

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ ПОЛЯРНОУРАЛЬСКОГО И ТАГИЛЬСКОГО СЕГМЕНТОВ УРАЛЬСКОГО СКЛАДЧАТОГО ПОЯСА НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА

© 2012 г. В. П. Шатров

В строении Уральского подвижного пояса наблюдается поперечная сегментация и выявлен целый ряд широтных и субширотных структурных элементов, которые часто проявляются на общем фоне меридиональных и субмеридиональных структур Урала.

Они представляют собой секущие Урал зоны глубинных разломов древнего заложения, которые придают блоковый (“клавишный”) характер строению Уральского пояса [12, 20 и др.].

Северная половина Уральского пояса отчетливо делится на два протяженных вдоль зоны ГУГР и “критического” 60-го меридиана в. д. [19] сегмента: Полярноуральский (северный, который включает Полярный Урал от арктического побережья и северную часть Приполярного) и Тагильский – южная часть Приполярного, весь Северный и почти весь Тагильский отрезок Среднего Урала. Граница раздела этих протяженных сегментов имеет переходный характер в виде промежуточного Сертыньинского плутонического блока примерно между широтами 64°00'–64°40' западнее п. Саранпаль на восточном склоне Приполярного Урала и представляет собою протяженную (несколько десятков км) область тектоно-термальной активизации с широким проявлением щелочного магматизма и метасоматоза. Конечным выражением зоны перелома структуры Урала и стал Сертыньинский блок тектоно-термальной активизации с алмазной и редкоземельной минерализацией. Здесь уральские структуры меняют меридиональный структурный план на северо-восточный (рис. 1). И сегодня этот важный факт изменения морфоструктуры Урала не находит своего внятного объяснения. Наиболее полно этот северо-восточный поворот структур Урала, суммируя все данные, попытался теоретически объяснить Рапопорт М. С., делая акцент на металлогенические следствия структурно-тектонических перестроек. “Структуры Урала развивались в геодинамическом поле “критического меридиана” геоида 60° в. д., что само по себе важно для понимания его геологического положения в структурах Северной Евразии и для прогнозно-металлогенических целей. Кроме того, заслуживают внимания критическая широта (55° с. ш.) и южное ограничение Арктического сегмента на крайнем севере Урала, а также узлы их пересечения с

критическим меридианом как наиболее благоприятные для образования месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых [19]. Своеобразная металлогения переходной зоны, в общих чертах представленная в данной статье, существенно дополняет выводы М.С. Рапопорта и других исследователей о геологической природе структурно-тектонических перестроек в этой части Урала.

Различная геологическая история Полярноуральского и Тагильского сегментов севера Урала, прежде всего, отразилась на их своеобразном металлогеническом облике и наборе полезных ископаемых [4, 13, 22, 23, 25]. Металлогенические особенности блоков земной коры определяются не плитотектоникой в разных ее вариациях, а “клавишным” строением Уральского орогена: поперечная структурная сегментация определяет зональность металлогеническую.

ПОЛЯРНОУРАЛЬСКИЙ СЕГМЕНТ

По особенностям геологического строения и металлогении Полярноуральский сегмент резко выделяется на общеуральском фоне. Это отразилось в структурном обособлении полярного сектора Урала от остальной части пояса, на всем протяжении которого отмечается поперечная зональность или дробление вкрест простирания секущими региональными разрывами трансорогенного порядка [1]. Большинство разломов пересекают все структурно-фациальные зоны и продолжают в пределы Русской платформы и Западно-Сибирской плиты. В арктической части сегмента наиболее представительной и изученной структурой является Щучьинский прогиб и его обрамление с почти полным разрезом палеозоя. Южная часть Полярного Урала ограничивается структурой Войкаро-Сыннинского прогиба, который без всяких доказательств определяется как огромный аллохтон, состоящий из нескольких покровов [26]. В целом, по мнению многих исследователей, Полярный Урал имеет чешуйчатое строение: чешуи, сложенные в основном гипербазитовыми массивами (Войкарский массив и др.), надвинуты (по геофизическим данным, но чаще без фактологической базы) с ЮВ на СЗ на доуралиды Центрально-Уральского поднятия. Анализ тектонических схем Полярного Урала [3] показал, что боль-

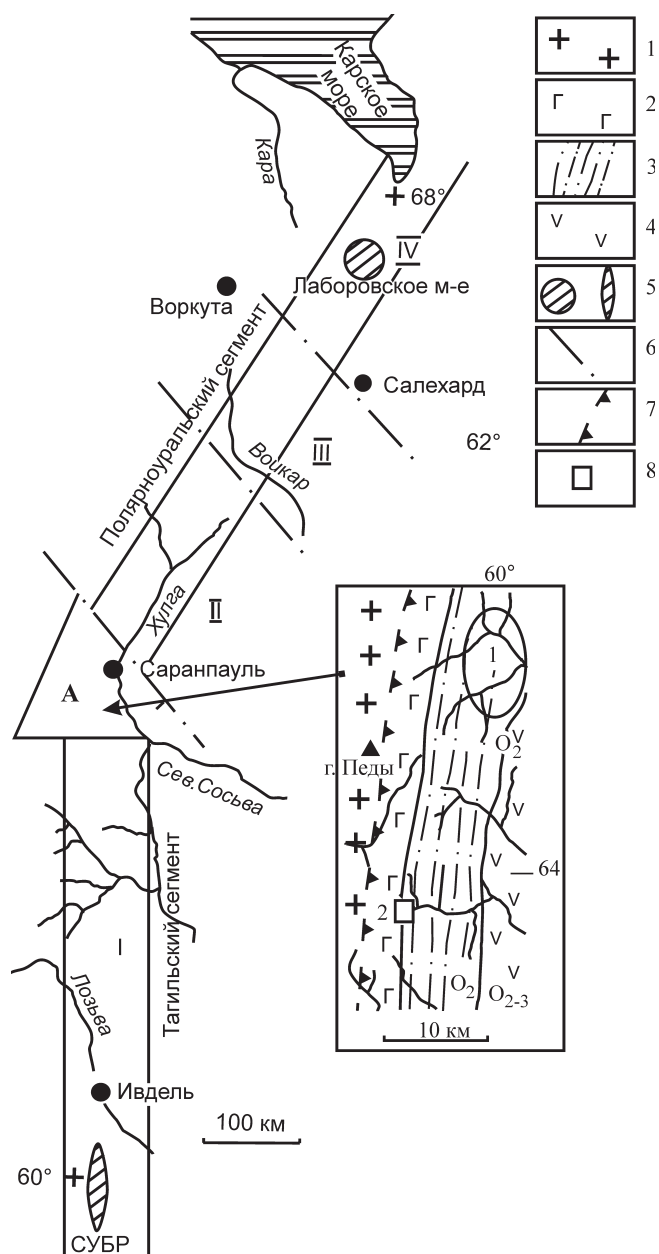


Рис. 1. Обзорная схема восточного склона севера Урала.

1 – Центрально-Уральское поднятие допалеозойских пород; 2 – интрузивные массивы Платиноносного пояса; 3 – терригенно-сланцевые образования и щелочные метасоматиты ордовика; 4 – вулканиты преимущественно основного – среднего состава (средний – верхний ордовик, силур – нижний девон) западного борта Тагильского прогиба; 5 – месторождения и рудопроявления (СУБР, Лаборовское) девонских бокситов суббровского уровня; 6 – тектонические нарушения; 7 – зона Главного Уральского глубинного разлома – ГУГР; 8 – местоположение Турупинского редкометального месторождения. Прогибы: I – Тагильский, II – Хулгинский, III – Войкарский, IV – Щучьинский.

Врезка: А – Сертыньинский блок тектоно-термальной активизации, содержащий щелочные породы со спутниками алмазов и редкометальную минерализацию (1 – Сертыньинское кимберлитовое поле, 2 – Турупинское месторождение).

шинство исследователей отдают предпочтение надвиговой тектонике, не приводя никаких фактических данных.

Одним из главных отличий глубинного строения земной коры Полярного Урала (примерно до широты Кожимского блока) от более южной части подвижного пояса является наличие древнего фундамента, которое обусловило жесткость и устойчивость этого сегмента и тормозило его вовлечение тектонические подвижки [14].

В целом Полярный сектор Урала представляет собой тектономагматическое поднятие, характерное для подвижных поясов, и не случайно было названо [14] Полярноуральским антиклинальным поднятием. Это своеобразный тектонический свод, осложненный дочерними куполообразными и депрессионными кольцевыми магматическими структурами с системой разноориентированных глубинных разломов.

Другой характерной чертой строения Полярного Урала является сочетание зон субмеридиональных, субширотных разломов и кольцевых структур, отчетливо видимое на аэрокосмических снимках [7]. Многочисленные кольцевые структуры выделяются и на картах аномальных гравитационных и магнитных полей [9, 17] и представляют собой отражение структурных элементов древнего фундамента. Отчетливо выраженной кольцевой структурой является и Щучьинский прогиб, имеющий форму эллипса, вытянутого в северо-западном направлении. Статистический материал показал, что для областей развития кольцевых структур характерна глыбовая тектоника с широким развитием разломов глубинного заложения [21].

По [16], на Полярном Урале основание эвгеосинклинального разреза представлено сложным комплексом пород ультраосновного и основного составов, сопоставимыми с образованиями океанической коры и породами ее основания. Внедрение гипербазитов в земную кору происходит в доскладчатый период ее развития. В результате же складкообразования происходит их выжимание в верхние горизонты. В известной статье А.В. Пейве “Тектоника и развитие Урала и Аппалачей – сравнение” [15] показано, что на Урале в среднем девоне происходили большие деформации океанической коры и сформировались большие массы олистостром. При этом континентальная кора сформировалась только к нижнему карбону. Опровергая такую трактовку, В.С. Бочкарев указывает, что амфиболиты, дуниты, гарцбургиты и габбро на севере Урала, считавшиеся палеозойскими атрибутами океанической коры, оказались докембрийскими образованиями по цирконам, возраст которых определен надежно. Речь идет о той части Уральского пояса, которая граничит с Тимано-Печорской плитой тиманид – 500 млн. л. – возраст консолидации, но к югу этот пояс пересекает Русскую плиту с карельским

возрастом фундамента или более молодым – около 1600 млн. л. В соответствии с этим на севере Западной Сибири в уральском по возрасту фундаменте встречаются куски тиманид, а в более южных районах – фрагменты карелид [21]. Названные фрагменты указывают, что их источником может быть только древняя континентальная кора.

ТАГИЛЬСКИЙ СЕГМЕНТ

Тагильский сегмент включает южную часть Приполярного, Северный и Средний Урал, протягиваясь примерно до широты Екатеринбурга, где древний Тараташский выступ сжимает структурные зоны Урала. Видимо, здесь и проходит южная граница Тагильского прогиба, которая примерно совпадает с “критической широтой 55°” (по М.С. Рапопорту).

Особенностью Тагильского сегмента является отсутствие древнего фундамента: в его основании архейско-протерозойской фундамент не прослеживается. Считается, что на восточном склоне и в Зауралье кристаллический фундамент полностью переработан в ходе сложных процессов тектогенеза и магматизма. Главная структура Тагильского сегмента – Тагильский прогиб – сторонниками мобилизма трактуется как террейн или аккреционно-коллизийная бескорневая структура, возникшая на месте пространства с океанической корой. По одной из версий, фрагментами древнего цоколя Тагильского террейна являются комплексы островных дуг – островодужные постройки силурийской океанической коры [18].

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЛАСТИ СОЧЛЕНЕНИЯ ПОЛЯРНОУРАЛЬСКОГО И ТАГИЛЬСКОГО СЕГМЕНТОВ – СЕРТЫНЬИНСКОГО ПЛУТОНИЧЕСКОГО БЛОКА

Поперечная структурно-тектоническая и металлогеническая сегментация Урала не находит объяснения в рамках аккреционно-коллизийной модели. На Полярном Урале развиты месторождения и проявления молибдена, свинца, цинка, сурьмы, тантала, ниобия, олова, меди, серебра, золота, вольфрама, ртути, фосфора, хрома, железа и др., обусловленные проявлением магматических циклов древнего основания [13]. Южнее (Приполярный, Северный Урал) древнее основание не прослеживается. Проявились, видимо, палеозойские и мезозойские циклы. Поэтому большинство перечисленных металлов неизвестно или они развиты ограниченно.

В области стыка Полярноуральского и Тагильского сегментов – район широт 64°00'–64°40' – существует, на наш взгляд, протяженная (десятки км) своеобразная переходная зона между сегментами, протягивающаяся вдоль зоны ГУГР и имеющая осо-

бое минерагеническое выражение – территория западнее п. Саранпауль в бассейне р. Сертыньи. Перспективная переходная зона названа [23, 24] Сертыньинским плутоническим блоком (рис. 1).

Здесь в 1960-е годы среди терригенно-сланцевых пород впервые были установлены щелочные ультраосновные породы со спутниками алмазов, похожие на трубки взрыва и близкие по составу к кимберлитам [8]. Комплекс представлен эпидот-актинолит-хлорит-альбитовыми, хлорит-эпидот-актинолитовыми, серицит-хлорит-актинолит-альбитовыми, кварц-хлоритовыми, кремнистыми, углестыми и гранат-глаукофановыми сланцами. Позднее среди этих пород были найдены граптолиты и хитинозои ордовика, а в графитистых сланцах акцессорные алмазы [5, 6].

Кимберлитовое поле р. Сертыньи

Кимберлитовое поле (рис. 1, врезка) образуют пространственно сближенные тела кимберлитов, имеющие в поперечнике размеры от 10 до 50 м и изометричную форму, близкую к овальной. В пролочках из этих пород, близких по петрохимическому составу кимберлитам, установлен гранат пироп-альмандинового ряда [8]. Авторы этой находки сравнивают химический состав кимберлитоподобных пород р. Сертыньи с кимберлитовыми трубками Якутии, Конго и Северной Америки [8, табл. 1] и впервые! “требуют пересмотра устоявшегося мнения об отсутствии трубок взрыва в подвижных геосинклинальных областях, в частности на Урале” (стр. 218). Заметим, что присутствие почти одинаковых гранатов пироп-альмандинового ряда в алмазах ряда регионов мира характерно также и для алмазоносных эклогитов трубки Мир в Якутии. Еще недавно считалось, что главным условием проявления кимберлитового магматизма является платформенный характер тектонического режима, который должен наступить задолго до эпохи кимберлитообразования. Очевидно, что процессы природного алмазообразования не ограничены древними толщами, но проявлялись в течение всей геологической истории планеты.

Предполагается прямая генетическая связь кимберлитового магматизма с зоной ГУГР. В свою очередь, алмазосодержащие кимберлитовые трубки не являются коренными источниками алмазов, а представляют собой транзитную среду, выносящую первично-алмазоносные породы верхней мантии на поверхность. Безусловно, наличие трубчатых и жильных тел кимберлитовых пород выдвигает эту территорию в разряд перспективных. Вторичными коллекторами алмазов могут быть терригенные мезозойские (в грабенах) и четвертичные отложения.

Подобные плутонические блоки образовались в нижнем ордовике (?) при растяжении земной коры и внедрении массивов Платиноносного пояса в ли-

нейных раздвиговых зонах, где полости разрывов заполнялись мантийным материалом и ограничены разломами. Это тектонически нарушенная и флюидонасыщенная структура между Центральноуральским поднятием и Тагильским рифтом, в пределах которой магнитотеллурическим зондированием (МТЗ) выявлены почти на всю глубину коры субвертикальные узкие зоны повышенной проницаемости (флюидно-магматические колонны). На современном срезе такая зона ничем не примечательна и представлена комплексами метаморфизованных терригенно-сланцевых пород ордовика – неркаюский, парусшорский, польинский комплексы по [5]. Для зон эклогитизации этого района, по мнению Л. А. Карстен, характерна приуроченность к “области крутого изгиба ГУГР” при сильных сдвиговых и сколовых деформациях на коллизионном этапе развития Урала. В эпохи наиболее глубоких расколов на поверхность поступали щелочно-основные, щелочно-ультраосновные и карбонатные (?) расплавы, выносящие на поверхность породы – остатки субстрата, не успевшего целиком переплавиться.

Турупинское редкометальное месторождение

В пределах Сертыньинского блока в 20–25 км южнее по простиранию кимберлитового поля в истоках р. Бол. Турупы в 1967 г тюменскими геологами обнаружено редкометальное месторождение (рис. 1, врезка). Малоизученное бериллиево-редкометальное (**Be-Ta-Nb TR**) месторождение расположено в пограничной зоне Центрально-Уральского поднятия и Тагильского прогиба (зона ГУГР) и относится к тантал-ниобий-редкоземельному рудно-геохимическому типу. Оруденение приурочено к слюдисто-карбонат-альбит-кварцевым сланцам среднего ордовика, что и кимберлитовые тела р. Сертыньи, имеет метасоматический характер, связано с дайками щелочных сиенитов. Кроме того, здесь развиты терригенно-карбонатные, песчано-сланцевые отложения более широкого возрастного диапазона – от нижнего до верхнего ордовика и уверенно сопоставляются Л.А. Карстен с комплексами района р. Сертыньи. В редких прослоях мраморизованных известняков в сланцах польинской свиты найдена бедная фауна водорослей и фораминифер среднего ордовика [10].

Выявлено семь рудоносных зон, общая протяженность которых 6 км. Выделен новый для Урала тип бериллиевого оруденения (гентгельвинсодержащие полевошпатовые метасоматиты), выявлены минералы – носители бериллия, ниобия, РЗЭ. Детально месторождение изучалось только учеными Института геологии Коми НЦ. По мнению этих ученых территория месторождения приурочена к фронтальной части Главного Уральско-го надвига [10, 11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нетрадиционная алмазоносная и редкометальная металлогения ордовикских образований Сертыньинского блока свидетельствует о коренных глубинных структурно-тектонических перестройках, повлиявших, на наш взгляд, на изменение структурного плана Урала с меридионального на северо-восточный.

Полоса метаморфизованных пород ордовика, примыкающая с востока к зоне ГУГР на Приполярном, Северном, части Среднего Урала, почти на всем протяжении (до р. Туры на юге) перспективна на алмазы, платину, благородные и редкие металлы, небокситовое глиноземное сырье [24], но изучена слабо. Наибольший интерес представляет верхняя часть разреза – терригенно-сланцевый парусшорский и польинский комплексы среднего-верхнего ордовика.

Первый кристалл алмаза в речной россыпи р. Сертыньи был найден одним из сотрудников нашего отряда еще в начале 80-х прошлого века, обозначив тем самым присутствие алмазоносного субстрата на Приполярном Урале. Позднее акцессорные алмазы были найдены в графитистых сланцах парусшорского комплекса, претерпевшего метаморфизм эклогитовой фации [6]. И только в конце 90-х в пределах Сертыньинского блока геологами Сосьвинской экспедиции бывшего Объединения “Главтюменьгеология” были найдены несколько кристаллов алмаза, и в открытой печати появилась заметка “Вторая Якутия на Северном Урале” (Российская газета от 20 июня 2000 г).

Находка алмазов в этой части Урала, на западном склоне, на Полярном Урале, на Тимане и на других участках Уральского подвижного пояса разрушает давно сложившийся миф о приуроченности месторождений алмазов исключительно к платформам (кратонам).

Алмазоносные кимберлитовые трубки р. Сертыньи и редкометальная минерализация р. Турупы известны давно. Но очень интересная металлогеническая специализация отложений ордовика на протяжении многих лет так и осталась не замеченной руководством “Главтюменьгеологии”. Это обстоятельство вызывает необходимость кардинального пересмотра представлений об истории развития, магматизме и рудогенезе Приполярного Урала и требует продолжения исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянд Н.Г. Глубинное строение литосферы Урала. СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. 256 с.
2. Бочкарев В.С., Брехунцов А.М. Вопросы эволюции Земли // Горные ведомости. 2008. № 6. С. 6–20.
3. Брагин П.Е. Тектоника Приполярного и Полярного Урала // Горные ведомости. 2007. № 12. С. 38–48.
4. Душин В.А. Магматизм и геодинамика палеоконтинен-

- тального сектора севера Урала. М.: Недра, 1997. 213 с.
5. Карстен Л.А. Геология метаморфических комплексов в зоне Главного Уральского глубинного разлома на Приполярном Урале: Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. 23 с.
 6. Карстен Л.А., Пучков В.Н., Пальгуева Г.В. и др. Акцессорные алмазы в зоне эклогитизации на Приполярном Урале // Геология и металлогения Приполярного Урала. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 1993. С. 61.
 7. Клопов А. Л. Геолого-структурная позиция среднепалеозойской карбонатной формации в эвгеосинклинальной зоне севера Урала. Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Томск, 1981. 18 с.
 8. Мезенцев М.П., Нефедов В.А. О вероятном нахождении алмазов на восточном склоне Приполярного Урала // Тр. Тюменского индустриального института. Геология. 1971. Ч. 2. С. 212–216.
 9. Нечухин В.М., Душин В.А., Оловянишников В.Г. Палеогеодинамические ассоциации и тектоно-геодинамические элементы Урало-Тимано-Палеоазиатского сегмента Евразии. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 158 с.
 10. Никулова Н.Ю., Удоротина О.В. Литохимическая диагностика метасоматитов в ордовикской толще севера Урала: Турупинское месторождение // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2007. № 2. С. 9–14.
 11. Никулова Н.Ю., Удоротина О.В. Альбитовые метасоматиты в ордовикской толще севера Урала // Докл. АН. 2008. Т. 420, № 2. С. 203–207.
 12. Огарин И.С. Секущие Урал структуры и их роль в развитии Уральской геосинклинали // Глубинное развитие Урала. М.: Наука, 1968. С. 117–121.
 13. Охотников В.Н. Геология рудных образований Полярного Урала. Л.: Наука, 1975. 175 с.
 14. Охотников В.Н. Проблемы каледонид севера Урала // Проблемы геологии европейского севера СССР. Сыктывкар, 1983. С. 76–92.
 15. Пейве А.В. Тектоника и развитие Урала и Аппалачей – сравнение // Геотектоника. 1973. № 3. С. 3–14.
 16. Пейве А.В. Эволюция земной коры и магматизм. М.: Наука, 1991. 255 с.
 17. Рапопорт М.С., Рудица Н.И. Неоднородности земной коры и верхней мантии Урала // Приложение к тектонике и металлогении Урала. Кн. 1. Екатеринбург: УГСЭ, 1988. С. 69–82.
 18. Розен О.М., Журавлев Д.З. Изотопно-геохимические исследования силура Тагильской синформы: рифейское океаническое плато в нижней коре Уральского орогена? // Эволюция тектонических процессов в истории Земли: мат-лы XXXVII тект. совещ. Т. 2. Новосибирск: Гео, 2004. С. 111–114.
 19. Рудица Н.И., Рапопорт М.С. О перспективах выявления коренных источников алмазов на территории республики Коми и складчатого Урала // Золото, платина и алмазы Республики Коми и сопредельных регионов: мат-лы Всеросс. конф. Сыктывкар: Геопринт, 1998. С. 133–134.
 20. Червяковский Г.Ф. Среднепалеозойский вулканизм восточного склона Урала. М.: Наука, 1972. 213 с.
 21. Чижова Н.Г. Кольцевые морфоструктуры и их роль в локализации эндогенного оруденения (на примере Тимано-Уральского региона) // Металлогения и новая глобальная тектоника: тез. докл. к Всесоюз. совещ. “Проблемы металлогении в свете идей новой глобальной тектоники”. Л.: Наука, 1973. С. 152–155.
 22. Шадрин А.Н. Промышленное освоение месторождений Полярного Урала // Горные ведомости. 2007. № 3. С. 32–39.
 23. Шатров В.П. Минеральные ресурсы восточного склона Приполярного Урала // Отечественная геология, 2009. № 1. С. 30–35.
 24. Шатров В.П. Глиноземное небокситовое альтернативное сырье севера Урала: изученность, перспективы, рекомендации // Ежегодник-2009. Тр. ИГГ УрО РАН. Вып. 157. 2010. С. 97–102.
 25. Шатров В. П. Особенности тектонического развития восточного склона Полярного и Приполярного Урала в палеозое // Горные ведомости. 2011. № 11. С. 46–56.
 26. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Войкарский вулканоплутонический пояс. (Полярный Урал). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 158 с.