

А. В. КУЗИН

УФАЛЕЙСКИЙ ВУЛКАНОПЛУТОНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Приведены геологические, геофизические, петрохимические данные для выделения вулканоплутонического комплекса (ВПК) размером 30×12 км. ВПК включает колчеданосные образования Дегтярско-Карабашской палеогряды силурийского возраста, деформированные внедрившимися в девоне Уфалейским серпентинитовым и Чусовским диоритовым массивами. Геологические образования ВПК перспективны на обнаружение в них колчеданных медно-цинковых руд и золота.

Уфалейский ВПК (под ВПК понимаем совместное залегание плутонических и вулканических формаций) расположен на севере Челябинской области, на одном из сильно дислоцированных, потому сложных для геологического исследования участках Уральской горно-складчатой системы. К северу от ВПК расположен Дегтярско-Полевской медно-рудный район, где ширина полосы вулканических, плутонических, вулканогенно-осадочных образований колчеданосных Зюзельской и Дегтярской палеогряд и располагающейся между ними Полевской мульды достигает 20 км, к югу — Карабашский медно-рудный район с мощностью меденосных вулкаников 6 км. На широте г. Верхний Уфалей вулканики западной Зюзельской гряды не обнаружены, вулканики Дегтярской имеют видимую мощность менее 0,5 км. Потому изучение геологического строения Уфалейского района противоречиво: геологические структуры выявляли и «теряли», вулканики относили то к образованиям Тагильского погружения, то к северному выклиниванию Магнитогорского. Представления о залегании дислоцированных вулканогенно-осадочных толщ до сих пор остаются неясными или неверными.

На широте ст. Полдневая видимая мощность Дегтярской полосы пород колчеданосной базальт-риолитовой формации (S_{1-2}) [7] составляет 5 км (рис. 1). Это биклиальная гряда. Вулканики ее западного палеосклона (базальты, туфы кислого состава, кремнистые туффиты) и переслаивающиеся с ними туфопесчаники, углисто-кремнистые сланцы залегают в запрокинутом на запад ($45-70^\circ$) положении — продолжение толщи, включающей (в 50 км севернее) Дегтярское медноколчеданное месторождение [3, 7]. Доказательством того, что породы запрокинуты на запад, служат материалы геологического картирования района в 50—60-е гг. XX в. В районе ст. Полдневая вулканики западного палеосклона мощностью 0,5 км примыкают к будине серпентинитов, залегающих в осевой части гряды. Далее к западу располагается полоса (мощность 0,4 км) туфов, туфопесчаников, известняков трахиандезитовой формации (S_2-D_1) мощностью 0,5 км. Затем — андезиты и андезито-базальты, их туфы, туфопесчаники андезитовой формации, представляющие восточный фланг Полевской мульды (D_{1-2}) [3, 7]. Силурийский возраст колчеданосных вулкаников в 90-е гг. бесосновательно по-

ставлен некоторыми исследователями [8] под сомнение, принят девонский возраст.

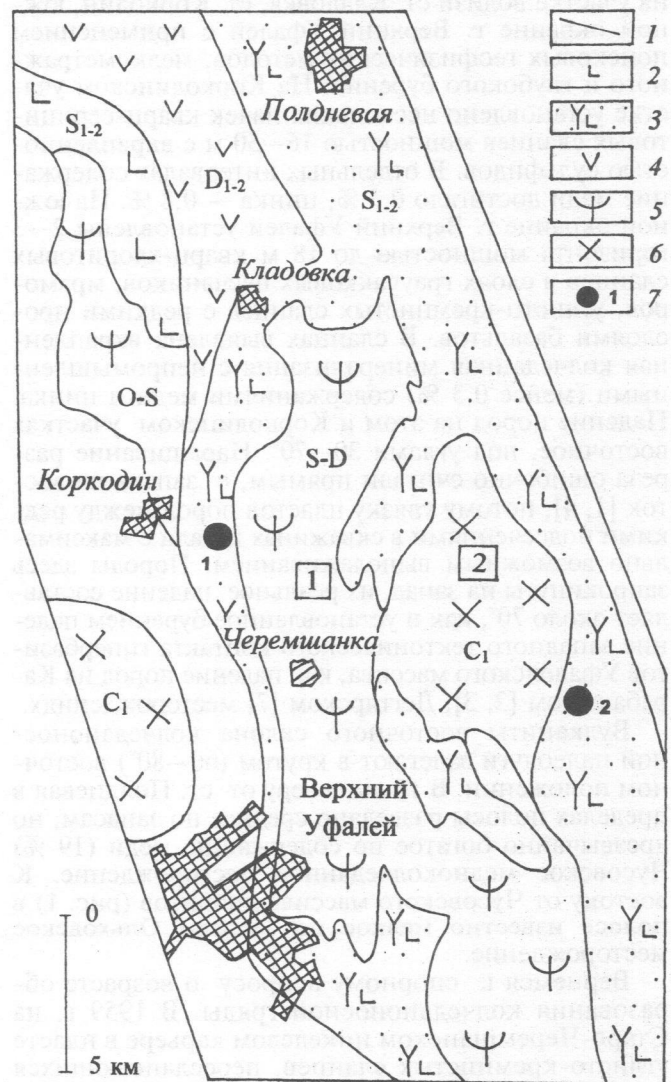


Рис. 1. Геологическая схема Уфалейского ВПК: 1 — амфиболиты уфалейского метаморфического комплекса; 2 — колчеданосные вулканики Зюзельской зоны; 3 — колчеданосные вулканики Дегтярско-Карабашской гряды; 4 — образования андезитовой формации; 5 — серпентиниты; 6 — диориты; 7 — колчеданы: Худяковский рудник (1), Ольховское месторождение (2); интрузивные массивы: 1 — Уфалейский серпентинитовый; 2 — Чусовской диоритовый

На широте ст. Кладовка колчеданоносные вулканы Дегтярско-Карабашского палеосклона обгибают с запада гипербазиты Уфалейского массива. Е.А. Кузнецов [4] не выявил эту полосу, посчитав ее уткнувшейся с севера в разлом, названный им Кладовским. Однако разведочными работами в Уфалейской даче еще в 1911—1913 гг. Н.А. Керзин установил факт простираения колчеданоносных пород «дегтярской» полосы через Уфалей и далее к югу, в Соیمانовскую долину, т. е. в Карабашский медно-рудный район. Н.А. Керзин шурфами и скважинами проследил рудоконтролирующие хлорит-кварцевые сланцы в десятке пересечений полосы от ст. Кладовка на севере до 5 км к югу от г. Уфалея. Н.А. Керзин считал, что промышленного месторождения меди не найдено, но этим не исключается возможность открытия его в будущем.

В 50—60-е гг. XX в. в пределах полосы проводили поисковые работы на медноколчеданные руды: на участке вблизи ст. Кладовка, ст. Коркодин, южной окраине г. Верхний Уфалей с применением поисковых геофизических методов, мелкометражного и глубокого бурения. На Коркодинском участке установлено несколько пачек кварц-серицитовых сланцев мощностью 16—50 м с вкрапленностью сульфидов. В отдельных интервалах содержание меди достигало 0,3 %, цинка — 0,8 %. На южной окраине г. Верхний Уфалей установлены 2—3 горизонта мощностью до 18 м кварц-хлоритовых сланцев в слоях граувакковых песчаников, мраморов, углисто-кремнистых сланцев с редкими прослоями базальтов. В сланцах выявлена вкрапленная колчеданная минерализация с непромышленными (менее 0,3 %) содержаниями меди и цинка. Падение пород на этом и Коркодинском участках восточное, под углами 30—70°. Нарращивание разреза ошибочно считали прямым, с запада на восток [1, 4], потому увязку пластов пород между редкими подсечениями в скважинах делали с максимально возможным выполаживанием. Породы здесь запрокинуты на запад, их реальное падение составляет около 70°, как и установленное бурением падение западного тектонического контакта гипербазитов Уфалейского массива, как падение пород на Карабашском [2, 3], Дегтярском [7] месторождениях.

Вулканы восточного склона колчеданоносной палеодуги залегают в крутом (60—80°) восточном положении. В 10 км северу от ст. Полдневая в пределах полосы разведано среднее по запасам, но чрезвычайно богатое по содержанию меди (19 %) Чусовское медноколчеданное месторождение. К востоку от Чусовского массива диоритов (рис. 1) в полосе известно мелкое по запасам Ольховское месторождение.

Вернемся к спорному вопросу о возрасте образования колчеданоносной гряды. В 1959 г. на Старо-Черемшанском никелевом карьере в пласте углисто-кремнистых сланцев, переслаивающихся с мраморами, афировыми базальтами, перемежающихся с отдельными пластами и будинами серпентинитов западной части Уфалейского массива, обнаружены отпечатки граптолитов. По определениям Т.Н. Корень [1], возраст их лландоверийский.

Карьеры на силикатный никель расположены в 1 км к востоку от границы между вулканоген-

но-осадочными породами колчеданоносной базальт-риолитовой формации и собственно серпентинитами Уфалейского массива. Потому поясним структурное положение углисто-кремнистых сланцев с граптолитами в породах палеосклона гряды и в целом в ВПК. Дело в том, что Уфалейский гипербазитовый массив является, строго говоря, комплексом, сложенным, по крайней мере в западной эндоконтактной части, наряду с крупными и мелкими телами серпентинитов телами габбро, диабазов, долеритов, дацитов, а также отмеченными выше пластами базальтов, углисто-кремнистых и хлорит-серицитовых сланцев, мраморов. Преимущественное простираение плутонических, субвулканических и осадочных пород субмеридиональное, падение крутое восточное (70°). Пачка углисто-кремнистых сланцев обнажена в уступах западного борта Черемшанского карьера, в южной и северной стенках Старо-Черемшанского. Мощность ее 70 м, к востоку от нее залегает 150—200-метровая пачка мраморов. По нашим представлениям, сланцы и мраморизованные известняки залегали ранее в основании вулканогенно-осадочных образований колчеданоносной гряды. По генезису и современному положению они аналогичны сланцам и мраморам в восточной части Карабашского рудного поля на Сугурском [2, 4] и на Дегтярском [7] месторождениях. Таким образом, на широте пос. Черемшанка вулканогенно-осадочные породы западного палеосклона Дегтярско-Уфалейско-Карабашской гряды имеют мощность не 0,5 км, как это отражено на геологических картах, а 1,5—2 км.

К осевой части Уфалейского ВПК приурочены Уфалейский гипербазитовый и Чусовской диоритовый массивы. Первый сложен телами апоперидотитовых серпентинитов, габбро, пироксенитов, плагиогранитов (гора Большой Камень). Размер массива 20×5 км. Он расположен в осевой части Дегтярско-Карабашской гряды вулканических колчеданоносной базальт-риолитовой формации. По объему и структурному расположению он сходен с Сугомакским и Карабашским серпентинитовыми массивами (в 20 и 40 км к югу) в пределах этой же колчеданоносной гряды. По петрохимии габбро и диабазы в составе Уфалейского массива комагматичны вулканитам силурийской базальт-риолитовой формации. Серпентиниты массива входят в единую цепь малых и больших интрузий Серовско-Маукского пояса [5]. В Полевском, Карабашском районах установлено, что крупные массивы пояса дислоцированы не только вместе с вулканитами силура, но и с вулканогенно-осадочными образованиями девона.

Чусовской диоритовый массив (10×7 км), расположен в восточной части ВПК. Его формационную и металлогеническую специализацию рассмотрим в сравнении с другими комплексами эффузивных, интрузивных, субвулканических пород уфалейского ВПК и его обрамления.

Воспользуемся сводкой силикатных анализов по площади Уфалейского района. На диаграмме SiO₂—TiO₂ (рис. 2) составы пород Зюзельской полосы силура (базальты, риолиты, дациты), встречающихся к западу от ст. Кладовка, отличаются более

высоким содержанием оксида титана (0,7 %), чем породы южного продолжения Дегтярской гряды (0,5 %), встреченные вблизи станций Кладовка, Коркодин, на Черемшанских никелевых карьерах, на Маукском месторождении, приуроченном к юго-западному флангу уфалейского ВПК. Такое характерное соотношение оксида титана в вулканитах двух гряд установлено нами в Дегтярско-Полевском рудном районе [3]. Там же нами показано, что магматическая дифференциация гряд различна: Зюзельская по особенностям набора литологических фаций, петрохимии, металлогении близка к ранним марианит-бонинитовым, а Дегтярская — к раннеостроводужным базальт-риолитовым сериям. Таким образом, отнесение вулканических пород базальт-риолитового ряда в районе ст. Кладовка, в обрамлении Чусовского массива, на Маукском месторождении к Зюзельской структурно-фациальной зоне [9] ошибочно.

На диаграмме Al_2O_3 — MgO (рис. 3) вулканиты Дегтярской базальт-риолитовой формации в общем характеризуются пониженным содержанием Al_2O_3 (среднее по выборке 14,54 %), повышенным MgO (5,05 %), т. е. типичные образования раннеостроводужной колчеданосной гряды [3]. Составом пород (базальты, андезито-базальты) южной части Полевской мульды (возраст D_{1-2}) в 3 км западнее ст. Полдневая свойственны повышенные (16,92 %) количества Al_2O_3 и пониженные (3,92 %) MgO . Это — типичные образования андезитовой формации Тагильского погружения [3, 11]. Фигуративные точки составов диоритов Чусовского массива ложатся на поле точек вулканитов андезитовой формации. Они характеризуются повышенным средним содержанием Al_2O_3 (16,75 %), пониженным MgO (3,89 %). По времени формирования, составу, структурному положению в осевой части Дегтярской палеогряды массив аналогичен другим диоритовым плутонам, комагматичным вулканитам андезитовой формации. В Полевском районе — Гумешевский, Крылатовский; в Кировградском — Барашинский, в Турьинском — Ауэрбаховский. Формационная принадлежность к горным породам габбро-тоналит-гранодиоритовой формации в 70—90 гг. определена Л.И. Малаховой [6], Р.Г. Язевой, В.Н. Сазоновым [9] и др. Металлогеническая специализация их известна — медно-золоторудная [3, 10, 11]. Около Чусовского массива не найдено проявлений меди, золота. Однако нами в 2 км западнее Чусовского массива, в восточном борту Черемшанского карьера, обнаружена субвертикальная дайка гранодиоритов мощностью 12 м, субширотного направления, секущая серпентиниты и мраморы. Дайка выветренных до дресвянистого состояния диоритов известна и в центральной части карьера, на его дне, где около нее брекчированы (мощность 7 м) мраморы, эпидотизирован цемент брекчии. В южной стенке карьера нами обнаружены три субвертикальные дайки мощностью 0,5—1 м, состоящие из березит-лиственитового агрегата, импрегнированного микрокварцопленостью сульфидов (пирит). По результатам рентгенрадиометрического опробования одной из даек установлено золото (0,2 г/т). Все описанные дайки генетически можно связывать с магматиз-

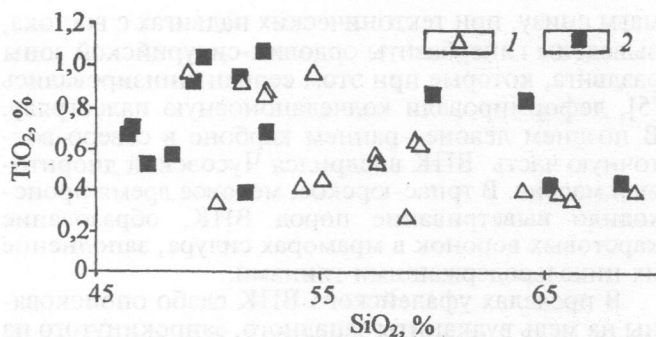


Рис. 2. Содержание SiO_2 и TiO_2 в породах Уфалейского ВПК: 1 — Дегтярская гряда, 2 — Зюзельская полоса

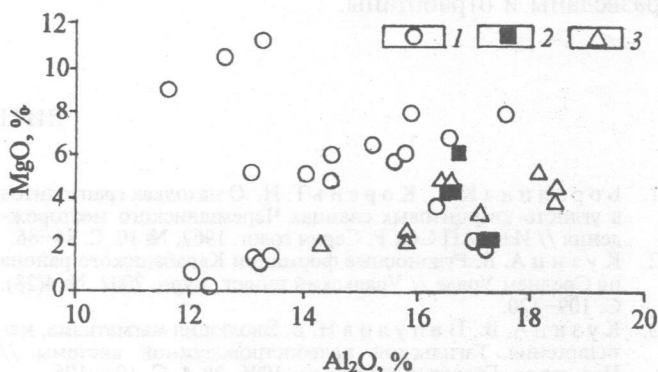


Рис. 3. Диаграмма значений MgO — Al_2O_3 для горных пород уфалейского ВПК: 1 — эффузивы Дегтярской полосы, 2 — эффузивы андезитовой формации, 3 — диориты Чусовского массива

мом габбро-тоналит-гранодиоритовой формации в пределах уфалейского ВПК.

Уфалейскому ВПК соответствует положительная гравитационная аномалия (размером 25×10 км) интенсивностью 8—10 мГал. И это несмотря на то, что в западной половине ВПК на уровень эрозионного среза выходит крупный (20×5 км) серпентинитовый массив, характеризующийся пониженной плотностью. Таким образом, глубинные образования уфалейского ВПК имеют существенно повышенную плотность. По аналогии с другими ВПК в пределах Тагильского погружения, можно допустить наличие крупного центра базальтоидного магматизма. Это является благоприятной предпосылкой для прогнозирования месторождений меди.

Этапы формирования уфалейского ВПК следующие. В ордовике—силуре заложилась рифтовая, а затем и ранняя островная колчеданосная Дегтярско-Карабашская структура, сформированная базальтами, туфами смешанного и кислого составов, туфопесчаниками, углисто-кремнистыми осадками. На склонах палеогряды в депрессиях отлагались медноколчеданные руды. В S_2 - D_1 в Тагильском погружении, особенно в его северной части, проявился трахиандезитовый магматизм, сформировавший залежи скарново-магнетитовых руд. Отдельные образования этой редуцированной островной дуги (сиениты, трахиандезиты, песчаники) известны в южной части Полевской мульды, к западу от ст. Кладовка [11]. В D_{1-3} , в период деятельности в Тагильском погружении андезитовидного магматизма, в осевую часть уфалейского ВПК давлением

магм снизу, при тектонических надвигах с востока, выведены гипербазиты ордовик-силурийской зоны раздвига, которые при этом серпентинизировались [5], деформировали колчеданосную палеогряды. В позднем девоне—раннем карбоне в северо-восточную часть ВПК внедрился Чусовской диоритовый массив. В триас-юрское, меловое время происходило выветривание пород ВПК, образование карстовых воронок в мраморах силура, заполнение их никельсодержащими глинами.

В пределах уфалейского ВПК слабо опойскаваны на медь вулканы западного, запрокинутого на запад палеосклона Дегтярско-Карабашской гряды, не исследована золотоносность Чусовского массива диоритов. Гипергенные месторождения никеля разведаны и отработаны.

Выводы

1. Уфалейский ВПК в периферической части представлен породами колчеданосной базальт-риолитовой формации силура Дегтярско-Карабашской палеогряды.

2. Уфалейский серпентинитовый массив в девонское время выведен в осевую часть ВПК.

3. Мощность образований западного (Дегтярско-Карабашского) палеосклона 1,5—2 км, их нижняя (восточная) часть расположена среди пластов и будин Уфалейского серпентинитового массива.

4. Дайковые серии Чусовского диоритового массива позднедевонско-каменноугольного времени несут признаки скарнирования, березит-лиственитового метасоматоза и золоторудной минерализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородин К. Г., Корень Т. Н. О находках граптолитов в углисто-кварцитовых сланцах Черемшанского месторождения // Изв. АН СССР. Серия геол. 1962, № 10. С. 84—86.
2. Кузин А. В. Рудоносные формации Карабашского района на Среднем Урале // Уральский геолог. журн. 2002. № 4(28). С. 109—120.
3. Кузин А. В., Папулов Н. Б. Эволюция магматизма, металлогения Тагильской палеоостроводужной системы // Изв. вузов. Геология и разведка. 1996. № 4. С. 101—105.
4. Кузнецов Е. А. Геология зеленокаменной полосы восточного склона Среднего Урала. М.: Изд-во АН СССР, 1939. 217 с.
5. Малахов И. А. Положение различных типов хромистого оруденения в разрезе ультрамафитов Урала, их состав и особенности метаморфизма // Эволюция внутриконтинентальных подвижных поясов: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез, полезные ископаемые. Мат. науч. конф. (IX чтения А.Н. Заварицкого). Екатеринбург. Изд-во ИГГ УрО РАН, 2003. С. 185—189.
6. Малахов И. А. Породообразующие минералы гранитоидов габбро-гранитных серий (Средний Урал) // Вопросы петрологии и геохимии гранитоидов Урала. Свердловск. УНЦ АН СССР, 1975. С. 83—99.
7. Медноколчеданные месторождения Урала. Геологические условия размещения. Екатеринбург, 1985. 289 с.
8. Медноколчеданные месторождения Урала: Условия формирования / В.А. Прокин, И.Б. Серавкин, Ф.П. Буслаев и др. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 307 с.
9. Сазонов В.Н., Мурзин В.В., Григорьев Н.А. и др. Эндогенное оруденение девонского вулcano-плутонического комплекса (Урал). Свердловск, 1991. 184 с.
10. Сазонов В.Н., Огородников В.Н., Поленов Ю.А. Минерагенная шовных зон Урала. Ч. 2. Дегтярско-Карабашская колчеданосная зона (Средний Урал). Екатеринбург: Изд-во УТГГА, 2003. 68 с.
11. Смыгина В.С., Кузин А.В., Наседкин А.П. и др. Палеовулканические реконструкции Полевского рудного района // Уральский геологический журнал. 2000, № 3. С. 107—117.

Уральская государственная
горно-геологическая академия
Рецензент — В.С. Попов