

**К ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ  
ДОКЕМБРИЙСКИХ КОНГЛОМЕРАТОВ ВЕРХОВЬЕВ  
Р. ВОРОГОВКИ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)**

А. Д. НОЖКИН, В. А. ГАВРИЛЕНКО, А. Г. МИРОНОВ

(Представлена кафедрой месторождений полезных ископаемых)

При выяснении перспектив металлоносности древних конгломератов учитывается целый ряд особенностей: общегеологических, минералогеохимических, а также литолого-петрографических. Причем последним принадлежит существенная роль (3, 5).

Настоящая работа посвящена главным образом характеристике литолого-петрографического состава грубообломочных отложений, развитых в основании вулканогенно-терригенной толщи верхнего протерозоя.

Район исследований находится в северной части Енисейского кряжа в пределах северо-восточного погружения Татарского антиклинория. Главным структурным элементом площади является Вороговская грабен-синклиналь, образованная в основном породами вулканогенно-осадочного комплекса, по стратиграфическому положению соответствующего, скорее всего сухопитской серии (1, 2, 3). В средней части комплекса залегает вулканогенно-терригенная толща, по ряду признаков сопоставляемая с нижними горизонтами удерейской свиты. В составе толщи выделяется три пачки: базальная, средняя и верхняя. В строении нижних горизонтов базальной пачки существенное участие принимают конгломераты и фациально замещающие их гравелиты и песчаники. Средняя пачка по составу песчано-сланцевая, а верхняя — вулканогенно-терригенная.

Базальная пачка установлена на нескольких пространственно разобщенных участках. Выходы ее наблюдались в районе г. Ковриги, в верховьях р. Вороговки, в истоках и среднем течении р. Оленьей. В связи с тем, что строение и состав разрезов базальных горизонтов, а также взаимоотношения их с подстилающими породами на разных участках рассматриваемой площади не одинаковы, всякий раз литолого-петрографической характеристике конгломератов предшествует описание их частного разреза.

Взаимоотношения грубообломочных отложений с породами нижележащей толщи наиболее четко устанавливаются в разрезе северо-западных склонов г. Ковриги (рис. 1). Ниже приводится строение этого разреза (снизу вверх):

1. Микросланцы зеленовато-серые. Мощность 8,0 м.
2. Металпорфириты темно-зеленые пиритизированные. Мощность 2,5 м.
3. Гравелиты зеленовато-серые с отдельной «плавающей» галькой кварца, размером до 1,5 см, пиритизированные. Мощность 2,5 м.

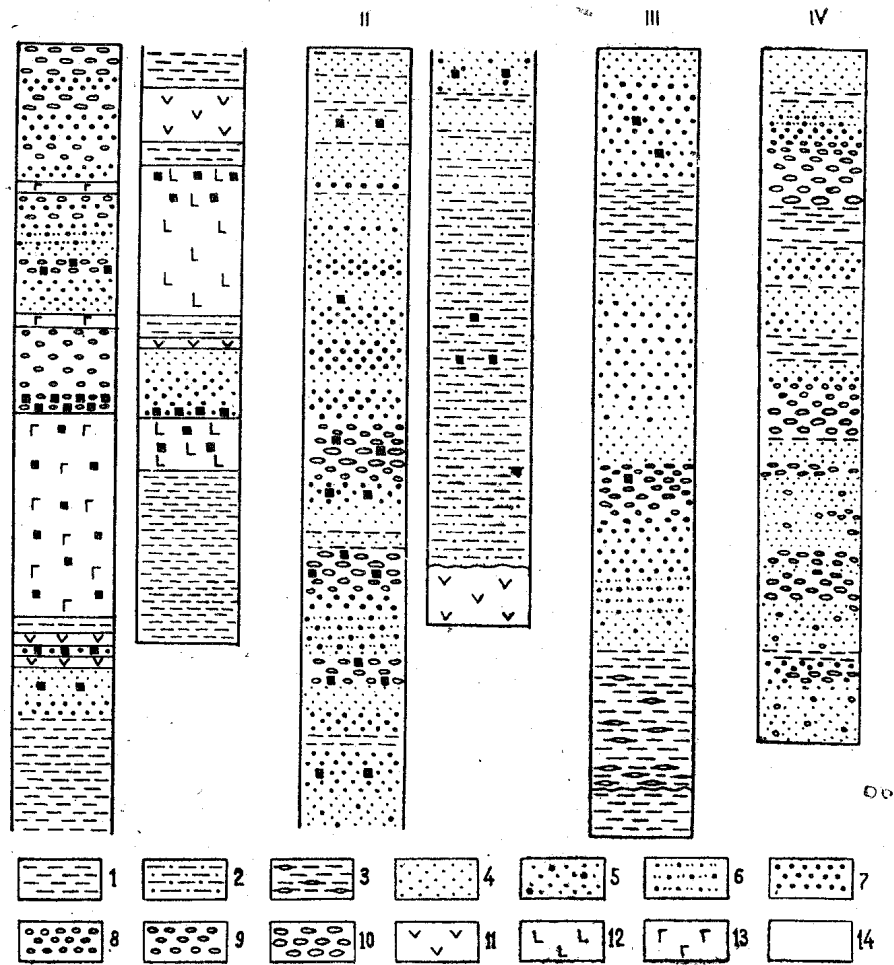


Рис. 1. Литологические колонки нижних горизонтов базальной пачки (вертикальный масштаб 1 : 200). I. Северо-западный склон г. Ковриги; II — водораздел второго сверху правого притока р. Вороговки и рч. Оленьей (район высоты 665), III — северо-западный склон высоты 574, левобережье рч. Оленьей (первые семь горизонтов текста), IV — водораздел третьего сверху правого притока р. Вороговки и рч. Оленьей; 1 — сланцы, 2 — сланцы с обломками («глазками») эффузивного кварца, 3 — сланцы с «катышами» подстилающих пород, 4 — песчаники, 5 — песчаники с «плавающей» галькой, 6 — гравелито-песчаники, 7 — гравелиты (гравийные конгломераты), 8 — конгломераты мелкогалечниковые, 9 — среднегалечниковые конгломераты, 10 — крупногалечниковые конгломераты, 11 — кислые эффузивы, 12 — метапорфириты, 13 — диабазовые порфириты, 14 — пиритизация.

4. Песчаники темно-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые. Мощность 0,8 м.
5. Фельзиты розово-серые, массивные. Мощность 0,2 м.
6. Алевропесчаники серые, тонкозернистые. Мощность 1,0 м.
7. Метапорфириты зеленовато-серые, пиритизированные висячем боку тела. Мощность 0,7 м.
8. Алевропесчаники зеленовато-серые, тонкозернистые. Мощность 0,7 м.
9. Кварцевые фельзиты розово-серые, массивные. Мощность 2,5 м.
10. Микросланцы зеленовато-серые, переслаивающиеся с тонкозернистыми алевропесчаниками. Мощность 7,0 м.
11. Гравелиты серые, с отдельной «плавающей» галькой кварца и редкой вкрапленностью пирита. Мощность 0,9 м.

12. Песчаники зеленовато-серые, мелкозернистые. Мощность 1,6 м.
13. Кварцевые фельзит-порфиры. Мощность 0,4 м.
14. Гравелиты зеленовато-серые, давленные, в низах интенсивно пиритизированные. Мощность 0,5 м.
15. Кварцевые фельзит-порфиры, серые. Мощность 0,3 м.
16. Алевропесчаники зеленовато-серые. Мощность 0,3 м.
17. Диабазовые порфириты темно-зеленые с равномерной вкрапленностью пирита. Мощность 10,1 м.
18. Конгломераты зеленовато-серые среднегалечниковые, местами крупногалечниковые, в низах слабо пиритизированные. Мощность 4,2 м.
19. Диабазовые порфириты темно-зеленые. Мощность 0,5 м.
20. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые. Мощность 0,4 м.
21. Гравелиты серые с отдельной «плавающей» валькой кварца. Мощность 1,6 м.
22. Конгломераты зеленовато-серые, мелкогалечниковые, пиритизированные. Мощность 0,9 м.
23. Песчаники серые, зеленовато-серые, к концу интервала переходящие в гравелито-песчаники. Мощность 1,5 м.
24. Гравелиты с прослоями мелкогалечниковых конгломератов. Мощность 1,5 м.
25. Конгломераты мелкогалечниковые, серые. Мощность 0,3 м.
26. Диабазовые порфириты темно-зеленые. Мощность 0,5 м.
27. Гравелиты зеленовато-серые. Мощность 1,0 м.
28. Конгломераты мелкогалечниковые, зеленовато-серые. Мощность 1 м.
29. Гравелиты зелено-серые с отдельной крупной «плавающей» галькой размером 1,5—2 см. Мощность 1,5 м.
30. Конгломераты среднегалечниковые, серые. Мощность 1,0 м.
31. Гравелиты равномернозернистые, серые. Мощность 0,7 м.
32. Конгломераты мелкогалечниковые, серые. Мощность 1,7 м. Общая мощность пород разреза около 65 м. Мощность конгломератов и песчаников 28 м.

Особенностью этого разреза является то, что здесь по существу устанавливается совершенно постепенный переход от вулканогенно-осадочной зелено-сланцевой с магнетитом толщи к нижним грубообломочным горизонтам вышележащей толщи. Отмеченный характер перехода проявляется в постепенном замещении вверх по разрезу зеленосланцевой толщи микросланцев все более грубообломочными терригенными породами. В низах переходной зоны среди зеленых серицит-хлорит-кварцевых в биотитом микросланцев появляются отдельные прослои алевросланцев и песчаников. Выше, кроме них, отмечаются маломощные горизонты гравелито-песчаников и гравелитов, а затем и конгломератов. Следовательно, здесь вполне отчетливо выявляется регрессивный характер строения этой части разреза.

Обращает на себя внимание и тот факт, что конгломераты залегают стратиграфически выше горизонтов кислых и подчиненных им основных эффузивов (фельзитов, фельзит-порфиров, кварцевых порфиров, метапорфиритов), перемежающихся с зелеными микросланцами, и в свою очередь все эти породы, в том числе и конгломераты, содержат согласные тела более поздних диабазовых порфиритов. Последнее подтверждается повышенным метаморфизмом конгломератов в приконтактных частях с порфиритами, хорошей их раскристаллизацией, а также и полным отсутствием обломков основных пород в конгломератах.

Аналогичный разрез грубообломочных отложений обнаруживается и на г. Ковриге, где выше толщи зеленых микрокристаллических с магнетитом сланцев, постепенно сменяющихся вверх по разрезу песчаниками и гравелитами, наблюдается тридцатиметровая пачка чередующихся мелко- и среднегалечниковых конгломератов, гравелитов и подчиненных

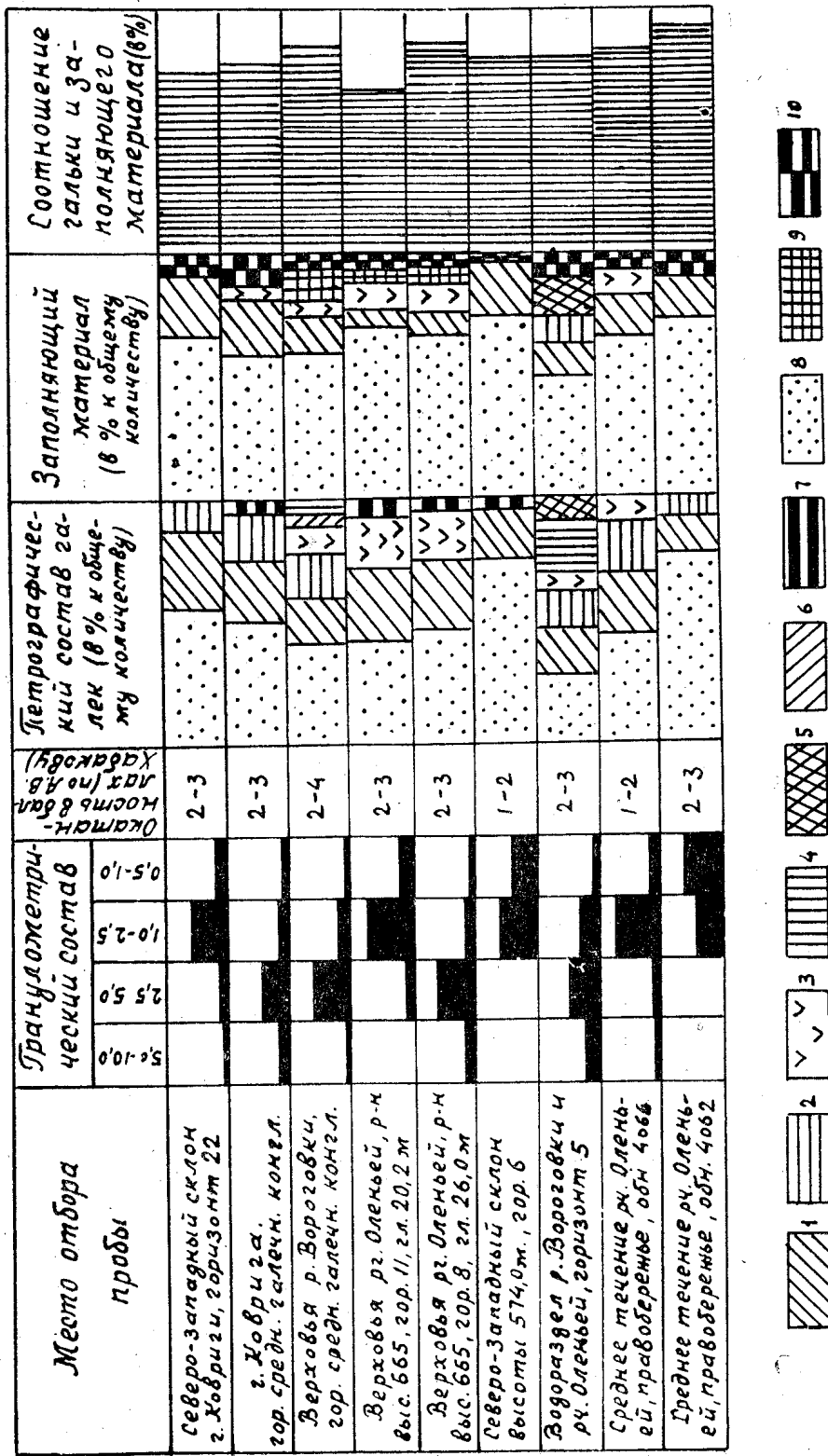


Рис. 2. Литологическая характеристика конгломератов. 1 — кварциты, 2 — сланцы, 3 — кислые эффузивы, 4 — песчаники, 5 — гнейсы, 6 — кварц-турмалиновые породы, 7 — кварц-турмалиновые породы, 8 — кварц, 9 — полевые шпаты, 10 — минералы тяжелого туфогенного происхождения

прослоев песчаников постепенно увеличивается и изменяется их состав. В обломках, кроме кварца, присутствует полевой шпат в количестве до 10—15%, снижается содержание магнетита. Еще выше отмечаются отдельные горизонты гравелито-песчаников, гравелитов, а затем и мелкогалечниковых конгломератов. С появлением первых горизонтов гравелитов и конгломератов проявляется грубая ритмичность строения разреза, где каждая ритмическая пачка начинается сланцами или мелкозернистыми песчаниками, а венчается горизонтом конгломератов. В зоне перехода от зеленосланцевой к более грубообломочной вулканогенно-терригенной толще, мощностью очевидно не менее 50—70 м, присутствует целый ряд горизонтов конгломератов, различающихся по гранулометрическому составу и некоторым другим особенностям. Конгломераты нижних горизонтов гравийные и мелкогалечниковые, а верхних обычно среднегалечниковые. Последние лучше сортированы и более выдержаны по составу обломков. Обломочный материал лучше упакован и окатан. Более полная характеристика этих конгломератов приведена в таблице (рис. 2). Так же, как и в районе г. Ковриги, конгломераты всех горизонтов зеленовато-серые, довольно плотные, заметно давленные. Галька представлена преимущественно кварцем, кварцитами и подчиненными им уплощенными обломками микросланцев, песчаников, кислых эффузивов и гнейсов.

В составе заполняющей массы конгломератов преобладает кварц и подчиненные ему зерна полевого шпата. Минералы тяжелого шлиха представлены главным образом магнетитом и турмалином, а также рутилом, цирконом, гранатом. Причем магнетит, рутил и частично турмалин, также как и в конгломератах г. Ковриги, являются новообразованиями цемента.

Цемент хлорит-серицит-кварцевый с отдельными крупными чешуйками мусковита, изредка зеленовато-бурого биотита, контактовый или базальный. Слюдистые минералы и кварц находятся в тесном взаимоотношении. Широко распространены явления регенерации, коррозии, а также сутурного сочленения обломков.

Выше конгломератовых горизонтов с постепенными переходами залегают плохосортированные розово-серые гравелито-песчаники и песчаники, обогащенные обломками полевых шпатов, сменяющиеся светло-серыми песчаниками и темно-серыми с лиловым оттенком сланцами.

Несколько иной характер разреза нижних горизонтов толщи и их взаимоотношения с подстилающими образованиями наблюдается в верховьях (высота 665 м) р. Оленьей (рис. 1). Здесь выше кислых эффузивов, представленных чередованием кварцевых порфиров и фельзит-порфиров, наблюдаются (снизу вверх):

1. Сланцы светло-зеленые или розовато-серые, кварц-серицитовые, обогащенные «глазками» кварца («глазки» — округлые зерна водяно-прозрачного кварца размером до 1—1,5 мм), в верхней части разреза содержат горизонты песчаников с «плавающей» галькой кварца размером 0,5—1 см и редкую вкрапленность пирита. Мощность 25 м.

2. Гравелиты розово-серые, хорошо сортированные, пиритизированные. Мощность 2,2 м.

3. Сланцы кварц-серицитовые зеленовато-серые. Мощность 1 м.

4. Песчаники светло-серые среднезернистые. Мощность 1 м.

5. Гравелиты зеленовато-серые. Мощность 1,2 м.

6. Конгломераты среднегалечниковые зеленовато-серые с отдельной более крупной (5—6 см) галькой кварца и кислых эффузивов, слабо пиритизированных. Мощность 1,4 м.

7. Песчаники серые, мелкозернистые, вверх по разрезу сменяющиеся розовато-серыми гравелито-песчаниками и гравелитами. Мощность 3,5 м.

8. Конгломераты розово-серые среднегалечниковые до крупногалечниковых, хорошо окатанные, пиритизированные. Мощность 2 м.

9. Песчаники мелкозернистые розово-серые, чередующиеся с зеленовато-серыми кварц-серицитовыми сланцами. Мощность 2 м.

10. Гравелиты пиритизированные розово-серые с отдельной более крупной (до 2 см) галькой кварца и кварцитов. Мощность 2 м.

11. Конгломераты крупногалечниковые, слабо пиритизированные розовые с зеленоватым оттенком, хорошо упакованные (мощность 1 м), сменяющиеся вверх по разрезу мелкогалечниковыми конгломератами, а затем гравелитами. Общая мощность 2,3 м.

12. Чередование зеленовато-серых гравелитов, песчаников и сланцев. В низах интервала преобладают гравелиты с редкой вкрапленностью пирита, а выше песчаники и сланцы. Мощность 18 м. Общая мощность вскрытой части разреза около 60 м.

Особенностью этого разреза является налетание терригенных пород нижних горизонтов рассматриваемой толщи с размывом на подстилающие эффузивы. Светло-зеленые кварц-серицовые сланцы с оплавленными выделениями кварца являются, согласно исследованиям Ф. П. Кренделева (3), переотложенными продуктами разрушения кислых эффузивов. Последнее обстоятельство накладывает определенный отпечаток на литологический состав базальных горизонтов.

В данном разрезе отмечаются три горизонта конгломератов, залегающих в верхах трех регрессивных пачек, каждая из которых начинается песчаниками или сланцами (рис. 1), причем нижний горизонт конгломератов наблюдается в 30 м выше основания толщи, а верхний — дает начало трансгрессивному ритму, где крупнообломочные отложения совершенно постепенно через гравелиты и песчаники сменяются сланцами. Характерно также, что крупногалечниковые конгломераты приурочены к зоне перехода регрессивного ритма в трансгрессивный.

По соотношению гальки и заполняющего материала конгломераты изменяются от слабо насыщенных (нижние два горизонта) до сильно насыщенных (верхний горизонт). Последние характеризуются плотной упаковкой, хорошей окатанностью обломков и их сортировкой. Количество галечного материала колеблется в пределах 65—90%. В отличие от вышеописанных конгломератов района г. Ковриги в составе гальки здесь появляются в количестве 20—25% розовые или сургучно-красные кварцевые порфиры, придающие породам в целом розовато-серую окраску, а в составе мелкообломочной фракции заполняющего материала зерна — «глазки» водяно-прозрачного эффузивного кварца (до 70% от заполняющей массы), а также пелитизированного калишпата. Из аксессуарных присутствуют турмалин, рутил, реже циркон. Сравнительно широко здесь развит пирит и псевдоморфозы лимонита по нему, наблюдающиеся в виде рассеянной вкрапленности размером от 0,1 до 4 мм или агрегативных скоплений. В связи с новообразованиями кварца и хлорита отмечается в небольшом количестве магнетит.

Тип цемента базальный у недосыщенных конгломератов; контактовый и поровый у насыщенных, по составу чаще всего серицит-кварцевый. Преобладающим минералом цемента обычно является тонкокристаллический новообразованный кварц, реже серицит, ассоциирующий с игольчатым новообразованным турмалином и рутилом.

Ориентировка новообразований подчеркивает микрогранолепибластовую структуру, тонковилеватую микротекстуру цемента.

С явным размывом лежат грубообломочные горизонты базальной пачки на подстилающих породах и на водоразделе третьего сверху правого притока р. Вороговки и р. Оленьей (северо-западные склоны высоты 574 м). Вскрытая здесь часть разреза имеет следующее строение (снизу вверх):

1. Микросланцы светло-зеленые, тонкоплитчатые. Мощность 49 м.
2. Гравелитоподобные сиренево-серые рассланцованные породы с многочисленной галькой (катышами) зеленоватых сланцев и песчаников. Мощность 6 м.
3. Алевросланцы лилово-серые. Мощность 0,4 м.
4. Песчаники лилово-серые, мелкозернистые. Мощность 1,5 м.
5. Гравелиты сиренево-серые с прослоями грубозернистых песчаников. Мощность 5 м.
6. Мелкогалечниковые интенсивно пиритизированные конгломераты светло-серого с сиреневым оттенком цвета. Мощность 3 м.
7. Песчаники сиренево-серые, переходящие в гравелито-песчаники и гравелиты. Мощность 8 м.
8. Чередование лилово-серых гравелитов, песчаников и сланцев. Общая мощность 25 м.
9. Песчаники мелкозернистые лиловые с отдельной «плавающей» галькой кварца, переслаивающиеся с зеленовато-серыми сланцами. Мощность 16 м.
10. Гравелиты лилово-серые, к концу интервала переходящие в мелкозернистые песчаники. Мощность 8 м.
11. Сланцы фиолетово-серые, переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками. Мощность 7 м.

Общая мощность базальных горизонтов пачки составляет около 80 м.

Примечательным для этого разреза является характер перехода нижележащей однообразной по составу зеленосланцевой толщи к грубообломочным породам конгломератовой пачки. В зоне перехода, на зеленых микросланцах лежит шестиметровый горизонт сиренево-серых рассланцованных пород, содержащих на плоскостях рассланцевания многочисленные уплощенные «разлистованные» гальки (катыши) песчаников и подстилающих сланцев и представляющих собой продукт перемыва осадков верхней нижележащей толщи (рис. 1).

Выше переходного горизонта наблюдается регрессивная серия осадков, состоящая из чередующихся сланцев, песчаников и гравелитов, реже мелкогалечниковых конгломератов. В строении разреза здесь также устанавливается грубая ритмичность с переменной мощностью отдельных ритмических пачек и преобладающих в их составе песчаников и гравелитов.

Конгломераты этого разреза представляют собой преимущественно гравийные или мелкогалечниковые образования. Характеризуются они хорошей упаковкой и отсортированностью материала. По соотношению галек и цемента относятся к насыщенным. Обломочная часть их составляет не менее 85—90% от объема пород.

По составу обломков конгломераты и гравелиты отчетливо олигомиктовые. До 70—75% от числа обломков составляет молочно-белый, реже водяно-прозрачный и розоватый кварц, подчиненное значение имеют светло-серые, розоватые кварциты (20—25%) и сиренево-серые кварц-гематитовые песчаники (1—3%). Окатанность обломков слабая—1—2 балла. Заполняющий материал визуально не выделяется. Под микроскопом обнаруживается мелкообломочная составляющая цементирующей массы в количестве 10—15% от нее, представленная угловатыми зернами кварца и кварцитов, реже турмалина. Цемент исключительно контактовый или поровый, по составу серицит-кварцевый с примесью гематита, реже хлорита.

Характерной чертой конгломератов и песчаников нижних горизонтов этого разреза является наложенная карбонатизация цемента. В среднем содержание карбонатов составляет 3—5%.

От всех вышеописанных разрезов грубообломочных отложений заметно отличаются по литологическому составу конгломераты, развитые

в районе среднего течения р. Оленьей, в 4—5 км выше устья. Непосредственное взаимоотношение грубообломочных пород с нижележащими не наблюдалось. Однако по косвенным признакам (наблюдения по редким шурфам) можно считать, что переход от сланцев к песчаникам и конгломератам здесь также постепенный. Обобщенный разрез (рис. 1) по ряду коренных обнажений, развитых на водоразделе третьего сверху правого притока р. Вороговки и рч. Оленьей, приводится ниже (снизу вверх):

1. Песчаники неравномерно-грубозернистые лилово-серого цвета с «плавающей» галькой кварца размером до 1,5—2 см. Мощность 2,8 м.

2. Гравелиты зеленовато-серого цвета с маломощным (15—20 см), линзовидной формы прослоем среднегалечниковых конгломератов. Мощность 1,4 м.

3. Сланцы пепельно-серые, переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками. Мощность 0,4 м.

4. Песчаники крупнозернистые, неравномерно обогащенные гравийным материалом. Мощность 2,2 м.

5. Конгломераты преимущественно среднегалечниковые темно-серые, с лиловым оттенком, местами переходящие в крупногалечниковые и содержащие маломощные линзовидные прослои густо-лиловых песчаников. Мощность 2,8 м.

6. Песчаники мелкозернистые густо-лилово-серые с редкой «плавающей» галькой кварца и нечеткими обособлениями — линзами гравийно-галечниковых конгломератов. Мощность 5 м.

7. Сланцы фисташково-зеленые хлорит-серицит-кварцевые. Мощность 0,2 м.

8. Конгломераты среднегалечниковые темно-серые с лиловым оттенком, вверх по разрезу переходящие в гравелиты и песчаники. Мощность 3,6 м.

9. Переслаивание лилово-серых мелкозернистых песчаников, сланцев и гравелитов. Границы слоев очень нечеткие, переходы постепенные, трудноуловимые. Мощность 5,3 м.

10. Сланцы зеленовато-серые с маломощными невыдержанными горизонтами мелкозернистых песчаников. Мощность 2,2 м.

11. Конгломераты крупногалечниковые с отдельными валунами кварца и кварцитов размером до 15—20 см, переходящие в неравномернообломочные гравелито-песчаники с прослоями темно-серых сланцев. Мощность 4,8 м.

12. Песчаники тонкозернистые густо-лилово-серые. Мощность 2,5 м. Общая мощность разреза около 34 м.

Конгломераты и гравелиты этого разреза отличаются массивным сложением, без признаков рассланцевания и следов давления, характеризуются слабой сортировкой материала. По составу обломков они носят четко полимиктовый характер (рис. 2). Наряду с обломками, присущими для вышеописанных типов конгломератов, здесь дополнительно отмечены желтовато-серые и светло-серые кварцитовидные песчаники (20—25%), темные фиолетово-серые туфогенные породы (8—10%), лилово-серые или зеленовато-серые кварц-хлорит-серицитовые сланцы (5—15%), темно-серые, почти черные кварц-гематитовые сланцы (5%).

Обломочный материал окатан слабо (1—2 балла). Гальки угловатые и полуугловатые, большей частью несут следы деформаций. Обломки сланцев и кварцито-песчаников имеют уплощенную линзовидную форму. Заполняющий материал (до 15—20% объема породы) по составу примерно аналогичен грубообломочной фракции. Следует отметить лишь несколько повышенное (до 10—15%) содержание в нем пирокластов.

Цемент преимущественно базальный, реже контактовый, а по составу серицито-кварцевый с примесью железистого материала. Последний представлен обычно тонкой неяснокристаллической рудной сыпью, реже



пластинками гематита, находящимися в сростании с кварцем и серицитом.

В составе минералов тяжелого шлиха обнаружены турмалин, циркон, гранат, псевдоморфозы лимонита по пириту. Широко распространены аналогичные конгломераты в свалах на правобережье среднего течения р. Оленьей в 4,5 км выше ее устья. Эти свалы являются очевидно продуктами разрушения нижних горизонтов рассматриваемой нами пачки. Подтверждением сказанного может быть наблюдаемый выше по течению в коренных выходах разрез отложений правого борта р. Оленьей. Первый коренной выход, отмеченный выше свалов, представлен зеленовато-серыми и серыми с легким лиловым оттенком мелкогалечниковыми конгломератами с зонами интенсивного окварцевания; хлоритизации и пиритизации. Пиритизированные конгломераты и песчаники установлены здесь так же и в свалах. Очевидно, коренной выход окварцованных и пиритизированных конгломератов пространственно совпадает с тектоническим нарушением, так как эти породы заметно рассланцованы. По плоскостям рассланцевания наблюдается развитие тонкошугачатого гематита. Тонкообломочный материал цемента перекристаллизован. Гранобластический агрегат кварца образует линзовидные обособления среди корродированных более крупных обломков. Пирит наблюдается в ассоциации с новообразованным кварцем, реже серицитом и хлоритом.

Стратиграфически выше конгломератов наблюдается ритмично-слоистая серия осадков, по своему положению соответствующая средней и верхней частям базальной пачки. Причем вначале вскрываемой части разреза ритмические пачки представлены серыми и лилово-серыми гравийными конгломератами и песчаниками с подчиненными им темно-серыми сланцами. Конгломераты и песчаники присутствуют в виде выдержанных по простиранию монолитных пластов мощностью 0,5—4 м. Постепенно вверх по разрезу количество и мощность пластов песчаников сокращается, и преобладающими породами становятся сланцы. Наиболее характерной особенностью этого разреза является присутствие не менее 8—9 горизонтов пиритизированных гравелитов и в особенности песчаников.

Гравийные конгломераты и песчаники хорошо сортированы, плотно упакованы. Сравнительно хорошо окатанный обломочный материал представлен в основном кварцем (75—80%) и микрокварцитами (15—20%), реже единичными обломками других пород. Цемент контактный и поровый по составу преимущественно серицито-кварцевый, изредка железисто-серицито-кварцевый. Пиритизированная порода отличается повышенным содержанием новообразованного кварца, серицита, присутствием местами хлорита, железистого карбоната, а также общим осветлением, очевидно за счет перехода определенной части окисленных соединений железа в пирит. Последний наблюдается как в виде равномерной вкрапленности кристаллов размером от долей до 4—5 мм, так и в виде гнезд линзовидной или округлой формы. Агрегативные выполнения гнезд, представленные тонкокристаллическим пиритом, кварцем, серицитом, возможно глинистыми минералами имеют специфический пепельно-серый цвет.

Интересен факт постепенного замещения гравелитов и конгломератов базального горизонта в направлении на северо-восток кварцевыми песчаниками. Так в устье р. Оленьей и в левом борту р. Вороговки в основании базальной пачки конгломераты совершенно отсутствуют. Нижние горизонты толщи сложены здесь исключительно олигомиктовыми серицито-кварцевыми или кварцевыми песчаниками, которые должны быть рассмотрены особо, поскольку здесь речь идет только о грубообломочных породах базальной пачки.

## Выводы

Изложенный фактический материал позволяет сделать следующие выводы о строении, составе и условиях формирования исследуемых горизонтов грубообломочных отложений:

1. В бассейне верхнего течения р. Вороговки в основании вулканогенно-терригенной толщи, относимой нами к удерейской свите, наблюдается груборитмично-слоистая серия осадков, представленная в одних случаях (верховья р. Вороговки, г. Коврига, истоки и среднее течение р. Оленьей) шестью-десятью ритмическими пачками с горизонтами гравелитов и конгломератов общей мощностью 30—120 м, в других (притусьевая часть р. Оленьей) — существенно олигомиктовыми песчаниками и резко подчиненными им сланцами.

2. Характер взаимоотношений базальных горизонтов с подстилающими отложениями различен. В пределах западного крыла грабен-синклинали (район г. Ковриги, верховья р. Вороговки) наблюдаются вполне отчетливые постепенные переходы через регрессивные ритмические пачки сланцев и песчаников к гравелитам и конгломератам. На юго-восточном замыкании синклинали структуры и в пределах ее восточного крыла грубообломочные образования ложатся местами с размывом на подстилающие сланцы и кислые эффузивы.

3. Конгломераты представляют собой массивные, местами давленные, заметно рассланцованные породы по гранулометрическому составу относящиеся преимущественно к мелко- и среднегалечниковым разностям. По литологическому составу и сортированности обломков отчетливо выделяется два типа конгломератов: олигомиктовые и полимиктовые, широко распространенными переходными разностями приближающимися к олигомиктовым.

Характерной особенностью полимиктовых конгломератов, развитых, например, в среднем течении р. Оленьей, является плохая упаковка, слабая сортированность и окатанность обломков, а также преобладание базального типа цемента, как правило, железисто-серицит-кварцевого по составу.

Олигомиктовые конгломераты распространены в среднем течении р. Оленьей, где они вверх по разрезу постепенно замещают полимиктовые, а также на водоразделе третьего сверху правого притока р. Вороговки и р. Оленьей и в истоках последней. По составу обломков эти конгломераты преимущественно кварцевые, хорошо упакованные и сортированные, зачастую пиритизированные.

Отдельные горизонты олигомиктовых и приближающихся к ним по составу конгломератов отмечены в западном крыле структуры (район г. Ковриги, верховья р. Вороговки). Отличительной их чертой является повышенный метаморфизм, проявляющийся в развитии элементов сланцеватости, в появлении значительного количества новообразований хлорита и в особенности магнетита, местами карбоната. Тонкообломочная составляющая заполняющего материала нередко полностью перекристаллизована. Развитые здесь локально зонки пиритизации носят обычно секущий характер по отношению к сланцеватости.

4. Акцессорные минералы отчетливо подразделяются на две группы: кластогенные (циркон, циртолит, монацит, турмалин, апатит, гранат и др.) и новообразованные магнетит, лейкоксен, рутил, пирит, реже браннерит, турмалин и др.).

5. По соотношению основных минералов железа являющихся новообразованиями (магнетит, пирит) или составным элементом цемента (гематит и другие неяснокристаллического облика окислы железа) среди конгломератов можно выделить следующие подтипы: а) гематитовый, (среднее течение р. Оленьей), б) магнетитовый (западное крыло син-

клинальной структуры), в) пирит-магнетитовый (район г. Ковриги), г) пирит-гематитовый (локальные зоны среди гематитсодержащих конгломератов в среднем течении р. Оленьей); д) пиритовый (отдельные горизонты в пределах восточного крыла структуры).

6. Формирование базальной пачки происходило, очевидно, в условиях сильно расчлененного рельефа на фоне развивающегося основного вулканизма и продолжающейся тектонической активности района, вследствие чего, на различных участках площади характер осадконакопления был неодинаков. Так, на западе синклинальной структуры конгломераты и сменяющие их полимиктовые песчаники быстро переходят в монотонную толщу фиолетово-серых сланцев. В пределах юго-восточного крыла синклинали полимиктовые конгломераты с обломками аналогичных фиолетово-серых сланцев вначале замещаются горизонтами олигомиктовых песчаников и затем — фиолетово-серыми сланцами.

Севернее, в основании базальной пачки, конгломераты совсем отсутствуют, уступая место мелкообломочным разностям. Эти факты свидетельствуют о том, что формирование базальных горизонтов осуществляется не строго в одно время. Раньше других были сформированы горизонты грубообломочных отложений западной части района, венчающие регрессивные пачки в зоне перехода зеленосланцевой с кислыми эффузивами толщи к рассматриваемой вулканогенно-терригенной, а также некоторая часть разреза толщи фиолетово-серых сланцев. После некоторого перерыва накапливались полимиктовые с обломками этих сланцев конгломераты юго-восточной части территории и, наконец, горизонты олигомиктовых песчаников северо-восточной части площади.

Формированию базальных горизонтов восточных участков предшествовал континентальный режим скорее всего островного типа, в условиях которого локально формировались коры выветривания.

Наличие горизонтов олигомиктовых конгломератов свидетельствует о возможном неоднократном переыве осадков в условиях относительно спокойного тектонического режима.

7. По степени регионального метаморфизма конгломераты заметно различаются. Относительно слабо метаморфизованы красноцветные конгломераты восточного крыла структуры. Сиренево-серые и лилово-серые тона окраски именно и обусловлены тем, что в обломках присутствуют фиолетово-серые сланцы, а в цементе железистый материал, который в процессе бластеза лишь частично, реже полностью, превращен в гематит. Грубообломочные породы западной части района оказываются более метаморфизованными. Полная перекристаллизация первично железисто-глинистого цемента с образованием хлорит-серицит-кварцевого с магнетитом агрегата вызывает осветление этих пород и способствует появлению зеленовато-серых тонов окраски. Причину повышенного метаморфизма отложений западного крыла структуры мы видим в пространственной приуроченности его к восточной приосевой части Татарского антиклинория, образованного гнейсовыми и кристаллически-сланцевыми толщами нижнего структурного яруса, прорванными верхне-протерозойскими гранитоидами.

8. Пиритизация, серицитизация, местами окварцевание и карбонатизация пластов наиболее проницаемых для растворов (4) олигомиктовых песчаников и конгломератов, как и формирование секущих минерализованных зон в породах разного состава, обязаны своим происхождением процессам регрессивного метаморфизма.

В заключение отметим, что приведенная литолого-петрографическая характеристика позволяет нам с этой точки зрения более определенно говорить о близости некоторых горизонтов олигомиктовых конгломератов и песчаников с ранее выделенным Ф. П. Кренделевым (3, 5) металлоносным конгломератам «сульфидного» типа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г. И. Киричевко. Геологическое строение и полезные ископаемые Енисейского края. В кн.: Материалы по геологии Красноярского края, М., Госгеолиздат, 1960.
  2. Т. Я. Корнев. Стратиграфическое положение, формационная принадлежность и состав вулканогенных толщ рифея Енисейского края. В сб.: Стратиграфия, литология и вопросы металлогении палеозоя и позднего докембрия востока Алтае-Саянской области, Красноярск, книжн. изд., 1968.
  3. Ф. П. Кренделев. Перспектива поисков древних конгломератов в Сибири. Геология и геофизика, № 5, 1965.
  4. Ф. П. Кренделев. Микростилолиты и пористость древних конгломератов типа Витватерсранд. Докл. на VII конгрессе Карпато-Балканской ассоциации в г. Софии, 1965.
  5. Ф. П. Кренделев. Классификация древних металлоносных конгломератов. Изв. ТПИ, т. 134, 1968.
  6. Справочное руководство по петрографии осадочных пород, т. 1, II. Госнаучтехиздат, Л., 1958.
-