

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОДИНАМИКИ ВЕНДА КОЛЧИМСКОГО ПОДНЯТИЯ

Приведены результаты исследования вещественного состава вендских отложений в пределах Колчимского поднятия. Проведена палеоклиматическая реконструкция, которая основывается на составе глинистого материала, где главная роль отводится гидрослуде. Это позволяет сделать вывод о нивальном типе климата с преобладанием физического выветривания над химическим. Также исследования пород подтверждают, что отложения венда состоят из продуктов размыва подстилающих отложений свит верхнего рифея, а также из гранитоидов и гнейсов, источником которых являются поднятия Тимана. Для определения геодинамической природы был применен ряд дискриминационных диаграмм.

Ключевые слова: венд, Колчимское поднятие, палеоклимат, палеогеодинамика.

DOI: 10.17072/chirvinsky.2026.178

Введение. Вендские отложения облекают выступы докембрийских толщ на западном склоне Урала и протягиваются с небольшими перерывами с юга на север на расстояние около 800 км. Ширина этой зоны местами достигает первых десятков километров. К востоку от основной полосы вендские образования выполняют отдельные изолированные грабены, мульды и характеризуются локальным распространением.

Довендская история рассматриваемой территории более чем на протяжении 1 млрд. лет определялись дифференцированными движениями блоков фундамента в условиях преобладающего растяжения (Вендская система ..., 1985). Результатом этих движений является на востоке платформы сеть линейных грабенообразных прогибов – авлакогенов, выполненных достаточно мощными толщами преимущественно терригенного состава. В среднем рифее в пределах Урала было сформировано крупное интракратонное опускание, где накопились осадки терригенного и карбонатного состава при резком подчинении вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород (Маслов, Ишерская, 1998). В позднем рифее в осевой зоне формирующегося Тимано-Уральского подвижного пояса в результате процессов континентального рифтогенеза образовалась система

субмеридиональных грабенообразных структур, выполненных преимущественно терригенными породами (Пактовский, 2019). Венд образно может рассматриваться как период перехода от «юного» этапа развития платформы к «зрелому», собственно платформенному (Вендская система ..., 1985).

Материалы и метод исследования. Каменный материал был отобран автором и студентами 2 курса кафедры минералогии и петрографии в июне 2023 г. Исследования выполнены автором с использованием аппаратуры Центра коллективного пользования и Сектора наноминералогии ПГНИУ. Петрографическое изучение шлифов проведено на оптическом микроскопе Olympus BX51 (Япония). Рентгенофазовый анализ образцов выполнялся с применением рентгеновского порошкового дифрактометра D2 Phaser (фирма «Bruker», ФРГ). Рентгенофлуоресцентный анализ был выполнен с применением волнодисперсионного рентгенофлуоресцентного спектрометра последовательного типа действий S8 Tiger (аналитик Казымов К.П.).

Результаты и обсуждения. На Северном Урале Ю.Р. Беккер (1968) объединяет вендские отложения в чурочную серию. Строение серии в восходящем разрезе: устьчурочинская свита, чурочинская свита, ильвовожская свита и кочешорская свита.

Породы устьчурочинской свиты представлены полевошпат-кварцевыми песчаниками, песчаниками гравелистыми и глинистыми алевролитами. Породы чурочинской свиты представлены тиллитовидными конгломератами и песчаниками. Ильвовожская свита представлена полевошпат-кварцевыми песчаниками (рис. 23) с переслаиванием глинистых алевролитов. Породы кочешорской свиты представлены песчаниками с переслаиванием глинистых алевролитов и аргиллитов (Томилина, 2023, 2025).

Рентгенофазовый анализ проводился для пелиталевровитовых пород с целью уточнения названия. На территории Колмчимского поднятия в работах в работах Ю.Р. Беккера, Ю.Д. Смирнова, О.А. Кондяйна и других исследователей приводится макроскопическое описание аргиллитов, которые чередуются между слоями песчаников, имеют пелитовую структуру и сланцеватую текстура, данные породы хрупкие и хорошо раскалываются по сланцеватости. Но по данным рентгенофазового анализа (Томилина, 2025), который был проведен впервые для пород этих свит, только в кочешорской свите встречаются аргиллиты. Для других свит в валовом минеральном составе образцов преобладают кварц и полевые шпаты, что характеризует данные породы как алевролиты глинистыми, так как по определению в них недостаточно содержания глинистых минералов, чтоб они были аргиллитами.

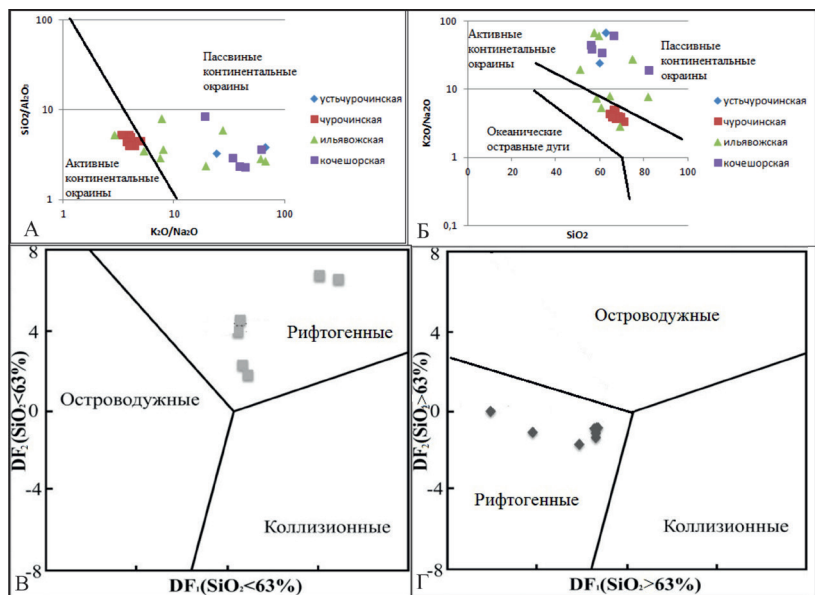


Рис. 1. Геодинамические диаграммы: А – диаграмма Дж. Мейнарда $K_2O/Na_2O-SiO_2/Al_2O_3$; Б – диаграмма Б. Розера и Р. Корша SiO_2-K_2O/Na_2O ; В, Г – диаграммы DF_1-DF_2 С. Верма и Дж. Армстронга-Алтрина

Глинистая составляющая в вендских отложениях исследуемой территории представлена преимущественно гидрослюдой, реже диагностируется второстепенный хлорит. Наличие данной ассоциации указывает на относительно холодный и сухой климат в областях сноса и преобладание процессов физического выветривания (Маслов и др., 1999). Преобладание гидрослюды среди глинистых минералов в пелитовой фракции отложений позволяет сделать вывод нивальном типе климата с преобладанием физического выветривания над химическим. Отсутствие смешанослойных образований во всех свитах венда, возможно, указывают на обломочное происхождение глинистых минералов. Так как основным источником вещества для формирования глинистых толщ выступают силикатные породы, подвергающиеся выветриванию на континенте, а также ранее накопленные глинистые образования. Накапливались обломочные глины преимущественно в прибрежно-морских и мелководно-морских обстановках интеркратонных и перикратонных водоемов (Фролов, 1993). На отдельных участках вместе с терригенными морскими образованиями формировались тиллитовидные отложения (Маслов, Ишерская, 1998).

Для определения геодинамической природы был применен ряд дискриминационных диаграмм (рис. 1). По петрохимическим данным на диаграммах Дж. Мейнарда (Maynard, 1982), Б. Розера и Р. Корша (Roser, Korsch, 1986) фигуративные точки устьчурочинской, ильважской и кочешорской свит попали в поле пассивных континентальных окраин, а фигуративные точки чурочинской и часть ильважской свит попадают в поле активных континентальных окраин, но некоторые точки тяготеют к полю пассивных континентальных окраин. Диаграммы DF1-DF2 С. Верма и Дж. Армстронга-Алтрина существуют в двух вариантах – отдельно для кислых и основных разностей, где граница между этими разностями установлена авторами диаграммы по содержанию кремнезема 63% (Armstrong-Altrin, Verma, 2005). На диаграммах DF1-DF2 для кислых и для основных разностей были вынесены точки всех рассматриваемых пород, которые независимо от содержания кремнезема расположились в поле рифтогенных обстановок.

Заключение. Впервые сделана попытка палеоклиматической реконструкции, которая по данным о составе глинистых минералов основывается на том, что климат в венде относится к нивальному. Отложения венда имели общий источник сноса и поступали в бассейн из континентальных зон, и представляют собой результат физического выветривания (Томилина, 2025). В вендское время произошел подъем исследуемой территории, где образовавшиеся обширные области сноса чередовались с сохранившимися рифтовыми зонами, межгорными и краевыми прогибами, в которых аккумуляровались отложения преимущественно терригенной молассы (Пактовский, 2019).

Библиографический список

- Вендская система. историко-геологическое и палеонтологическое обоснование. Т.2. Стратиграфия и геологические процессы. Ответственные редакторы Соколов Б.С., Федонкин М.А. Наука, Москва, 1985. 237 с.*
- Маслов А.В., Гареев Э.З., Крупенин М.Т., Демчук И.Г. Тонкая алюмосиликокластика в верхнедокембрийском разрезе Башкирского мегантиклинория (к реконструкции условий формирования). Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 1999. 324 с.*
- Маслов А.В., Ишёрская М.В. Основные черты стратиграфии и палеогеографии позднего венда западного склона Южного Урала и прилегающих районов востока Русской платформы / Палеогеография аенд-раннего палеозоя Северной Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. С. 30-43.*
- Пактовский Ю.Г. Стадийность геологического развития территории Южного Прикамья в позднем протерозое // Вестник Пермского университета. Геология. 2019а. Том 18, № 2. С. 108–124.*
- Томилина Е.М. Вещественный состав горных пород чурочинской свиты в Вишерском алмазодонном районе Пермского края // Вестник Пермского университета. Геология. 2023. Т. 22, № 4. С. 297–310.*
- Томилина Е.М. Вендские отложения Колчимского поднятия: состав и палео-*

- климат / Вестник Пермского университета. Геология. 2025. Том 24, № 4. С. 308–318.
- Фролов В.Т. Литология. В 3 кн. Кн. 2: учебное пособие. М.: изд-во МГУ, 1993. 432 с.
- Maynard J.B., Valloni R., Ho Shing Ju. Composition of modern deep-sea sands from arc-related basin // *Geological Society London Special Publications*. 1982. V. 10. № 1. P. 551–561.
- Roser B.P., Korsch R.J. Determination of tectonic settings of sandstone-mudstone suits using SiO₂ content and K₂O/Na₂O ratio // *Journal of Geology*. 1986. V. 94. № 5. P. 635–650.
- Armstrong-Altrin J.S., Verma S.P. Critical evaluation of six tectonic setting discrimination diagrams using geochemical data of Neogene sediments from known tectonic settings // *Sedimentary Geology*. 2005. № 177. P. 115–129.

MAIN FEATURES IF THE PALEOGOGRAPHY AND PALEOGEODYNAMICS OF HNE VENDIAN KOLCHIM UPLIFT

E.M. Tomilina

Perm State National Research University, Perm

tomilinaelena.psu@yandex.com

The results of a study of the material composition of the Vendian deposits within the Kolchim uplift. For the first time, an attempt has been made at paleoclimatic reconstruction, which is based on the composition of clay material, where the main role is assigned to illite. This allows us to conclude that the climate of the epoch is close to the nival type with a predominance of physical weathering over chemical. Rock studies also confirm that the Vendian deposits consist of the products of erosion of the underlying sediments of the Upper Riphean formations, as well as granitoids and gneisses, the source of which are uplifts of the Timan with outcrops of rocks of the crystalline basement of the Russian Plate. A series of discrimination diagrams were used to determine the geodynamic nature.

Keywords: vendian, Kolchim uplift, paleoclimate, paleogeodynamics.