистый. Запесоченные глины с линзами грубозернистых песчаников согласно налегают на гипсоносную толщу. В южном крыле синклинали падение пласта запесоченных глин северное с углами в 40—50°, в северном крыле падение южное с углами в 50—80°.

Общая максимальная мощность киргизской свиты в пределах исследованной площади составляет 120 м.

**Шарпылдагская свита.** Отложения шарпылдагской свиты развиты в западной части района на левобережье и водоразделе р. Сулу-Терек. Площадь распространения этих отложений изменяется в пределах 0,2 км<sup>2</sup>.

Другой небольшой по площади участок отложений шарпылдагской свиты находится в восточной части района (в центральной части синклинали).

Отложения шарпылдагской свиты хорошо обнажены на левом склоне р. Сулу-Терек.

С правого борта р. Сулу-Терек можно видеть на левом берегу всю панораму синклинальной структуры. Особенно хорошо она представлена прогибом отложений шарпылдагской свиты.

Мощность отложений шарпылдагской свиты достигает 150 м.

Отложения шарпылдагской свиты представлены серыми и темно-серыми несортированными конгломерато-брекчиями с пропластками песчаников и гравелитов.

Конгломерато-брекчии имеют псефито-псаммитовую структуру. Кластический материал их представлен обломками сланцев, эффузивов основного и кислого составов, тонко- и грубозернистых плотных песчаников, сиенит-порфиоров, фельзитов, кварца, полевого шпата, редко базальтов.

Обломки имеют окатанную, полуокатанную, редко угловатую форму. Размеры обломков в среднем 3—4 см, реже до 15—20 см.

Цемент глинисто-песчано-гравелитовый с примесью гидроокислов железа, причем гравелитовый цемент иногда постепенно переходит в прослой и пропластки грубозернистых песчаников и гравелитов. Эти прослой и пропластки имеют слоистую текстуру, обусловленную чередованием прослоев песчаников и гравелитов.

У основания вышеописанных конгломерато-брекчий (в северном крыле синклинали) залегает пропласток мелкогалечного конгломерата с прослоями и линзами песчаника. Мощность пропластка конгломератов изменяется до 3 м. Материал конгломератов плохо отсортирован [4].

Конгломераты состоят из обломков: сиенита, гранита, кварца, роговиков темно-зеленого цвета, тонозернистых песчаников, порфиритов основного и кислого состава. Преобладают обломки и гранитов и сиенитов. Размер обломков в среднем (в поперечнике) 2—3 см, реже 10 см.

Обломки имеют окатанную, реже полуокатанную, иногда вытянутую форму. Обломки чаще ориентированы своей длинной осью согласно простиранию пропластка конгломератов.

Цемент по типу базальный, гравелито-песчаный с примесью глин. В цементе преобладают обломки кварца и полевого шпата. Прослежен пропласток на расстоянии 140 м. простирание его широтное, с южным падением под углом  $70^\circ$ , на некоторых участках наблюдается нагиб пропластка с обратным падением на север под углом  $45^\circ$ .

Отложения шарпылдагской свиты на крыльях синклинали имеют крутые углы падения от  $40$  до  $85^\circ$ . В центральной части синклинали углы падения этих отложений от  $5$  до  $20^\circ$ . Здесь же по элементам залегания фиксируется погружение шарнира синклинали на запад под углами  $15$ — $20^\circ$ . Отложения шарпылдагской свиты с угловым несогласием залегают на отложениях киргизской свиты.

Общее возрастное положение коктурпакской, киргизской и шарпылдагской свиты определяется на основании сопоставления с идентичными отложениями, широко развитыми в Кыргызстане.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Воробьев А.Е., Дребенштент К., Чекушина Т.В., Чекушина Е.В.* Базальт: Инновационные технологии каменного литья. — М.: Российский университет дружбы народов, 2007. [*Vorobiev A.E., Drebenshtendt K., Chekushina T.V., Chekushina E.V.* Bazalt: Innovacionnyie tehnologii kamennogo litia. — М.: Rossiyskiy universitet druzhby narodov, 2007.]
- [2] *Ормонбеков Т.* Технология базальтовых волокон и изделия на их основе. — Бишкек: Технология, 1997. [*Ormonbekov T.* Tehnologiya bazaltovyih volokon I izdelia na ih osnove. — Bishkek: Tehnologiya, 1997.]
- [3] *Vorobiev A.E., Komashenko V.I., Chekushina T.V., Chekushina E.V.* Processing of basalt fibber in Kyrgyzstan // 57 Bergund Hüttenmännishen Tages. — Freiberg, 2006. P. 53—54.
- [4] URL: <http://www.geology.kg>

## GEOLOGICAL CHARACTERISTICS AND STRUCTURE OF BASALT DEPOSITS SULU-TEREK (Kyrgyzstan)

**O. Sh. Shamshiev<sup>1</sup>, E.V. Chekushina<sup>2</sup>,  
G.A. Baltaeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Nature and Geotechnology of Kyzyl-Kiya  
*Prospekt Mira, 66, Bishkek, Kyrgyzstan, 720044*

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia  
*Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419*

The paper presents the study of basalt deposits, given the geological characteristics of the Sulu-Terek field of formations considered, investigated layers, interlayers, lenses, piles, which are constituents of basalt deposits.

**Key words:** basalt, geology, formation, syncline, Sulu-Terek.