

УДК 553.24:552.4(234.852)

О.Н.Грязнов, И.И.Шевкунов

## МЕТАСОМАТИЧЕСКАЯ И МЕТАМОРФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ МАЛЫШЕВСКО-ШАМЕЙСКОЙ ПЛОЩАДИ (Средний Урал)

Малышевско-Шамейская площадь приурочена к зоне сопряжения Мурзинско-Адуйского мегантиклинория Восточно-Уральского поднятия и Алапаевско-Теченского мегасинклинория Восточно-Уральского прогиба. В ее строении участвуют осадочно-вулканогенная толща раннего силура с небольшими телами серпентинитов баженовского комплекса, прорванная габброидами асбестовского комплекса нижнесилурийского возраста, вулканиты среднего девона и позднепермские гранитоиды Малышевского массива. Сопряжение региональных структур фиксируется тектонически активной зоной разновозрастных и разнопорядковых дизъюнктивов Сусанско-Асбестовской системы разломов. Заложённая скорее всего в раннем палеозое ( $S_1$ ), она неоднократно подновлялась в среднем-позднем палеозое ( $D_2, D_3-C_1$ ) и окончательно оформилась в период региональной позднепалеозойской-мезозойской ( $P_2-I$ ) тектономагматической активизации уральских складчатых сооружений [1]. Преобладает система близмеридиональных нарушений, определявшая положение геологических границ, в т.ч. контактов интрузивных тел, их дайковой серии, контролировавшая развитие метаморфических и постмагматических процессов. Активизационные диагональные сбросо- и взбрососдвиги обусловили блоковую структуру площади.

В пределах Малышевско-Шамейской площади в последние годы выявлены и разведуются Южно-Шамейское месторождение молибдена штокверково-грейзенового типа, Рудничное месторождение золота лиственит-березитовой золото-сульфидно-кварцевой формации, Полуденное месторождение вольфрама грейзеновой формации, а также открыт ряд рудопроявлений, проявлений минерализации и аномалий молибдена, вольфрама, золота, меди, полиметаллов и урана. К западу на сопредельной территории известны промышленные месторождения бериллия, изумруда и тантала.

Породные комплексы Малышевско-Шамейской площади претерпели полигенные и полихронные эпигенетические преобразования (см. таблицу, рисунок).

**Основные типы эпигенетических образований  
Малышевско-Шамейской площади**

Тектонический режим	Геологические комплексы, формации и их возраст	Геологические типы и фации метаморфизма	Автометасоматоз	Рудоносные метасоматические формации
1	2	3	4	5
Тектономагматической активизации	$T-I_2$ (?) $P_2-T$ (?) Малышевский комплекс гранитной формации ( $P_2$ )	Контактный метаморфизм мусковит-роговиковой фации	Мусковитизация, калишпатизация, альбитизация, окварцевание	Аргиллизитовая (W, Mo, U, Au) Лиственит-березитовая (Au) Грейзеновая (Mo, W, Be, драгоценные камни)
Орогенный	$D_3-C_1$ (?) Мурзинско-Адуйский гнейсово-мигматитовый комплекс	Дислокационный метаморфизм зеленосланцевой фации Сиалический плутонометаморфизм эпидот-амфиболитовой фации	-	Тальк-карбонатных метасоматитов



1	2	3	4	5
Геосинклиналь- ный	(PZ <sub>2</sub> ) Вулканогенный комплекс риолит- базальтовой формации (D <sub>2</sub> )	Зеленокаменный метаморфизм фаши зеленых сланцев		Лиственит-березито- вая (Zn, Pb, Au?) Оксеталитовая (Cu?)
	Асбестовский габбровый комп- лекс (S <sub>1</sub> )	Зеленокаменный метаморфизм фаши зеленых сланцев	Уралитизация, соссюритизация	
	Баженовский комплекс мета- гипербазитов (S <sub>1</sub> )		Серпентинизация	
	Осадочно-вулка- ногенный комп- лекс риолит-ба- зальтовой фор- мации (S <sub>1</sub> )	Зеленокаменный метаморфизм фаши зеленых сланцев		

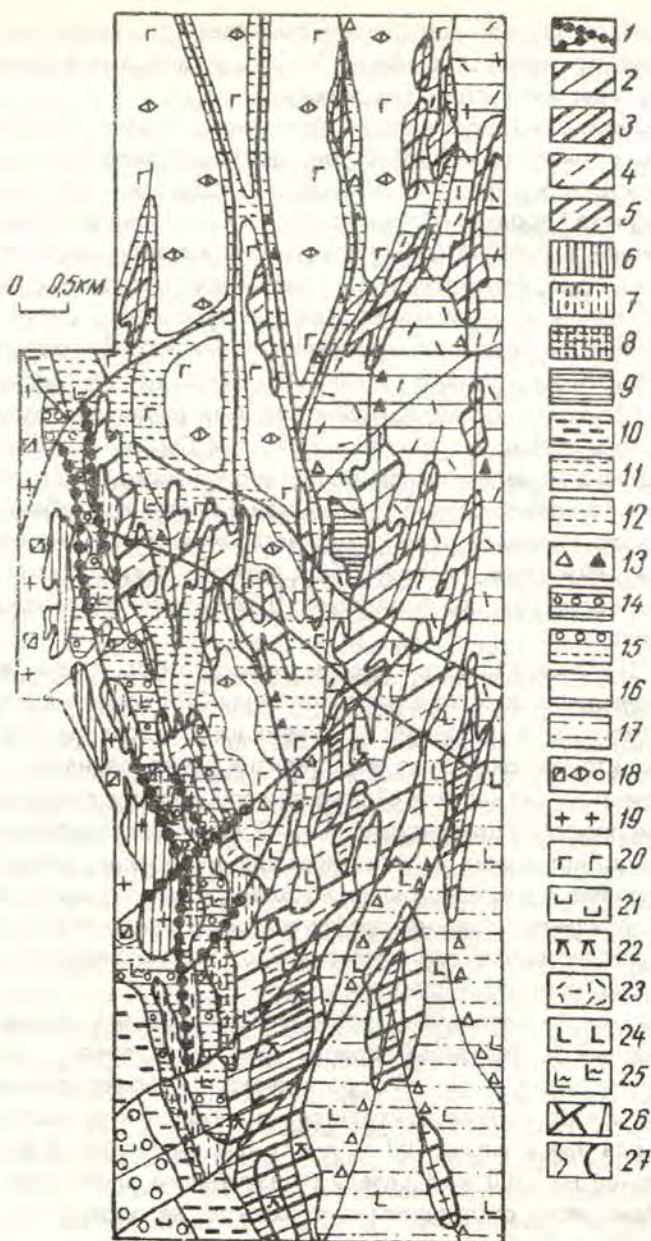
Автометасоматоз интрузивных пород достаточно разнообразен и определяется составом исходной магмы. Фреатические преобразования гипербазитов затушеваны наложением более поздних метаморфогенно-метасоматических процессов. Автометасоматоз в габброидах Шамейского массива обусловил появление уралитовой роговой обманки и соссюритизации плагиоклаза. Соссюрит представлен скоплениями микрозерен цоизита, карбоната и чешуек талька. Плагиоклаз раскислен до альбита. Пироксен замещен уралитовой роговой обманкой. В гранитоидах Малышевского массива первой фазы внедрения автоматоматические явления выразились в порфиробластезе ортоклаза-анортоклаза, образовании пегматитовых структур, пегматитовых жил, прожилков и гнезд. В гранитоидах второй фазы биотит мусковитизирован, олигоклаз замещен альбитом с участием кварца.

Наиболее ранний зеленокаменный метаморфизм фаши зеленых сланцев установлен в вулканогенных образованиях и габброидах нижнего силура. В основных вулканитах зеленокаменное перерождение реставрируется по реликтовой ассоциации соссюрита (эпидот 1 + альбит + карбонат) в плагиоклазе. Размеры зерен эпидота 1 не превышают 0,1 мм. В габбро и габбро-диабазе асбестовского комплекса зеленокаменные изменения выражены актинолитизацией плагиоклаза, хлоритизацией темноцветных минералов. В эффузивах среднего девона зеленокаменные преобразования проявлены слабо с сохранением структурно-текстурных характеристик исходных пород. В метабазитах они прошли на уровне эпидот-хлоритовой ступени (альбит + эпидот + хлорит), а в метариолитах и метапелитах - мусковит-хлоритовой (альбит + хлорит + серицит).

В зоне восточного экзоконтакта Мурзинско-Адуйского ГМК, слагающего совместно с гранитоидами джабыкско-адуйского и малышевского комплексов структуры одноименного антиклинория, вулканиты риолит-базальтовой формации претерпели сиалический плутонометаморфизм температурного уровня нижней субфаши эпидот-амфиболитовой фаши. Он выразился в достаточно широком, но неравномерном образовании эпидотовых амфиболитов. Их тела ориентированы согласно с общей структурой площади при мощности в первые метры - первые десятки метров и протяженности десятки - сотни метров. Процесс фиксируется развитием типоморфной ассоциации эпидот 2 + сине-зеленая роговая обманка + плагиоклаз (олигоклаз, олигоклаз-андезин) + кварц + магнетит, сопровождается перекристаллизацией соссюритового эпидота с укрупнением зерен. Количество новообразованных минералов варьирует от 20-30% в амфиболитизированных вулканитах до 80-100% в амфиболитах. Размеры зерен роговой обманки не превышают 0,1-0,3 мм, а эпидота - 0,3-0,5 мм. Гипербазиты преобразованы в антигоритовые серпентиниты. Известняки мраморизованы, а фтаниты превращены в углеродсодержащие кварциты.

Динамические нагрузки в зонах тектонического сжатия обусловили процессы дислокационного метаморфизма. Блоки пород между тектоническими зонами с бластокатаклазитами и бластомилонитами претерпели интенсивное рассланцевание и минеральные преобразования на уровне фаши зеленых сланцев. Типоморфная ассоциация минералов: актинолит + эпидот 3 (в габброидах цоизит) + плагиоклаз (альбит, альбит-олигоклаз) + хлорит + кварц, пирит, рутил. Количественные соотношения минералов (20-80% объема пород) обусловили разнообразие сланцев.





**Метасоматическая и метаморфическая зональность Малышевско-Шамейской площади. Карта масштаба 1:10000, трансформированная в масштаб 1:50000.**

**Рудоносные метасоматические формации:** 1 - аргиллизитовая ( $T-I_2?$ ); 2-5 - лиственит-березитовая ( $P_2-T? D_2$ ); 2-3 - березитовая фация: 2 - внешние и промежуточные зоны ореолов, 3 - внутренние зоны ореолов; 4-5 - лиственитовая фация: 4 - внешние и промежуточные зоны ореолов, 5 - внутренние зоны ореолов; 6-8 - грейзеновая фация ( $P_2$ ): 6 - фация мусковит-кварцевых грейзенов, внешние и промежуточные зоны ореолов, 7-8 - фация кварц-флогопитовых слюдитов: 7 - внешние и промежуточные зоны ореолов, 8 - внутренние зоны ореолов; 9 - оксеталитовая ( $D_2$ ); 10 - тальк-карбонатных метасоматитов ( $PZ_2$ ). **Геологические типы и фации метаморфизма:** 11-13 - дислокационный ( $D_3-C_1$ ): 11-12 - фации зеленых сланцев: 11 - в осадочно-вулканогенных комплексах  $S_1, D_2$ , 12 - в габброидах асбестовского комплекса, 13 - зоны бластокатаклазитов и бластомилонитов; 14 - сиалический плутонометаморфизм эпидот-амфиболитовой фации ( $PZ_2$ ); 15 - сиалический плутонометаморфизм с наложенным дислокационным метаморфизмом; 16-17 - зеленочаменный метаморфизм фации зеленых сланцев в вулканогенном комплексе  $D_2$ ; 16 - метариолиты и метапелиты, 17 - метабазиты, 18 - аутометасоматические изменения интрузивных пород - мусковитизация и окварцевание, уралитизация, серпентинизация. **Геологические комплексы:** 19 - гранитоиды малышевского комплекса ( $P_2$ ); 20 - габброиды асбестовского комплекса ( $S_a$ ); 21 - гипербазиты баженовского комплекса ( $S_b$ ); 22-24 - осадочно-вулканогенный комплекс ( $D_2$ ): 22 - субвулканические породы кислого состава, 23 - кислые эффузивы, их туфы и вулканогенно-осадочные породы, 24 - базальтоиды; 25 - риолит-базальтовый комплекс ( $S_1$ ); 26 - разломы главные и второстепенные; 27 - границы геологических комплексов, ореолов метасоматитов



Контактный метаморфизм, связанный с внедрением Малышевского интрузива, реставрируется по реликтовому кварц-биотитовому парагенезису, в объеме 20-50% на локальных участках замещающему эпидотовые амфиболиты при роговиковой структуре породы.

Составление карты эпигенетических образований Малышевско-Шамейской площади в масштабе 1:10000 на основе Методических рекомендаций [3] (см. рисунок) позволило выявить метаморфическую и метасоматическую зональность территории. Определяющим фактором явилось ее положение на границе двух региональных структур 1 порядка - Восточно-Уральского поднятия и одноименного прогиба. Структурно-вещественные комплексы (СВК) Мурзинско-Адуйского мегантиклинория поднятия представлены гнейсово-сланцевой ассоциацией, пережившей сиалический плутонометаморфизм и гранитоидный магматизм. Осадочно-вулканогенные и интрузивные комплексы раннего силура и вулканогенный комплекс среднего девона Алапаевско-Теченского мегасинклинория прогиба подверглись региональному зеленокаменному метаморфизму фациального уровня зеленых сланцев. Мобильная зона сопряжения передовых структур прогиба с СВК поднятия явилась ареной влияния сиалического плутонометаморфизма на уровне эпидот-амфиболитовой фации, а позднее в системе Сусанско-Асбестовских разломов - дислокационного метаморфизма фации зеленых сланцев. Метаморфической и магматической зональности площади подчинено развитие метасоматической зональности. Ее главные особенности рассмотрим на основе распространения ореолов и ареалов рудоносных метасоматических формаций. Вещественная характеристика метасоматитов грейзеновой, лиственит-березитовой и аргиллизитовой формаций описана в работе [4] на примере ореолов рудного поля Южно-Шамейского месторождения молибдена и Рудничного месторождения золота.

В пределах Малышевско-Шамейской площади ореолы метасоматитов грейзеновой фации контролируются разломами зоны непосредственного сопряжения СВК поднятия и прогиба. Строение и состав ореолов обусловлены геолого-структурными условиями их образования, составом и свойствами исходных горных пород. В гранитоидах формация представлена двумя фациями - локальной и ранней кварц-полевошпатовых метасоматитов (на карте не отражена) и основной мусковит-кварцевых грейзенов. В амфиболит-сланцевой толще процесс зафиксирован фацией кварц-флогопитовых слюдитов. Метасоматическая колонка грейзенов в биотитовом граните имеет вид: микроклин, олигоклаз, кварц, биотит-кварц, микроклин, альбит, мусковит-кварц, микроклин, мусковит, флюорит-кварц, мусковит, флюорит-кварц, флюорит. Локальная зональность ореола грейзенизации в эпидот-плагиоклаз-актинолитовых сланцах обусловлена сменой зон: актинолит, плагиоклаз, эпидот 1, титаномагнетит-флогопит, эпидот 2, кварц, титаномагнетит-кварц, флогопит, сфен-флогопит, сфен.

Наиболее представительными по масштабам, интенсивности развития процесса грейзенизации и рудоносности являются Западный и Восточный ореолы. Западный ореол охватывает экзо- и эндоконтактовую часть Малышевского массива. Он протягивается в субмеридиональном направлении более чем на три километра. Центр ореола приходится на разведанную часть Южно-Шамейского месторождения. Ширина ореола здесь около 700 м, к югу она уменьшается до 100-200 м. Южнее месторождения ореол прослежен на 1500 м. К северу от изученного блока месторождения ореол с перерывом разветвляется. Одна ветвь откартирована в гранитах на протяжении 850-900 м, другая прослежена в сланцах на 450-500 м. В обоих случаях ореол представлен метасоматитами внешних зон, что может свидетельствовать о затухании процесса к северу.

Восточный ореол находится в непосредственной близости от Западного в породах экзоконтакта. Он имеет сложную конфигурацию, протяженность около 2200 м при ширине выхода от 200 до 400 м. Южный фланг ореола вскрыт при буровых поисках вольфрамовой минерализации. В ряде скважин подсечены кварц-флогопитовые слюдиты с кварц-полевошпатовыми прожилками, содержащими вкрапленность шеелита. Южное замыкание ореола переработано наложенными процессами березитизации-лиственитизации.

Помимо описанных в эндо- и экзоконтактовой зоне Малышевского массива развиты непротяженные и сравнительно маломощные ореолы, фиксируемые в основном своими внешними зонами. Ореол грейзенизации выявлен и в юго-западной части рассматриваемой территории, где метасоматиты развиваются по аповулканогенным и алогипербазитовым карбонат-талыковым сланцам.

Из анализа карты Малышевско-Шамейской площади видно, что совокупный ареал метасоматитов грейзеновой фации фиксируется по всей восточной эндо- и экзоконтактовой зоне Малышевского массива при удалении от контакта на 400-500 м. Максимальное распространение пород грейзеновой фации в сланцевом комплексе на расстоянии 900 м от контакта отмечено на широте Южно-Шамейского месторождения. К юго-юго-востоку от границы Малышевского массива ареал распространения грейзенизированных пород прослежен на 2,5 км. Метасоматиты развиваются как в комплексах силура, так и среднего девона. Это может свидетельствовать о юго-восточном погружении кровли Малышевского массива и его жильной серии. Такая версия находит подтверждение в результатах поисково-картировочного бурения в Восточном ореоле метасоматитов. Здесь на удалении 400-500 м от юго-восточной границы массива вскрыты дайкообразные тела гранит-порфиоров малышевского комплек-



са. Подобная ситуация выявлена в 1100 м от контакта. Скважиной, заложенной в метасоматитах центральных зон Восточного ореола, наряду с телами грейзенизированных гранит-порфиров и сланцев, подсечено вольфрамовое и молибденовое оруденение.

Выполненные работы позволяют положительно оценить Малышевско-Шамейскую площадь на молибден и вольфрам. Вследствие проявления гипогенной рудной зональности перспективы выявления новых молибденовых объектов могут быть связаны с ореолами грейзенизированных пород эндо- и экзоконтакта Малышевского массива к северу от Южно-Шамейского месторождения (за пределами приложенной карты). К юго-востоку от него в метасоматитах Восточного ореола на глубинах до 300 м возможно обнаружение промышленного месторождения вольфрама.

Ореолы листвениит-березитовой формации развиваются в сланцевых комплексах и габброидах силура и вулканитах среднего девона. Они слагают две ареальные зоны - Западную и Восточную. Сопряжение зон к юго-востоку от Южно-Шамейского месторождения характеризуется широким и интенсивным развитием процесса. Ореолы контролируются крутыми разрывами близмеридионального и диагонального простирания, сопровождающимися катаклизмом, брекчированием, дроблением, трещиноватостью и милонитизацией пород. Западная зона совпадает с областью непосредственного сопряжения Мурзинско-Адуйского мегантиклинория и Алапаевско-Теченского мегасинклинория. Она фиксируется в восточным контактом Мурзинского гранитного массива с вулканогенно-сланцевой толщей нижнего силура, а также западной контактовой зоной Шамейского габбрового массива. Эта же структура контролирует развитие наиболее интенсивного приразломного дислокационного метаморфизма. Восточная ареальная зона охватывает восточный контакт габбрового массива и вулканогенный комплекс девона. Для Западной зоны свойственна отчетливая геохимическая и металлогеническая специализация на золото, Восточная зона характеризуется золото-полиметаллическим (цинк, свинец, медь) профилем. Не исключено, что в пределах восточной ареальной зоны совмещены две разновозрастные листвениит-березитовые формации - среднедевонская, сопряженная с вулканизмом вторичной геосинклинали, специализированная на колчеданно-полиметаллическое (с золотом) оруденение, и позднепермская формация ранней стадии тектоно-магматической активизации с золотой минерализацией. Этот принципиальный вопрос требует постановки специализированных исследований.

Метасоматиты Западной зоны наиболее полно изучены на Рудничном месторождении золота. Последнее расположено к северо-западу от Южно-Шамейского месторождения (см. рисунок), приурочено к сланцевой толще восточного экзоконтакта Малышевского массива и контролируется крутыми зонами трещиноватости, дробления и брекчирования, падающими на восток согласно с общей дислоцированностью интенсивно метаморфизованных осадочно-вулканогенных пород нижнего силура. В ореолах листвениитизации отчетливо проявлена метасоматическая зональность с развитием во внутренних зонах серых листвениитов: плагноклаз, амфибол (актинолит, роговая обманка), эпидот, хлорит 1, кварц, титаномагнетит-альбит, хлорит 2, эпидот, кварц, карбонат, магнетит, сфен-альбит, хлорит 2, карбонат, кварц, магнетит, сфен-хлорит 2, карбонат, кварц, магнетит, сфен-карбонат, кварц, серицит, пирит, лейкоксен-карбонат, кварц, пирит, лейкоксен. В ряде ореолов за пределами месторождения образуются зеленые лиственииты с фуксит-кварц-карбонатным парагенезисом внутренних зон. В кремнекислых породах формируются метасоматические колонки березитов, центральные зоны которых сложены кварцем и серицитом с меняющимся количеством карбоната и пирита. Мощность отдельных ореолов на месторождении от нескольких метров до 120-150 м при общей мощности зоны распространения измененных пород (ареала) в несколько сотен метров. На глубину ореолы листвениитизации прослежены бурением более 300 м без признаков выклинивания. Вместе с тем внутренние зоны листвениитов, вмещающие рудные тела, развиты локально. Их мощность варьирует от 1-2 до 5-7 м, протяженность по падению-простиранию 50-60 м, в единичных случаях до 150-170 м. Рудные тела в ореолах метасоматитов связаны с кварц-сульфидными (в основном пиритными) жилами и прожилками.

Наиболее обширный ореол березитов и листвениитов и обрамляющих их метасоматитов промежуточных и внешних зон выявлен в сопряжении ареальных зон (южный фланг территории) в вулканитах девона. Здесь он прослеживается в субмеридиональном направлении за пределы карты. К северо-северо-востоку ореол протягивается в восточном экзоконтакте Шамейского массива габброидов. В контурах внешних зон общая его протяженность превышает 8 км при ширине до 0,7-1,2 км. Форма ореола сложная с выступами, ответвлениями, разветвлениями. Внутренние зоны интенсивно измененных пород, вплоть до березитов и листвениитов, фиксируются ореолами меньших размеров. Наиболее протяженный из них откартирован к югу от сопряжения Западного и Восточного ареалов, где метасоматозу подверглись риолиты и вулканиты основного состава среднего девона. Протяженность ореола березитов и листвениитов более 3 км при ширине до 500 м. Опоискованность его слабая. В ряде поверхностных выработок установлено содержание золота более 1 г/т и аномальные концентрации висмута. В северной части общего ореола и на его продолжении в ореолах северного фланга ареальной зоны поисково-картировочными скважинами вскрыты тела листвениитов и березитов с аномальными содержаниями золота, серебра, висмута, цинка, свинца и меди.



Между Западной и Восточной ареальными зонами в разломах Шамейского габбрового массива установлены разобщенные ореолы лиственитизации пород. Форма их сложная, линзовидная, протяженность 500-1800 м при ширине 50-350 м, редко до 500 м. В ряде ореолов единичными скважинами подсечены рудоносные листвениты с содержанием золота 0,9-5,9 г/т.

Перспективы выявления золотого оруденения Малышевско-Шамейской площади могут быть связаны с опосредованным южного фланга Западной ареальной зоны лиственит-березитовой формации, особенно участка ее сопряжения с Восточной зоной. Последняя к северу от сопряжения может явиться объектом поисков месторождений колчеданно-полиметаллической с золотом лиственит-березитовой формации.

Метасоматиты оксеталитовой формации (кварц-серицитовые филлизиты) выявлены в средней части Восточной зоны в поле развития кислых вулканитов среднего девона. Тело формы неправильной линзы размером 350x800 м сложено (по данным картировочных скважин) породами, состоящими из «волоконистого» агрегата серицита (70-80%) с гнездами и линзочками кварца (18-20%) с микропризмочками турмалина (10-12%). Порода имеет сланцеватую текстуру, рассечена тонкими (3-4 мм) микропрожилками кварца с турмалином.

Тальк-карбонатные метасоматиты развиваются по гипербазитам баженковского комплекса юго-западной и северо-западной частей площади. Порода имеет массивное или сланцеватое сложение. Структура лепидобластовая, лепидогранобластовая и порфиробластовая. Основная ткань сложена как беспорядочно ориентированными (в массивных разностях), так и закономерно расположенными чешуйками зеленоватого талька размером 0,01-0,2 мм в количестве 30-85%. Карбонат (15-45%) представлен брейнеритом, реже доломитом и магнезитом, образует профиробласты размером до 3 мм овальной, неправильной и ромбовидной формы. Магнетит (до 1,5%) слагает вкрапленники размером 0,5x0,6 - 1,0x1,5 мм или тонкую сыпь с величиной зерен в сотые доли миллиметра. Этот тип метасоматитов практически не изучен. Необходима постановка специальных исследований. На эндогенных объектах складчатых областей с ними связаны промышленные концентрации талька и золота [2].

Наиболее поздними на Малышевско-Шамейской площади являются локальные метасоматиты аргиллизитовой формации. Широких площадных ореолов не выявлено. Это объясняется рядом причин: характером развития метасоматитов, их строгой приуроченностью к разломной тектонике, ограниченными параметрами узколокальных ореолов; недостаточной изученностью метасоматической зональности аргиллизитов в породах среднего и основного состава и метаморфитах по ним; редкой сетью наблюдений, существенно превышающей поперечные размеры зон аргиллизации. В связи с этим аргиллизиты надежно установлены только по кернам поисково-оценочных и разведочных скважин в рудных полях Южно-Шамейского и Рудничного месторождений. Здесь они контролируются крутопадающими разломами близмеридионального и северо-восточного простирания. В зонах интенсивного дробления и трещиноватости аргиллизация развивается вдоль протяженных трещин, по сети мелкой штокерковой трещиноватости, а за пределами разломов образует линейные ореолы сплошных изменений мощности от первых метров до 10-15 м. Метасоматическая колонка аргиллизитов по биотитовому граниту в зоне дробления и трещиноватости может быть реставрирована в следующем виде: микроклин, олигоклаз, кварц, биотит-микроклин, олигоклаз, кварц, хлорит-микроклин, гидрослюда, кварц, монтмориллонит-каолинит, монтмориллонит, кварц-каолинит, монтмориллонит, (опал). При инфильтрационном метасоматозе замещение доходит до каолинита с участием монтмориллонита, выщелачивания кварца и переотложения кремнезема в виде опала, цементирующего по трещинкам глинистую массу породы. Рудная прожилково-вкрапленная минерализация стадии осаждения (молибден, вольфрам, уран, золото?) размещается в промежуточных и внутренних зонах ореолов как результат привноса и перераспределения компонентов.

Проведенные исследования свидетельствуют о подчиненности метасоматической и метаморфической зональности Малышевско-Шамейской площади ее структурно-формационной зональности и определяющей роли Сусанско-Асбестовской системы разломов в рудном контроле.

Перспективы промышленного освоения площади связаны с оценкой Южно-Шамейского месторождения молибдена, Партизанского месторождения вольфрама, Рудничного месторождения золота, поисками новых объектов в ореолах грейзеновой и лиственит-березитовой формаций, изучением рудоносности зон аргиллизации, ореолов оксеталитизации и тальк-карбонатных метасоматитов.

Задачи дальнейших исследований: изучение гипогенной (вертикальной и горизонтальной) метасоматической и рудной зональности на месторождениях грейзеновой формации Малышевского рудного района; разработка критериев различия однотипных фаций грейзеновой формации в зависимости от их металлогенической специализации (молибден, вольфрам, бериллий); выявление критериев сходства и различия метасоматитов лиственит-березитовой формации в зависимости от их геологической позиции; продолжение изучения геологии, петрографии, геохимической специализации и рудоносности аргиллизитов, оксеталитов и тальк-карбонатных метасоматитов; детальные исследования минералогии, петрохимии и геохронологии метасоматитов всех выявленных формационных типов и фаций; с позиций



региональной металлогении целесообразно включение Малышевского рудного района в число эталонных объектов исследования метасоматической зональности разрывных структур зон позднепалеозойской-мезозойской тектоно-магматической активизации Урала.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грязнов О.Н. Рудоносные метасоматические формации зон тектоно-магматической активизации Урала // *Геология метаморфических комплексов: Межвуз. науч. темат. сб.* - Екатеринбург: Уральский горный ин-т, 1991. - С.57-66.
2. Грязнов О.Н. Рудоносные метасоматические формации складчатых поясов. - М.: Недра, 1992. - 253 с.
3. Грязнов О.Н., Ляхович Э.М. Картирование рудоносных метасоматических образований Урала: *Методические рекомендации.* - Свердловск: ПГО Уралгеология, 1989. - 144 с.
4. Грязнов О.Н., Шевкунов И.И. Рудоносные метасоматиты Южно-Шамейского молибденового месторождения (Средний Урал) // *Геология рудных месторожд.* - 1994. - N1.

УДК 553.43: 553.067

А.Б. Макаров, О.Г. Бекшенев

## МАГМАТИЧЕСКИЕ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПАЛЕОЗОЙСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

В пределах миогеосинклинальной области Полярного Урала в Талота-Пайпудыньском грабен-синклинории - раннепалеозойской структуре рифтогенного заложения, разделяющей Малокарский и Харбейский горстантиклинории Центрально-Уральского поднятия, работами В.Н. Охотникова, О.Н. Грязнова, В.А. Душина, А.Б. Макарова, Г.Я. Пономарева, А.Ф. Морозова и других исследователей установлено развитие колчеданно-полиметаллического оруденения, имеющего различные масштабы (от проявлений минерализации до мелких месторождений). Однако закономерности размещения и рудоконтролирующие факторы вследствие отдаленности территории и слабой обнаженности изучены еще слабо. Выполненные авторами в центральной части грабен-синклинория (район верховьев р. Пензенга-Яха) исследования направлены на оценку роли важнейших рудоконтролирующих факторов - магматизма и разрывной тектоники в размещении колчеданно-полиметаллического оруденения.

Талота-Пайпудыньский грабен-синклинорий выполнен терригенно-сланцевыми отложениями орангской свиты предположительно ниже-среднеордовикского возраста, принадлежащими баттальному комплексу. Синхронно с накоплением осадочных толщ орангской свиты формировались магматические комплексы: вулканогенный нижнеталотинский низкокальциевых толеитовых базальтов и, несколько позже, интрузивный орангюганский комплекс низкокальциевых габбро-диабазов.

Разрез орангской свиты (баттальный комплекс) имеет трехчленное строение [4]. Нижняя толща развита в восточном борту грабен-синклинория и сложена грубозернистыми породами с преимущественным развитием средне-мелкозернистых песчаников (фашии континентального склона и подножья). Средняя занимает его центральную часть и характеризуется довольно разнообразным составом, однако в основном это тонкозернистые осадки (алевролиты, алевросланцы, кварц-хлорит-серицитовые сланцы) с горизонтами гематитовых и гематитсодержащих сланцев (фашия склонов подводных поднятий). Верхняя толща распространена локально, определяющими литологическими разностями ее являются филлитовидные кварц-хлорит-серицитовые и углеродсодержащие черные сланцы (фашия глубоководных впадин).

Внутреннее строение прогиба неоднородно и осложнено развитием вулканических структур, сложенных вулканитами нижнеталотинского комплекса, и дизъюнктивной тектоникой. Основные направления разрывных структур - субширотное (северо-восточное) и субмеридиональное (северо-западное). Разломы первой системы, по мнению Г.А. Гревцова, имеют древнее заложение и обуславливают поперечную неоднородность палеопрогиба, вторые определяют развитие грабен-синклинория в палеозое. В физическом выражении разломы представлены зонами рассланцевания, брекчирования и повышенной трещиноватости.

Проявления магматизма пространственно приурочены к центральной, тектонически ослабленной, зоне тектоно-магматической активности грабен-синклинория и представлены вулканогенным нижнеталотинским комплексом низкокальциевых толеитовых базальтов и интрузивным орангюганским комплексом