

Д.Е. Трапезников

Горный Институт УрО РАН, г. Пермь

ПЕТРОТИПЫ ПЕСЧАНИКОВ ШЕШМИНСКОГО ГОРИЗОНТА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СОЛИКАМСКОЙ ВПАДИНЫ

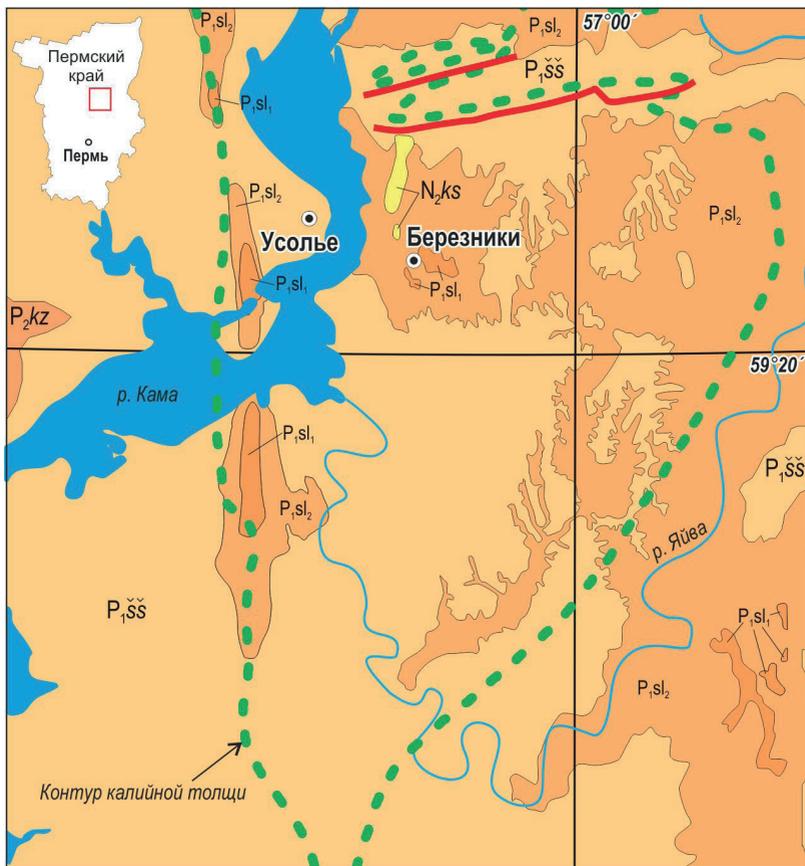
Представлены результаты петрографических исследований песчаников шешминского горизонта. Определены основные компоненты обломочной фазы. В изученном разрезе встречаются только лититовые арениты, среди которых выявлены пять петрографических разновидностей. Источником обломочного материала послужили, вероятно, пять различных комплексов: вулканические и плутонические породы среднего и основного состава, осадочные, метаморфические и кварцитовые толщи.

Ключевые слова: шешминский горизонт, Соликамская впадина, песчаники, петротипы, литология.

DOI: 10.17072/chirvinsky.2021.253

Шешминский горизонт на юго-западе Соликамской впадины распространён практически повсеместно, за исключением врезов крупных рек и антиклинальных поднятий Камско-Вишерской гряды, где на дочетвертичную поверхность выходят отложения соликамского горизонта (рис. 1). Граница между горизонтами согласная, и проводится довольно ясно по смене сероцветных известняков и песчаников пестроцветными и красноцветными терригенными породами.

Шешминские отложения представлены аргиллитами и глинами, алевролитами, песчаниками и конгломератами, редко встречаются мергели и известняки, а также угли. Все эти породы слагают более или менее мощные пачки, пластовые или короткие линзы и слои, чередующиеся в разрезе, выклинивающиеся и фациально-сменяющие друг друга в плане. Наблюдаются внутрiformационные размывы и залегание песчаников в виде линз, выполняющих руслообразные впадины. Песчаники изредка содержат включения галек или переходят во внутрiformационные конгломераты, содержащие гальку как уральских, так и местных пород. Известняки появляются в виде пластов и пластовых линз (мощностью до нескольких метров), залегающих среди песчаников, аргиллитов и мергелей. Встречаются прослойки и прожилки гипса, местами густо расположенные. Все эти породы имеют различную окраску – бурую, красно-бурую, зеленовато-серую и серую, которая распределяется



| | | | | |
|------------------|-----------------|------------------------|--|---|
| | | Неогеновая система | N₂ks | Кустанайская свита. Аллювиальные отложения V надпойменной террасы. Суглинки, супеси, пески, гравий |
| Пермская система | Средний отдел | Казанский ярус | P₂kz | Белебеевская свита. Конгломераты, гравелиты, песчанки, алевролиты и аргиллиты красновато-коричневые. |
| | | | P₁ss | Шешминская свита. Аргиллиты красновато-коричневые, песчанки, участками медистые, прослои мергелей, известняков, гипсов |
| | Нижний отдел | Уфимский ярус | P₁sl | Соликамская свита. Известняки, доломиты, алевролиты, песчанки с прослоями конгломератов; на юге прослои мергелей и гипсов |
| | | | P₁sl₂ | Верхнесоликамская подсвита. Терригенно-карбонатная толща |
| | | | P₁sl₁ | Нижнесоликамская подсвита. Соляно-мергельная толща |
| | Кунгурский ярус | P₁kg | Березниковская свита. Каменная соль, сильвиниты, карналлитовые породы, прослои глины, мергелей и гипсов. | |

Рис. 1. Геологическая карта района исследования [5 с дополнениями]

в породах неравномерно, придавая им пятнистый или полосчатый вид.

Петрографические исследования позволяют идентифицировать петротипы, под которыми принято понимать [3] разновидности пород, выделенные на основании количества породообразующих компонентов (кварца, полевых шпатов, обломков пород), с возможностью дополнительного деления по составу отдельных обломочных зерен (разностей полевых шпатов или обломков пород).

По результатам исследования протолочек [4], на территории Соликамской впадины, песчаники шешминского горизонта в петротипической системе В.Н. Шванова [1] классифицируются как граувакки, а в системе Ф. Петтиджона [2] – как литовые арениты, т.е. песчаники, состоящие преимущественно из обломков пород, с подчиненным содержанием полевошпатовых и кварцевых зерен.

Новые данные, полученные входе разведочного бурения на юго-западе Соликамской впадины, позволили провести детальное петрографическое изучение песчаников, с выделением нескольких петротипов.

Петротип 1 в шлифе представлен разнозернистым полимиктовым песчаником (рис. 2а). Структура зерен мелко-крупнозернистая, сортировка плохая, окатанность средняя. Контакты между зернами точечные и удлинённые. Текстура в шлифе беспорядочная, без признаков слоистости.

Состав обломочной части крайне неоднороден. Зерна представлены следующими обломками: обломки магматических пород (25%), эффузивы (20%), амфиболы (15%) пироксены (10%), мусковит (10%), кремни и кварц (10%), полевые шпаты (10%), гётит (5%).

Обломки магматических пород и эффузивов чаще угловатые, неправильной формы, с микрофельзитовой и, изредка, вариолитовой структурой. Амфиболы зачастую подвержены окислению, что фиксируется по ареолам гидроокислов железа вокруг отдельных зерен. Плагноклазы чаще всего представлены полисинтетическими двойниками. Кварцевые зерна плохо окатанны, а в шлифе их размер меньше, чем у обломков пород, это, вероятно, указывает на их переотложение. Пироксены представлены клинопироксенами, зерна которого равномерно распределены по породе. Гётит в породе встречается в виде двух форм: 1 – гётит замещения первичных рудных (гематита, пирита) минералов железа, и 2 – ареолов и частичного замещения темноцветных алюмосиликатов, окисленных до гётита.

Цемент порового типа. Распределен по породе равномерно и составляет 10-12% породы. Состав кальцитовый. Структура кальцита средне-крупнокристаллическая, иногда до шпатовой. Отдельные зерна

полностью занимают межзерновое пространство. В некоторых зернах прослеживаются элементы двойникования.

Петротип 2 в шлифе представлен тонкозернистым алевропесчаником с аргиллит-алевритовыми прослоями (рис. 2б).

Структура зерен алевропесчанная, от тонкоалевритовой до мелкозернистой, сортировка плохая, как и окатанность зерен. Контакты между зернами точечные и удлинённые. Текстура в шлифе беспорядочная, без признаков слоистости.

Аргиллит-алевритовые прослои в шлифе слоистые, часто изогнуты, иногда с протрузиями в область песчаного слоя. Внутри прослоев наблюдается градиционная слоистость в виде постепенного перехода от аргиллита до тонкого алеврита. В проходящем свете порода имеет интенсивную коричневую окраску, вызванную обильной примесью гидроксидов железа.

Состав обломочной части алевропесчаника крайне неоднороден. Зерна представлены следующими обломками: кварц (40%), полевые шпаты (30%), амфиболы (10%), пироксены (5%), лимонит (10%), битит (5%).

Цемент порового типа. Распределен по породе равномерно и составляет 10-12% породы. Состав кальцитовый. Структура кальцита средне-крупнокристаллическая, иногда до шпатовой. Отдельные зерна полностью занимают межзерновое пространство. В некоторых зернах прослеживаются элементы двойникования.

Петротип 3 в шлифе представлен разнотоннозернистым полимиктовым песчаником (рис. 2в). Структура зерен мелко-крупнозернистая, сортировка средняя, а окатанность плохая. Контакты между зернами точечные и удлинённые. Текстура в шлифе беспорядочная, без признаков слоистости.

Состав обломочной части крайне неоднороден. Зерна представлены следующими обломками: кремни (45%), эффузивы (15%), амфиболы (10%), пироксены (10%), известняк (10%), гётит (10%), кварц (5%), полевые шпаты (5%).

Обломки кремней занимают большую часть породы. Их форма разнообразна, от изометричной до удлинённой и таблитчатой.

Известняк встречается в виде зерен с микрокристаллической структурой. Вероятно, толща кремненосного известняка послужила одним из источников обломочного материала.

Амфиболы зачастую подвержены окислению. Это фиксируется по ореолам гидроокислов железа вокруг отдельных зерен.

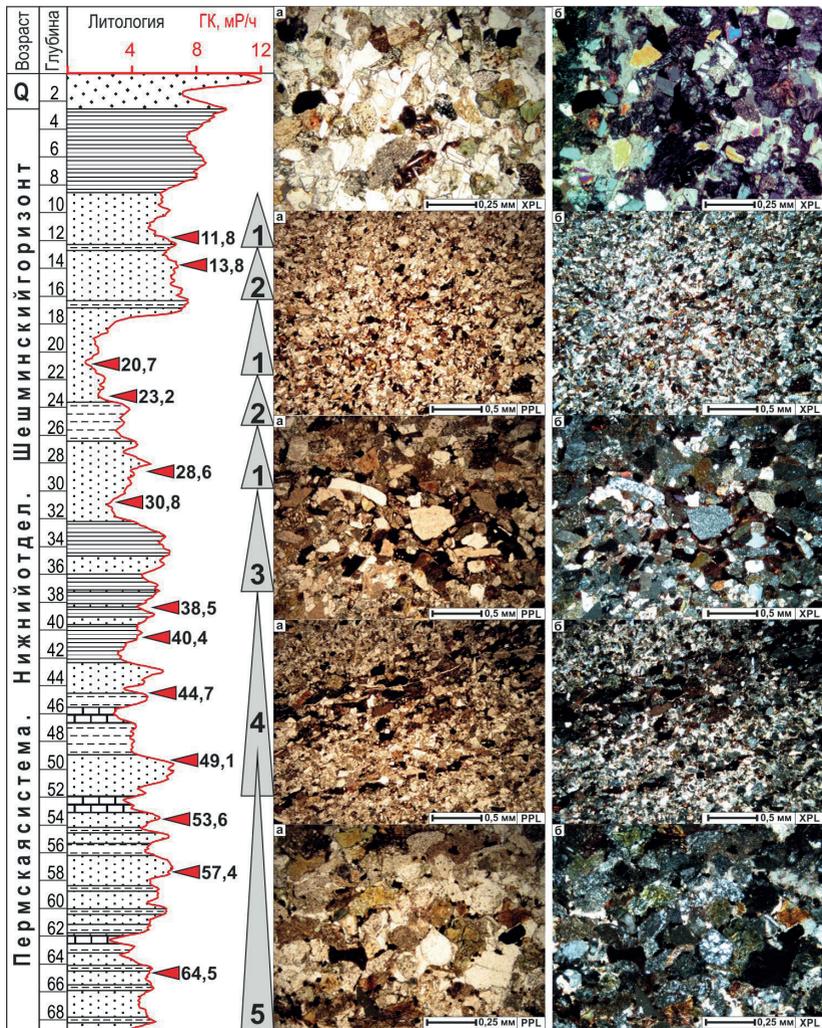


Рис. 2. Литолого-геофизическая колонка изучаемого разреза фрагмента скважины с местами отбора образцов и представительные микрофотографии петротипов песчаников с зонами их распространения по разрезу (серые треугольники с номерами от 1 до 5). Микрофотографии шлифов при параллельных (PPL) и скрещенных (XPL) николях.

Плагиоклазы чаще всего представлены двойниками. Кварцевых зерен мало, они плохо окатанны. Пироксены равномерно распределены по породе.

Гётит в породе встречается в виде трех форм: 1 – гётит замещения первичных рудных (гематита, пирита) минералов железа, 2 – ореолов и частичного замещения темноцветных алюмосиликатов, окисленных до гётита, и 3 – гётитовая масса в цементе, возникающая, по всей вероятности из первых двух видов.

Цемент порового типа. Распределен по породе равномерно и составляет 10-12% породы. Состав глинисто-железистый, с пелитоморфной структурой, вероятно с примесью кальцита, который в шлифе диагностировать не удается.

Петротип 4 в шлифе представлен переслаиванием песчаника и алевролита (рис. 2г). Структура зерен от крупноалевритовой до тонкозернистой, сортировка плохая, а окатанность средняя. Контакты между зернами редкие, точечные. В основном зерна погружены в цемент. Текстура в шлифе косослоистая, пологоволнистая, обусловлена чередованием алевритовых и песчаных разностей.

Состав обломочной части крайне неоднороден. Зерна представлены следующими обломками: кремни (30%) кварц (30%), полевые шпаты (20%), углистый детрит (10%), гётит и лимонит (10%) и обломки пород (5%).

Зерна плохо окатанны, часто угловатые и удлиненные. Длинные зерна часто ориентированы вдоль слоистости.

Цемент базально-порового типа. Распределен по породе равномерно в пределах отдельных прослоев. В более мелких разностях доля цемента выше и составляет 30-35%, а в крупных меньше, около 20% породы. Состав кальцитовый или глинисто-кальцитовый. Структура тонко или скрытокристаллическая, поэтому четко отделить глину от кальцита не удастся.

Растительный детрит представлен обильной вкрапленностью углистого частиц различной размерности. Детрит представлен несколькими разностями. 1 – тонкие изометричные зерна угля равномерно рассредоточенные в общей массе породы. 2 – тонкие прослои и линзы расположенные вдоль слоистости. 3 – крупные (1-10 мм) сгустки, фрагменты органики, зерен или древесины сложной конфигурации и внутренним строением.

Петротип 5 в шлифе представлен разнотоннозернистым полимиктовым песчаником (рис. 2д). Структура зерен мелко-крупнозернистая, сортировка плохая, а окатанность средняя. Контакты между зернами

точечные и удлиненные Текстура в шлифе беспорядочная до пологой косой слоистость.

Состав обломочной части крайне неоднороден. Зерна представлены следующими обломками: кварц, кремни, халцедон (35%), полевые шпаты (10%), амфиболы и пироксены (25%), лимонит (20%), обломки аргиллита (5%), обломки известняка (5%).

Амфиболы подверглись частичному окислению, с образованием лимонита. Обломки эффузивов зачастую хорошо окатанны, имеют микролитовую структуру, местами встречаются обломки вулканического стекла.

Цемент порового типа. Распределен по породе неравномерно и составляет 5-7% породы, так как зерна упакованы плотно. Состав цемента глинисто-кальцитовый. Структура глины и гидроокислов железа скрытокристаллическая, а кальцита микро-мелкокристаллическая.

Таким образом, в изученном разрезе выявлены пять петрографических разновидностей песчаников. Нечетные разности представлены истинными песчаниками с зернистостью выше средней, а четные, скорее алевропесчаниками. Этот фактор во многом обуславливает изменение вещественного состава к более кварцевому.

Петротип 1 достаточно уникальный для изученного разреза, его особенность заключается в присутствии клинопироксенов, иногда достаточно высокий процент (до 15%). Следовательно, источником обломочного материала песчаников этого петротипа послужили комплексы пород основного состава, не подверженные выветриванию.

Для петротипов 2 и 4, вероятно, источником обломочного материала служили зрелые коры выветривания, в которых наиболее неустойчивые минералы к моменту размыва уже успели окислиться. На это указывает как отсутствие темноцветных минералов, так и обильный глинисто-железистый цемент. Накопление подобных пород проходило в аллювиальных долинах, в некоторых застойных частях которых могли накапливаться тонкие углистые слои.

Петротипы 5 и 3 сложены плохо окатанными обломками различных пород, по большей части магматических среднего состава. Зерна неустойчивых минералов частично тронуты процессами выветривания. Это указывает на то, размываемые породы еще не подверглись глубокому выветриванию, и располагались в близи от бассейна седиментации. Накопление пород проходило скорее в дельтовых комплексах, периодически затопляемых в результате трансгрессивных событий. Судя по крупным прослоям известняка, таких событий было минимум три.

Изученный разрез шешминского горизонта составляет около

60 м, что в 12 раз меньше его максимальной мощности, в пределах центральной Соликамской впадины – около 750 м. Но даже на столь небольшом интервале разреза встречен широкий спектр многообразия песчаных отложений, ставших овеществлённым свидетельством разнообразности комплексов Уральского орогена в его средней части.

Исследования выполнены по Программе ФНИ «Геохимическая и минералогическая эволюция осадконакопления в Соликамском палеобассейне» (Рег. № НИОКТР АААА-А18-118040690031-5).

Библиографический список

1. Граувакки / В.Д. Шутов, А.Г. Косовская, В.И. Муравьев, Р.М. Юркова, Т.Н. Соколова // Труды Гин РАН СССР – М.: Наука, 1972. Вып. 238. 375 с.
2. Петтиджон Ф. Дж., Поттер П., Сивер Р. Пески и песчаники. М.: Мир, 1976. 535 с.
3. Шванов В.Н. Петрография песчаных пород (компонентный состав, система, описание минеральных видов). Л.: Недра, 1987. 269 с.
4. Харитонов Т.В. Разделение полимиктовых песчаников на примере шешминских и соликамских. // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского: Сб. науч. статей. Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2008. Вып. 11. с. 101-106.
5. Харитонов Т.В. и др. Геологическая карта Соликамской впадины. Пермь, 2002.

PETROTYPES OF SANDSTONES OF THE SHESHMINSKY
HORIZON IN THE SOUTHWESTERN PART OF THE SOLIKAMSK
DEPRESSION

Trapeznikov D.E.

DanilTrapeznikov@gmail.com

The results of petrographic studies of sandstones of the Sheshminsky horizon are presented. The main components of the clastic phase have been determined. The studied section contains only lithite arenites, among which five petrographic varieties have been identified. The source of clastic material was probably five different complexes: volcanic and plutonic rocks of intermediate and basic composition, sedimentary, metamorphic and quartzite sequences.

Keywords: Sheshminsky horizon, Solikamsk depression, sandstones, petrotypes, lithology.