

ПАЛЕЗОЙСКИЙ ВУЛКАНИЗМ И КОЛЧЕДАННОЕ ОРУДЕНЕНИЕ В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ ЮЖНОГО УРАЛА

В последние годы в связи с расширением поисково-разведочных работ на Южном Урале проводится детальное изучение палеозойского вулканизма. Особое внимание уделяется исследованию вулканогенных комплексов силурийского и девонского возраста, так как с ними связаны колчеданные месторождения.

Представления А. Н. Заварицкого (1943) о тесной связи колчеданного оруденения с геосинклинальным базальтовым вулканизмом подтверждаются новыми данными, полученными многими геологами, работающими в колчеданных провинциях Советского Союза и за рубежом. Однако эти связи, как показали работы В. И. Смирнова (1960) и других исследователей, являются значительно более сложными и разнообразными, чем их представлял А. Н. Заварицкий. Вследствие этого ведутся дискуссии лишь по поводу генетических или парагенетических связей колчеданного оруденения с теми или иными фациями и фазами проявления вулканизма. Некоторые геологи (Скрипченко, 1963; Герман, 1964 и др.) признают только чрезвычайно близкую пространственную и временную связь колчеданной минерализации с вулканическими излияниями, приводящими к формированию вмещающих вулканогенных толщ. Другие ученые (Иванов, 1964; Котляр, 1961; Логинов, 1960; Тварчрелидзе, 1958; Шадлун, 1950; Яковлев, 1959 и др.) полагают, что формирование колчеданных месторождений происходило из гидротермальных растворов при небольших температурах и давлениях в связи с жизнью вулканических аппаратов доорогенного периода, т. е. признают тесную парагенетическую связь оруденения с вулканизмом. Наконец, есть исследователи (Бородавская, 1964; Петровская, 1964; Сопко, 1961 и др.), склонные считать, что процесс оруденения оторван во времени от накопления рудовмещающих осадочно-вулканогенных толщ и наложен на них, так как связан с поздними стадиями деятельности вулканических очагов.

Вслед за В. И. Смирновым (1960) и другими геологами авторы полагают, что процесс образования колчеданных руд является очень сложным, неодномоментным, растянутым во времени для той или иной колчеданной провинции (например, Южный Урал, Северный Кавказ), в различных металлогенических зонах которой она может иметь разный возраст и характеризуется то более тесными, то более отдаленными связями с вулканизмом. Наряду с месторождениями и рудопоявлениями, синхронными и тесно связанными с накоплением вмещающих эффузивов, часто наблюдаются более поздние и удаленные от вулканических аппаратов гидротермальные субвулканические месторождения. В последних ярко выражены связи с такими магматическими проявлениями, как субвулканические тела, дайки и малые интрузии, а также наложенный характер и контроль синвулканическими структурами. К последним

принадлежат также колчеданные месторождения тех районов Южного Урала (Блявинского, Ащебутакского и Теренсайского), которые изучались авторами. Вследствие этого для выяснения геологической позиции указанных месторождений и установления новых поисковых признаков необходимо детальное, всестороннее изучение рудовмещающих вулканогенных комплексов и тектонической обстановки.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В результате проведенных авторами работ (в составе Оренбургской экспедиции МГУ в 1962 — 1965 гг.) в Блявинском, Ащебутакском и Теренсайском районах уточнены общие закономерности образования и размещения колчеданного и колчеданно-полиметаллического оруденения, а также установлены индивидуальные особенности геологии и металлогении указанных районов. Эти особенности, как известно, определяются их структурно-геологической позицией, в данном случае приуроченностью к различным тектоническим и соответственно металлогеническим или рудоносным зонам в пределах колчеданного пояса Урала. Они описаны по отдельным районам сотрудниками Оренбургской рудной экспедиции МГУ: Ю. С. Бородаевым, Т. Я. Гончаровой, Г. П. Зарайским, С. М. Кропачевым, В. И. Старостиным и Г. Ф. Яковлевым для Блявинского района, Е. М. Захаровой и В. В. Авдоным — для Ащебутакского района, Н. И. Ереминым, Г. С. Петровой и Г. Ф. Яковлевым — для Теренсайского района. В настоящей статье используются новые данные и приведена сравнительная характеристика этих районов.

Возраст и тип рудоносных комплексов, тектонических структур и оруденения в изученных районах, развивавшихся в доорогенную (геосинклинальную) стадию каледоно-варисского тектоно-магматического цикла, различен; они формировались в разные этапы: ордовикско-нижнедевонский (Блявинская рудная зона), среднедевонский (Ащебутакский район) и, возможно, в более молодой этап (Теренсайский район). Изученные колчеданные месторождения и рудопроявления по совокупности данных скорее всего связаны с заключительными подэтапами этих этапов — с поздними дериватами вулканических и магматических комплексов. В связи с этим, помимо общих черт в образовании и размещении оруденения, устанавливается достаточно много особенностей, присущих, с одной стороны, Блявинскому району, а с другой — Ащебутакскому и Теренсайскому районам. Вместе с тем и последние характеризуются некоторыми отличиями.

1. Общим для описанных рудных районов является то, что они сформировались в собственно геосинклинальную (доорогенную) стадию каледоно-герцинского тектоно-магматического цикла. Оруденение связано с различными проявлениями базальтоидного магматизма, имевшего интенсивное развитие в ордовикско-нижнекаменноугольную геосинклинальную стадию; оно образовалось до внедрения гранитных интрузий верхнепалеозойской орогенной стадии.

2. В локализации оруденения важную роль играли региональные местные тектонические структуры. Рудоносные тектонические структуры во всех трех районах образовались в геосинклинальную (доорогенную) стадию развития, в данном случае в ордовикско-нижнедевонский этап каледоно-варисского цикла. Формирование этих структур было длительным и сложным. В каждой крупной тектонической зоне, к которой приурочен тот или иной из изученных районов, образование рудоносной структуры в основном происходило в тот тектоно-магматический этап, с которым связаны рудоносные комплексы и месторождения. Следовательно, рудоносные структуры в разных районах обладают различным возрастом. Вместе с тем общим для структур, в которых локали-

зовано медноколчеданное оруденение, является конседиментационное и синвулканическое их происхождение.

В Блявинском районе важное значение в размещении медноколчеданного оруденения имеют региональная структура — Блявинская синклиналичная зона, образовавшаяся на месте вулканогенного трога в связи с региональным разломом глубокого заложения, а также входящие в состав этой зоны частные синклинали (подзоны).

Иная картина наблюдается в более молодых, расположенных на востоке рудных районах, где региональными структурами, контролирующими размещение медноколчеданного и полиметаллического оруденения, являются антиклинории, образовавшиеся на месте геоантиклиналей среднедевонского возраста. Формирование этих структур также тесно связано с развитием региональных разломов глубокого заложения. Размещение оруденения в пределах антиклинориев в Ащевутакском и Теренсайском районах различно. В Ащевутакском районе оруденение приурочено к западной (краевой) части Ащевутакского антиклинория и осложняющей его поперечной синклиналичной складки. В Теренсайском районе оруденение локализуется в осевой зоне антиклинория. Джусинское месторождение и рудопроявления приурочены к небольшим брахиантиклиналям, кулисно расположенным одна относительно другой. Большое значение имеют здесь зоны повышенного расланцевания и трещиноватости.

Видную роль в образовании и распределении оруденения играют разрывные нарушения различного типа, масштаба, направления и залегания; для тех, которые контролируют медноколчеданное оруденение, характерно конседиментационное и синвулканическое происхождение. Они претерпели длительное развитие, неоднократное подновление. Большинство из них фиксируется дайкообразными или более сложной формы магматическими телами. Многие разломы имеют крупное, почти вертикальное падение: это продольные, диагональные и иногда поперечные нарушения (сбросы, взбросо-сдвиги) по отношению к господствующему направлению структур. Месторождения и рудопроявления приурочены к узлам пересечения разломов нескольких направлений, что хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках.

Не менее важными являются послойные межпластовые и межформационные зоны дробления и срывов (взбросового и надвигового типов), которые совместно с толщами пород образуют структурно-литологические экраны локального или регионального значения. Сочетание таких межформационных зон дробления с крупными разломами определили сложную морфологию медноколчеданных тел Блявинского и Комсомольского месторождений. Системы различных нарушений определили сложное строение рудной зоны Западно-Ащевутакского медноколчеданного месторождения. В зонах повышенного расланцевания и трещиноватости на Джусинском колчеданно-полиметаллическом месторождении рудные тела представлены уплощенными линзами, ограниченными в длину по простиранию дайками жильных пород.

Рудоограничивающие разрывные структуры, которые впервые выделены Н. И. Бородаевским на золоторудных месторождениях и установлены М. Б. Бородаевской (1964) на медноколчеданных месторождениях Южного Урала, пользуются широким развитием в описанных нами районах.

3. В связи с различным структурно-геологическим положением Блявинского района, с одной стороны, Ащевутакского и Теренсайского районов — с другой, наблюдаются существенные отличия в характере вулканизма этих районов.

Блявинский рудный район, расположенный в осевой части эвгеосинклинали, характеризуется накоплением мощных эффузивных толщ,

так как ложе трога в течение раннего геосинклинального этапа медленно и систематически прогибалось.

Ащебутакский и Теренсайский рудные районы приурочены, как отмечалось выше, к антиклинальным поднятиям, осложняющим краевую зону эвгеосинклинального прогиба, поэтому вулканические излияния здесь были менее интенсивными и выдержанными.

После краткой общей характеристики описываемых районов следует перейти к более подробному описанию вулканизма на их территории.

БЛЯВИНСКИЙ РАЙОН

В Блявинском районе разрез рудовмещающих вулканогенных комплексов, представленных породами силурийского базальтового и нижедевонского липаритового комплексов, является типичным для эвгеосинклинальных трогов. В разрезе резко преобладают эффузивные породы, составляющие до 80—90% объема. Они слагают мощную вулканогенную серию (3500—4000 м), в которой осадочные породы, представленные редкими маломощными пластами кремнистых, глинистых и углесто-глинистых отложений, фиксируют кратковременные перерывы в излиянии лав — располагаются на границах между отдельными мощными потоками или их группами. В последнем случае осадочные прослои отражают более продолжительные перерывы между часто следующими одно за другим излияниями небольших порций лав. Границы между ними устанавливаются по наличию шлаковых корок, лавобрекчий и развитию сильноминдалекаменных пористых текстур.

Эти осадочно-вулканогенные отложения силура подстилаются толщей терригенных тонкообломочных отложений (аргиллитами, кремнисто-глинистыми и глинистыми сланцами) ордовикского возраста, имеющих обычно значительную (1000—1200 м) мощность. Многочисленные секущие и пластообразные тела диабазов и габбро-диабазов, располагающиеся в этих породах, представляют собой субвулканические образования, синхронные вышележащим эффузивам основного состава силурийского и нижедевонского возраста. Перекрываются описываемые вулканогенные комплексы также терригенным, но уже более грубообломочным материалом среднего девона: песчаниками, гравелитами, туфо-конгломератами, содержащими прослои карбонатных пород.

Описываемая вулканогенная серия представляет моноциклический разрез, соответствующий одному очень крупному вулканическому циклу силурийско-нижедевонского возраста, в процессе которого происходили закономерные излияния лав от основных до кислых. Только в отдельных антиклинальных зонах второго порядка наблюдается усложнение разреза повторным накоплением лав среднего и в небольшом количестве кислого состава (позднелландоверско-ранневенлокский андезитовый подкомплекс).

Вулканогенная серия состоит из мощных накоплений эффузивной фации различного состава, содержащих многочисленные тела липаритовых порфиров и габбро-диабазов субвулканической фации; породы жерловой и прижерловой фации в первую очередь характерны для эксплозий среднего и кислого состава.

Разрез вулканогенных пород характеризуется рядом особенностей.

1. Вулканогенные толщи имеют выдержанный однородный состав и очень большие мощности вулканических пород; осадочные и вулканогенно-осадочные образования составляют в нем незначительную примесь.

2. Преобладающим развитием пользуются лавовые фации. Среди лав наибольшее развитие принадлежит излияниям основного состава, которые формируют мощные (десятки метров) потоки и покровы

афировых пород — диабазов, нередко обладающих хорошо выраженными шаровыми текстурами (пилоу-лавы). В виде редких прослоев среди них встречаются плагиоклазовые и пироксен-плагиоклазовые базальтовые порфириды. Эффузивные проявления липаритового и особенно андезитового состава не имеют широкого развития. Они образуют мало мощные (до нескольких десятков метров) короткие потоки, располагающиеся обычно среди грубообломочных выбросов жерловой фации.

Таким образом, разрез является резкодифференцированным, сложенным эффузивами основного и в меньшей мере кислого состава.

3. Пирокластические образования слагают незначительную часть разреза. Бомбовые, лапиллиевые и крупнообломочные туфы характерны только для эксплозий среднего и кислого состава.

На принадлежность их к прижерловой фации указывают грубообломочный несортированный характер пирокластического материала, неоднородный агломератовый состав, локальное развитие (на площади в несколько километров) и очень невыдержанное залегание. На участках Блявтамасского вулканического сооружения, Карповского и Киндерлинского бомбовые туфы пироксеновых андезитовых порфиритов, липаритовых порфиров и агломератового состава образуют накопления мощностью до сотни метров, на небольшом расстоянии резко уменьшающихся до полного исчезновения.

4. В последовательности накопления эффузивов наблюдается определенная закономерность — постепенное изменение кислотности лав от основных, развитых в низах разреза, до кислых эффузивов, венчающих разрез. В направлении снизу вверх наблюдается также заметное увеличение пирокластических субфаций.

Эта закономерность осложняется, как отмечалось выше, в антиклинальных поднятиях, где изменение кислотности пород происходит дважды. В каждом подкомплексе нижние части сложены эффузивами основного состава: диабазами, базальтовыми порфиритами, верхние — андезитовыми порфиритами и липаритовыми порфирами. Граница подкомплексов фиксируется развитием тонкообломочных осадочных пород — кремнистых сланцев и туффитов, свидетельствующих о перерыве и перестройке вулканизма.

5. Лавы основного состава имеют широкое площадное распространение, так как образуют потоки и покровы значительных размеров. Эффузивы этих потоков слагают мощные выдержанные пачки в разрезе вулканогенных комплексов. По-видимому, они являются результатом трещинных излияний.

Вулканические накопления среднего и кислого состава обладают спорадическим локальным развитием, очень невыдержаны по мощности и простираются и принадлежат к извержениям центрального типа.

6. Чрезвычайно характерным для данных вулканогенных комплексов является формирование субвулканических пород, одновременных излияниям лав и завершающих их. Наибольшее развитие в Блявинской рудной зоне имеют кислые субвулканические тела и эксплозивные брекчи, связанные с заключительными моментами жизни вулканических аппаратов (нижнедевонского возраста). С ними в тесной парагенетической связи находится колчеданная минерализация.

7. По химизму эффузивные породы относятся к нормальному известково-щелочному ряду и являются производными базальтовой магмы, дифференциация которой происходила не обычным способом через андезитовые порфириды, насыщенные кремнеземом, а через эффузивы среднего состава с пониженной известковистостью. Крайние члены дифференцированного ряда — базальтовые порфириды и липаритовые порфиры — являются типичными представителями этих пород. Они характеризуются нормальным или пониженным содержанием щелочей ($a =$

= 10,7 липаритовых порфиров, $a = 5,4$ диабазов) и очень небольшим количеством извести ($c = 0,77$ липаритовых порфиров, $c = 6,3$ диабазов). Вследствие процессов метаморфизма натрий постоянно преобладает над калием ($n = 89,7$ липаритовых порфиров, $p = 90,2$ диабазов). Коэффициенты А. Н. Заварицкого подсчитаны для липаритовых порфиров средние из 8 проб, для диабазов — из 34.

АЩЕБУТАКСКИЙ И ТЕРЕНСАЙСКИЙ РАЙОНЫ

В этих рудных районах вулканогенные комплексы, вмещающие колчеданно-полиметаллическое оруденение (нижнедевонско-эйфельский базальтовый и живетский андезитовый комплексы), суммарно имеют в два раза меньшую мощность (2000—2500 м), чем в Блявинском районе, обладают более пестрым составом с чередованием пород различной кислотности и широким развитием кислых эффузивных пород.

Подстилающие более древние толщи не вскрыты эрозией. Толщи верхнего девона и нижнего карбона, перекрывающие указанные вулканогенные комплексы, представлены осадочными и вулканогенно-осадочными породами с преобладающим развитием пород грубообломочных фаций (туффитов, туфогенных конгломератов, песчаников, гравелитов и глинистых сланцев).

Вулканогенная серия Ащebutакского и Теренсайского районов представлена породами, формирование которых происходило в течение трех вулканических циклов (нижнедевонско-раннеэйфельский, позднеэйфельский и живетский). Разрез является полициклическим. Каждый цикл начинается излияниями более основных лав и заканчивается накоплением кислых разностей. Серия слагается вулканокластическими и вулканосадочными породами различного состава эффузивной и прижерловой фации. Среди них большое развитие принадлежит обломочным породам туфогенно-пирокластической субфации. Немногочисленные тела и дайки липарито-дацитовых порфиров и андезито-базальтовых порфиров субвулканической фации сопровождают вулканизм живетского возраста.

Отличительные черты вулканогенной толщи сводятся к следующему:

1. Разрез является довольно невыдержанным, неоднородным по составу и характеру накопления; пирокластические образования часто чередуются с лавовыми потоками. Последние обычно небольшой мощности (единицы метров) и длины по простиранию; между потоками основных лав, которые, как правило, не обладают шаровыми текстурами, наблюдаются небольшие прослои кремнистых, гематитсодержащих сланцев и туффитов, фиксирующих границы потоков. Кислые лавы разделяются накоплениями туфов того же состава. В их эндоконтактных зонах развиваются лавобрекчии, флюидалные и миндалекаменные текстуры.

2. Вулканокластические и вулканосадочные породы, представленные агломератовыми туфами, туффитами, бомбовыми и лапиллиевыми туфами среднего, кислого и в меньшей мере основного состава, туфогенными конгломератами и песчаниками, имеют весьма широкое распространение. Они слагают большие объемы в верхних частях разреза, образуя грубые несортированные накопления прижерловой фации и ритмичнослоистые пачки переотложенных пород (позднеэйфельский базальтово-липаритовый подкомплекс, живетский андезитовый комплекс). Нижние части разреза являются существенно лавовыми.

3. Среди лав не отмечается большое преимущество по степени пространенности каких-нибудь разностей пород по составу: одинаково широко развиты эффузивы кислого и основного состава; в значитель-

ных количествах присутствуют средние члены (андезитовые и дацитовые порфириды). Таким образом, для рудовмещающей вулканогенной толщи отмеченных районов, в отличие от Блявинского рудного поля, характерно содержание эффузивных пород различной кислотности с наличием переходные разностей — андезито-базальтовых, андезито-дацитовых порфиритов и других, а также значительное распространение кислых эффузивов, а именно липарито-дацитовых, липаритовых порфиритов и их туфов.

4. В последовательности накопления эффузивов наблюдается сложная закономерность, происходит неоднократное чередование пород различной кислотности. Вулканогенная серия подразделяется на три члена, соответствующие трем вулканическим циклам.

Отложения каждого цикла подразделяются по составу на две части: нижняя сложена, как правило, более основными эффузивами, верхняя — кислыми разностями. В направлении снизу вверх по разрезу всей вулканогенной серии устанавливается соответственно заметное уменьшение нижних частей циклов и увеличение верхних, более кислых членов. Кроме того, в этом направлении повышается общая кислотность пород. Особенно хорошо это заметно при сравнении петрографического и химического состава пород нижних частей циклов. В низах вулканогенного разреза широким развитием пользуются пироксенсодержащие диабазы и базальтовые порфириды; в средней части существенное значение приобретают андезито-базальтовые порфириды, верхи сложены плагиоклазовыми андезитовыми порфиритами. Повышение кислотности этих пород отмечается также по химическим анализам.

5. По химизму эффузивные породы вулканогенной толщи относятся к нормальному ряду базальтовой магмы, дифференциация которой происходила от базальтов до липаритовых и липарито-трахитовых порфиритов через разности среднего состава.

Породы характеризуются пониженным содержанием щелочей ($a=10,8$ липаритовых порфиритов, $a=9,1$ базальтовых порфиритов) и резким преобладанием натрия над калием ($n=85,8$ липаритовых порфиритов, $n=92,4$ базальтовых порфиритов). Коэффициенты А. Н. Заварицкого подсчитаны средними для липаритовых порфиритов из 9 проб, базальтовых порфиритов — из 5. Однако более молодые эффузивы (живетский андезитовый комплекс) показывают относительное обогащение щелочами и увеличение роли калия. Андезито-базальтовые порфириды, например, относятся к эффузивам нормального ряда, несколько пересыщенных щелочами ($a=11,7$); натрия в них преобладает над калием ($n=80,1$).

Липаритовые порфиры также соответствуют нормальным, известково-щелочным породам, но более обогащены щелочами ($a=12,5$), в частности калием ($n=76,2$). Коэффициенты А. Н. Заварицкого подсчитаны средними для липаритовых порфиритов, в том числе для субвулканических из 8 проб, для андезито-базальтовых порфиритов — из 3.

Большое развитие субщелочных эффузивных и субвулканических пород, особенно характерных для Теренсайского района, отличает этот комплекс от Блявинского.

6. Для описываемых вулканогенных комплексов не очень характерно образование субвулканических тел. В небольшом количестве формировались субвулканические интрузии кислого и основного состава, синхронные излияниям лав, т. е. синвулканические. Завершающие вулканизм субвулканические тела, широко развитые в Блявинском районе, здесь слабо проявлены. Это связано, по-видимому, с тем, что при устойчивых условиях поднятия, какими обладал район в эйфельское и живетское время, магма имела более свободный доступ к поверхности земли и свободно извергалась.

7. Наоборот, доорогенный интрузивный магматизм в Ащebutакском и Теренсайском рудных районах проявился весьма интенсивно. Имеют место пояса, серий даек различного состава, а также внедрения малых интрузий гранитоидов (ащebutакский и крыклинский гранитоидные комплексы).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, различная структурно-геологическая обстановка Блявинского, с одной стороны, и Ащebutакского и Теренсайского районов — с другой, привела к существенным отличиям в характере вулканизма этих районов и связанного с ним оруденения.

Блявинский рудный район, приуроченный к эвгеосинклинальному трогу, медленно и систематически прогибавшемуся в течение геосинклинального периода развития, характеризуется накоплением мощных, однотонных вулканогенных толщ с небольшим развитием лав кислого состава и пирокластических выбросов.

Преимущественное развитие имели трещинные излияния основных лав, формировавшиеся в относительно спокойных и глубоководных морских условиях.

По химизму вулканические породы серии относятся к нормальному известково-щелочному ряду.

Ащebutакский и Теренсайский районы, расположенные в краевой зоне эвгеосинклинали и приуроченные к геоантиклиналям, оформившимся и ставшим устойчивыми с позднеэфельского времени, отличаются более беспокойной тектонической обстановкой, приведшей к образованию относительно пестрых по литологическому составу и строению вулканогенных толщ с широким развитием кислых лав и пирокластических образований.

Частое чередование пород различного состава и строения, широкое развитие туфогенных разностей, небольшие размеры отдельных потоков и слабое краснокаменное изменение кислых пород (верхнекарамалыташская подсвета) свидетельствует о том, что формирование их происходило в прибрежно-морских неглубоководных условиях с образованием отдельных островов.

По химизму вулканогенные породы серии являются нормальными известково-щелочными, но в отличие от Блявинского района в них имеет место заметное повышение субщелочности и увеличение роли калия по направлению к верхам разреза.

Различная эволюция вулканизма в отмеченных районах естественно вызвала разные магматические проявления и рудную минерализацию.

Медноколчеданное оруденение описываемых районов связано с вулканогенными комплексами, тогда как полиметаллическое оруденение — с интрузивными комплексами. При этом медноколчеданная минерализация парагенетически связана с поздними дериватами кислого и особенно основного состава (субвулканические тела, малые интрузии), которые являются крайними дифференциатами базальтовой магмы, а полиметаллическое оруденение — с субщелочными жильными дериватами интрузивных комплексов, которые завершают развитие Магнитогорского эвгеосинклинального прогиба в ордовикско-нижнекаменноугольную стадию.

В изученных районах колчеданное оруденение имеет разный возраст, что обусловлено различным возрастом тектоно-магматических этапов и рудоносных магматических комплексов.

На западе Южного Урала, в Центрально-Уральском геоантиклинальном поднятии, эвгеосинклинальный режим в ордовик-нижнекаменно-

угольный период прекратился раньше, чем на востоке — в Магнитогорском геосинклинальном прогибе, в котором он продолжался до нижнего карбона включительно. В соответствии с этим в Блявинском районе, приуроченном к Центрально-Уральскому мегаантиклинорию, оруденение более древнее, чем в Ашебутакском и Теренсайском районах, расположенных в Восточной зоне Магнитогорского мегасинклинория.

В Блявинском районе эвгеосинклинальный режим, сопровождавшийся интенсивной вулканической деятельностью, характерен для ордовик-нижнедевонского тектоно-магматического этапа. Последний сменился миогеосинклинальным режимом более молодых этапов. В эвгеосинклинальный этап сформировались два вулканических комплекса — силурийский вулканогенный (базальтовый) и нижнедевонский вулканогенно-субвулканический (липаритовый), породы которых выполняют геосинклинальную зону.

Медноколчеданные месторождения и рудопроявления парагенетически связаны с нижнедевонским магматическим комплексом, с его поздними дериватами главным образом кислого состава, представленными субвулканическими телами и взрывными брекчиями. Соответственно возраст месторождений и большей части рудопоявлений принимается как позднедевонский. Не исключено и более древнее оруденение (раннедевонское, силурийское), сингенетичное эффузивным толщам, признаки которого в виде пунктов минерализации известны в Блявинском районе.

Иная картина наблюдается в Ашебутакском и Теренсайском районах, где возраст тектонических и соответствующих им металлогенических зон, к которым приурочены эти районы, моложе.

В Ашебутакском районе медноколчеданное оруденение образовалось в нижнедевонско-живетский этап. Оруденение, вероятно, связано с живетским (живетско-франским?) вулканогенным комплексом.

Для Теренсайского района рудоносными могли быть габбро-диабазовые субвулканические тела, образующие протяженные пояса. Они относятся к сложной вулканогенной формации живетского или живетско-франского возраста. В Теренсайском районе, приуроченном к сопряжению Магнитогорского мегасинклинория и Восточно-Уральского мегаантиклинория, субщелочные дериваты магнитогорского комплекса имеют нижнекаменноугольный возраст, так же, как, вероятно, и парагенетически связанное с ними полиметаллическое оруденение. Благодаря наложению двух этапов минерализации образовалось сложное Джусинское колчеданно-полиметаллическое оруденение. В Ашебутакском районе, приуроченном к одноименной геосинклинальной зоне, становление которой происходило несколько раньше, чем Теренсайской геосинклинальной зоны, выделяется верхнедевонский интрузивный комплекс. С субвулканическими дериватами его, возможно, парагенетически связано полиметаллическое оруденение, также наложенное на несколько более древние медноколчеданные руды (живетского или живетско-франского возраста).

По новым данным М. Б. Бородаевской считается, что Райское и Бурбаевское месторождения, которые располагаются между описанными районами (в западной зоне Магнитогорского мегасинклинория), имеют верхнедевонский (живетский) возраст; наблюдается общая тенденция омоложения возраста рудоносных магматических комплексов и медноколчеданного оруденения с запада на восток. Он изменяется с нижнедевонского в Центрально-Уральском мегаантиклинории на среднедевонский в Западной зоне Магнитогорского мегасинклинория и даже, возможно, ранне-верхнедевонский в Восточной зоне последнего.

Полиметаллическое оруденение также не является, вероятно, одно-возрастным, даже в пределах одной Восточной зоны: в Теренсайском

районе оно имеет нижнекаменноугольный возраст, а западнее — в Ащевском районе как будто более древний (верхнедевонский).

Следовательно, формирование конкретной металлогенической зоны, становление развитых в ней магматических комплексов и связанного с ним оруденения является сложным и длительным процессом. Южно-Уральская колчеданосная провинция в свою очередь состоит из серии таких разновозрастных зон, обладающих особыми проявлениями магматизма вообще и вулканизма в частности при общей направленности процесса в геосинклинальной стадии палеозойского тектоно-магматического цикла.

ЛИТЕРАТУРА

- Бородаев Ю. С., Гончарова Т. Я., Зарайский Г. П., Яковлев Г. Ф. Эксплозивные брекчии на медноколчеданных месторождениях Блявинского рудного поля (Южный Урал).— Геология рудных месторождений, 1965, № 6.
- Бородавская М. Б. Соотношение колчеданного оруденения с магматизмом и некоторые вопросы генезиса колчеданных руд на примере Южного Урала.— Докл. сов. геологов XXII сессии Междунар. геол. конгресса. Проблемы генезиса руд. Изд-во «Недра», 1964.
- Герман А. К. Новые данные о генезисе колчеданных месторождений.— Докл. АН СССР, 1964, т. 156, № 3.
- Заварицкий А. Н. О генезисе колчеданных месторождений Урала.— Изв. АН СССР, серия геол. 1943, № 3.
- Иванов С. Н. Генезис рудных месторождений колчеданного типа в связи с развитием геосинклинального магматизма и метаморфизма.— Докл. сов. геологов XXII сессии Междунар. геол. конгресса. Проблемы генезиса руд, Изд-во «Недра», 1964.
- Котляр В. Н. Об особенностях образования некоторых близповерхностных послемагматических месторождений.— Изв. Высших учебных заведений. Геология и разведка, 1961, № 1.
- Логинов В. П. О неологических условиях образования колчеданных месторождений на Урале и некоторые закономерности их первичной локализации.— Проблемы изуч. месторождений цветных металлов на Южном Урале. Уфа, 1960.
- Петровская Н. В. О роли тектонических факторов в образовании полосчатых текстур колчеданных руд.— Геология рудных месторождений, 1964, № 4.
- Скрипченко Н. С. Сульфидно-гематитовые руды и околорудные измененные породы Худесского медноколчеданного месторождения (Северный Кавказ).— Изв. Высших учебных заведений. Геология и разведка, 1963, № 9.
- Смирнов В. И. Конвергентность колчеданных месторождений.— Вестник МГУ, серия IV. Геология, 1960, № 2.
- Сопко П. Ф. Типы структур колчеданных месторождений и их рудных полей на Малом Кавказе.— Сов. геология, 1961, № 9.
- Твалчредидзе Г. А. Основные черты эндогенной металлогении Грузии. Госгеолтехиздат, 1958.
- Шадлун Т. Н. Особенности минералогического состава, структур и текстур руд некоторых колчеданных месторождений Урала.— В сб.: «Колчеданные месторождения Урала». Изд-во АН СССР, 1950.
- Яковлев Л. И. О явлениях наложенного контактового метаморфизма в некоторых колчеданных месторождениях Среднего Урала.— Труды ЦНИГРИ, 1959, вып. 29.
- Яковлев Г. Ф., Гончарова Т. Я. Тектоника, магматизм и колчеданные месторождения Блявинского района (Южный Урал).— Труды ЦНИГРИ, 1965.
- Яковлев Г. Ф., Еремин Н. И., Петрова Г. С. Новые данные по геологии района Джусинского месторождения (Южный Урал).— Труды ЦНИГРИ, 1964, вып. 23.
- Яковлев Г. Ф., Зарайский Г. П., Старостин В. И. Субвулканические тела кислого состава и медноколчеданное оруденение Блявинского района (Южный Урал).— Сов. геология, 1965, № 4.