

Е.М. Томилина

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия
e-mail: tomilinaelena.psu@yandex.ru

ПЕТРОГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ НИЖНЕВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВИШЕРСКОГО АЛМАЗОНОСНОГО РАЙОНА

Аннотация. В статье приведены результаты исследования минерального состава, структурно-текстурных особенностей отложений устьчурочинской и чурочинской свиты нижнего венда в пределах Колчимского поднятия на территории Вишерского алмазоносного района. Для изучения пород применен петрографический анализ, по результатам которого был уточнен состав отложений устьчурочинской и чурочинской свит. Породы устьчурочинской свиты представлены алевролитами, песчаниками, гравелистыми песчаниками. Породы чурочинской свиты представлены тиллитовидными конгломератами с прослоями алевролитов. В кровле присутствуют микрозернистые плотные доломиты. Подробное изучение обломков пород разного генезиса дает представление об источниках питания. Отложения нижнего венда сложены продуктами размыва подстилающих отложений свит верхнего рифея, вулканогенных пород, гранитоидов и гнейсов, источником которых являются поднятия Тимана с наличием выходов пород кристаллического фундамента Русской плиты.

Ключевые слова: Вишерский алмазоносный район, нижний венд, усть-чурочинская свита, чурочинская свита, тиллитовидный конгломерат, ледниковые отложения, петрографический анализ.

Е.М. Tomilina

Perm State University, Perm, Russia
e-mail: tomilinaelena.psu@yandex.ru

PETROGRAPHY AND LITHOLOGY OF THE LOWER VENDIAN SEDIMENTS OF THE VISHERA DIAMONDIFEROUS AREA

Abstract. The article presents the results of a study of the mineral composition, structural and textural features of sediments of the Ustchurochinskaya and Churochinskaya formations in the Krasnovisherskiy diamondiferous region. Rocks were studied with the petrographic analysis. According to the results of petrographic study, the composition of rocks of the Ustchurochinskaya and Churochinskaya formations was clarified. The rocks of the Ustchurochinsky formation were represented by siltstones, sandstones and gravelly sandstones. The rocks of the Churochinskaya formation are represented by tillite with interlayers of siltstones. The roof is represented micrograined dense dolomites. A detailed study of rock fragments of different genesis gives an idea of the sources. The Vendian deposits consist of erosion products of the underlying sediments of the Upper Riphean formations, volcanic rocks, granitoids and gneisses, the source of which are the Timan uplifts with outcrops of crystalline basement rocks of the Russkaja Plate.

Keywords: Krasnovisherskiy diamondiferous region, Ustchurochinskaya Formation, Churochinskaya Formation, tillitic conglomerate, petrographic analysis.

Введение

Вишерский алмазоносный район находится в пределах самого северного Красновишерского района Пермского края, где сконцентрированы основные промышленные запасы россыпных алмазов Урала. Это являлось причиной повышенного внимания к району многих ученых и геологов. Однако, несмотря на многочисленные исследования, предпринятые в разные годы, некоторые вопросы по данному району недостаточно изучены. Это касается, в первую очередь, вещественного состава вендских отложений, являющихся субстратом силурийских и девонских

коллекторов алмазов Вишерского алмазоносного района. Наименее изученными в геологии данного района остаются вопросы петрографии и литологии обломочного материала, акцессорные минералы и глинистая фракция вендских отложений.

Вендские образования на Урале достаточно широко распространены и имеют хорошую обнаженность. При этом вендские отложения Южного, Среднего и Северного Урала заметно различаются.

Позднепротерозойский этап геологического развития территории Южного Притиманья является определяющим в геологической истории исследуемого района, поэтому требует самого пристального внимания.

Венд как стратиграфическое подразделение на Урале выделен Б.С. Соколовым в разрезах осадочного чехла Русской плиты [1]. Возраст верхних горизонтов древних толщ Урала – один из наиболее сложных вопросов уральской геологии, который обсуждается на протяжении почти ста лет. Главным центром всех расхождений по-прежнему остается возраст ашинских, сыльвицких, чурочных отложений западного склона Урала. Проблема возраста вендских отложений на Урале решалась обычно с позиций выяснения их соотношения с более молодыми горизонтами палеозоя. В результате детальных работ установлено, что разновозрастные отложения девона, силура, ордовика с размывом, а иногда и угловым несогласием, залегают на различных отложениях венда Южного, Среднего и Северного Урала. Необходимо отметить, что какие-либо постепенные переходы между палеозойскими и вендскими отложениями на Урале повсеместно отсутствуют.

При изучении данного подразделения некоторые исследователи на Северном Урале в зоне Тимана выделяют чурочную серию, которую относят к нижнему венду. Строение серии в разрезе (снизу-вверх) следующее [2, 3]: устьчурочинская свита, чурочинская свита, ильявожская свита, кочешорская свита. Другие исследователи [4] относят отложения устьчурочинской, чурочинской, и ильявожской свит в пределах Южного Притиманья к нижнему венду, а кочешорской – к верхнему.

В данной статье рассматриваются отложения устьчурочинской и чурочинской свиты в пределах Колчимского поднятия. Устьчурочинская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю – алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые вишневые с прослоями песчаников полевошпат-кварцевых и гравелитов; верхнюю – песчаники кварцевые и полевошпат-кварцевые вишневые, реже зеленовато-серые с прослоями аргиллитов и алевролитов вишневых и зеленовато-серых. Мощность свиты – 500 м.

На правом берегу реки Большой Колчим хорошо проявляются обнажения верхней подсвиты устьчурочинской свиты. Прослои аргиллитов и алевролитов между песчаниками хорошо расчленены.

Чурочинская свита составляет значительную часть Тулым-Парминской и Колчимской антиклиналей, обнажается в долине рек Илья-Вож и Чурочная. Характерной особенностью чурочинской свиты является присутствие в ней тиллитовидных конгломератов, которые залегают в виде прослоев и линз мощностью от десятков сантиметров до сотен метров в направлении с севера на юг. Чурочинская свита делится на четыре пачки.

Нижняя пачка мощностью 150–320 м сложена ритмично переслаивающимися песчаниками и алевролитами. Вторая пачка (220–775 м) сложена грубообломочными тиллитовидными конгломератами, содержащими прослои песчаников, алевролитов, аргиллитов, в кровле пачки присутствуют доломиты. Третья пачка (125 м) сложена аргиллитами углистыми темно-серыми, до черных, переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов темно-зеленых, серых. Завершает разрез чурочинской свиты четвертая пачка (73–360 м), в которой ритмично переслаиваются аргиллиты, алевролиты и песчаники зеленовато-серые и вишнево-серые.

Материалы и метод исследования

Каменный материал был отобран автором и студентами второго курса кафедры минералогии и петрографии ПГНИУ в июне 2023 г. из обнажения на правом берегу р. Большой Колчим и

р. Чурочная (рис. 1). Всего было отобрано 20 образцов из устьчурочинской свиты и 32 образца – из обнажений чурочинской свиты. Исследования выполнены автором с использованием аппаратуры Центра коллективного пользования и Сектора наноминералогии ПГНИУ. Петрографическое изучение шлифов проведено на оптическом микроскопе Olympus BX51 (Япония) в проходящем свете и со скрещенными николями.



Рис. 1. А – выход отложений устьчурочинской свиты (правый берег р. Большой Колчим);
В – выход отложений чурочинской свиты (правый берег р. Чурочная)

Fig. 2. А – outcrop of sediments of the Ustchurochinsky formation (on the right bank of the Bolshoi Kolchim River); В – outcrop of sediments of the Churochinsky formation (on the right bank of the Churochnaya River)

Результаты и обсуждения

Отложения устьчурочинской свиты сложены обломочными и глинистыми породами. Обломочные породы представлены полевошпат-кварцевыми песчаниками, песчанистыми алевритами и гравелистыми песчаниками, а глинистые породы – алевритистыми аргиллитами.

Для обломочных пород характерна псефитовая, псаммитовая, алевритовая структура. Среди обломков различаются полуокатанные (55-60 %), неокатанные (40-45 %), единичные окатанные обломки. Для пород характерен плёночно-поровый глинистый цемент, предположительно кремнисто-гидрослюдистого состава. По периметру и на контакте зёрен – редкие крустификационные плёнки, где обломочные зерна обрастают листочками гидрослюды и хлорита. Также наблюдается регенерационное кварцевое соединение зерен с формированием конформных контактов с поровым карбонатным цементом. Средний минеральный состав песчаников: кварц (~60 %), полевые шпаты (~27 %), слюда (~3 %) и обломки пород различного генезиса (~10 %). Под микроскопом зерна кварца характеризуется неправильной, удлинённой формой с равномерным и облачным угасанием в скрещенных николях со следами регенерации в виде каемок. Полевые шпаты частично или полностью пелитизированы. Слюды представлены чешуйками мусковита, гидратированного биотита и хлорита. Обломки пород сложены аргиллитами, кремнисто-слюдистыми микросланцами, реже кремневыми породами [5]. В породах диагностиро-

ваны также минералы, характерные для магматических пород кислого и среднего состава: циркон, лейкоксен, сфен и амфиболы.

Для алевритистых аргиллитов характерна алевритопелитовая структура с размерами частиц менее 0,1 мм. Основная масса сложена тонкодисперсным глинистым материалом (микроскопически определяется только гидрослюда), кварцем (10-12 %) и полевыми шпатами (5-8 %). В основной массе наблюдаются неправильные выделения растительного материала (~5 %) темно-коричневого, почти черного цвета.

Породы второй пачки чурочинской свиты представлены тиллитовидными конгломератами (рис. 2D). Для данных пород характерно преобладание цементирующей составляющей над обломочным материалом. В основную массу погружены обломки пород разного генезиса и размера, но с одинаковой окатанностью. Структура основной массы пелитовая, обломки пород и минералов варьируются от алевритовой до псефитовой фракции, сортировка плохая. В шлифах наблюдается неясно выраженная микрослоистость. Обломки и зерна неправильной, субизометричной, слабоудлиненной формы. Среди обломков присутствуют как полуокатанные (70–80 %), так и окатанные (20–30 %) представители. Средний состав обломочного материала представлен зернами кварца (30 %), полевых шпатов (15 %), слюдой (5 %), обломками пород различного генезиса (50 %). Среди изученных обломков преобладают сложенные алевролитами, песчаниками, глинистыми породами, кварцитами, гранитоидами, реже присутствуют обломки кремневых и карбонатных пород. Обломки разной размерности от 0,1 до 100 мм.

В прослоях второй пачки присутствуют чаще всего алевролиты, песчанистые алевролиты (рис. 2E) с псаммитовой и алевритовой структурами, размер частиц изменяется от 0,02 до 0,12 мм. Среди обломков присутствуют неокатанные (80-85 %) и полуокатанные (15-20 %). Степень сортировки средняя. Для пород характерен пленочно-поровый и пленочный тип

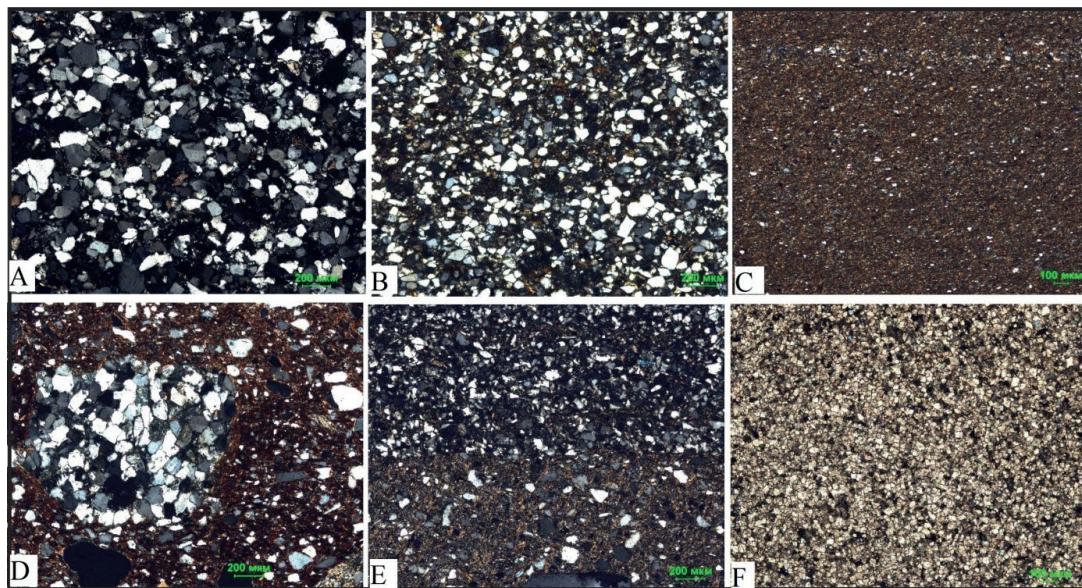


Рис. 2. Микрофотографии шлифов горных пород устьчурочинской свиты (A-C) и второй пачки чурочинской свиты (D-F) (никולי скрещены). А – песчаник алевритистый полевошпат-кварцевый; В – алевролит песчанистый полевошпат-кварцевый; С – аргиллит алевритистый; D – тиллитовидный конгломерат; E – переслаивания тиллитовидного конгломерата с алевролитом; F – микрозернистый доломит

Fig. 2. Microphotographs of thin sections of rocks of the Ustchurochinsky formation (A-C) and the second member of the Churochinsky formation (D-F) (Nikols are crossed). A – silty sandstone feldspar-quartz; B – siltstone feldspar-quartz; G – argillite; D – tillite; E – interlayering of tillite with siltstone; F – micrograined dolomite

цемента кремнисто-гидрослюдистого состава. По периметру и на контакте зёрен – редкие кристаллизационные плёнки, где обломочные зерна обрастают щётками (листочками) гидрослюды. Также наблюдается регенерационное кварцевое соединение зерен с формированием конформных контактов с поровым карбонатным цементом. Средний минеральный состав обломков пород: кварц (~66 %), полевые шпаты (~25 %), слюда (~4 %) с наличием обломков пород различного генезиса (~5 %). Зерна кварца под микроскопом характеризуется неправильной, удлиненной формой с равномерным и облачным угасанием в скрещенных николях со следами регенерации в виде каемок толщиной 0,008-0,05 мм; иногда зёрна по периферии растворены, отчего приобретают неровные края. Полевые шпаты слабо или полностью пелитизированы, частично растворены. Из слюд присутствуют чешуйки мусковита, хлорита и гидратированного биотита. Обломки представлены кварцитами, породами глинистого и кремнисто-слюдистого состава. В породах диагностированы минералы, характерные для магматических пород кислого и среднего состава: циркон, сфен и амфиболы. В кровле второй пачки чурочинской свиты залегают карбонатные породы, представленные микрозернистыми плотными доломитами с примесью кальцита, иногда с зернами кварца алевритовой размерности, нередко с углефицированными растительными остатками. В некоторых образцах доломита наблюдаются прожилки, выполненные зернами кальцита или кварца.

Заключение

В результате петрографического изучения образцов был уточнен и дополнен состав нижней и верхней подсвит устьчурочинской свиты и второй пачки чурочинской свиты. Подробное изучение обломков пород разного генезиса дает представление об источниках питания [6]. Исследования пород на микроскопическом уровне подтверждает, что отложения устьчурочинской свиты сложены продуктами размыва подстилающих отложений верхнего рифея, вулканогенных пород, гранитоидов и гнейсов, источники питания которых – выходы пород кристаллического фундамента Русской плиты – расположены на Тиманском поднятии с. Петрографическое изучение обломков гранитоидов в тиллитовидных конгломератах чурочинской свиты свидетельствует о размыве пород кристаллического фундамента Русской плиты в ранневендскую эпоху. Детальное изучение минерального состава и структурно-текстурных особенностей подтверждает ледниковое образование тиллитовидных конгломератов [7].

Литература

1. Беккер, Ю.Р. Венд Урала // Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т.2. Стратиграфия и геологические процессы. Ответственные редакторы Соколов Б.С., Федонкин М.А. – Москва : Наука, 1985. – С. 76–83. – Текст: непосредственный.
2. Беккер, Ю.Р. Позднедокембрийская моласса Южного Урала. – Ленинград : Недра, 1968. – 158 с.
3. Боровко, Н.Г. Венд и нижний палеозой Полудова Кряжа Северного Урала. – Ленинград : ВСЕГЕИ, 1967. – 30 с.
4. Пактовский, Ю.Г. Ранний палеозой как стадия россыпной алмазности в Южном Прикамье (Пермский край): диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Ю.Г. Пактовский. – Пермь, 2022. – 187 с.
5. Япаскурт, О.В. Литология : учебник для студ. высш. учеб. заведений. – Москва : Издательский центр «Академия», 2008. – С. 135-224.
6. Томилина, Е.М. Вещественный состав горных пород чурочинской свиты в Вишерском алмазном районе Пермского края // Вестник Пермского университета. Геология. 2023. – Т. 22. – № 4. – С. 297-310.
7. Чумаков, Н.М. Лапландский ледниковый горизонт и его аналоги / Н.М. Чумаков. // Вендская система. Историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. В 2 т. Т. 2. Стратиграфия и геологические процессы. – Москва : Наука, 1985. – С. 166-198.

References

1. Bekker, Ju.R. Vend Urala // Vendskaja sistema. Istoriko-geologicheskoe i paleontologicheskoe obosnovanie. T.2. Stratigrafija i geologicheskie processy. Otvetstvennye redaktory Sokolov B.S., Fedonkin M.A. Nauka, Moskva, 1985. – S. 76–83.
2. Bekker, Ju.R. Pozdnedokembrijskaja molassa Juzhnogo Urala. L.: Nedra, 1968. – 158 s.
3. Borovko, N.G. Vend i nizhnij paleozoj Poljudova Krjazha Severnogo Urala. L.: VSEGEI, 1967. – 30 s.
4. Paktovskij, Ju.G. Rannij paleozoj kak stadija rossypnoj almazonosnosti v Juzhnom Pritiman'e (Permskij kraj): dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk / Ju.G. Paktovskij. – Perm, 2022. – 187 s.
5. Yapaskurt, O.V. Litologija: uchebnik dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij. M.: Izdatel'skij centr «Akademija», 2008. – S. 135-224
6. Tomilina, E.M. Veshhestvennyj sostav gornyh porod churochinskoj svity v Visherskom almazonosnom rajone Permskogo kraja // Vestnik Permskogo universiteta. Geologija. 2023. T. 22, № 4. – S. 297–310.
7. Chumakov, N.M. Laplandskij lednikovij gorizont i ego analogi // Vendskaja sistema. Istoriko-geologicheskoe i paleontologicheskoe obosnovanie. V 2 t. T. 2. Stratigrafija i geologicheskie processy. M.: Nauka, 1985. – S. 166–198.

Сведения об авторе

ТОМИЛИНА Елена Михайловна – ст. преп. кафедры минералогии и петрографии ПГНИУ, e-mail: tomilinaelena.psu@yandex.ru

TOMILINA Elena Mikhaylovna – Senior Lecturer, Department of Mineralogy and Petrography, Perm State University, e-mail: tomilinaelena.psu@yandex.ru