

## МЕСТО И СТРУКТУРНАЯ СОГЛАСОВАННОСТЬ МАГНЕТИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ЭВОЛЮЦИОННОМ РЯДУ МАНТИЙНЫХ МАГМАТИТОВ В ТАГИЛЬСКОЙ МЕГАЗОНЕ УРАЛА

© 2013 г. Г. С. Нечкин

На месте бывших крупных железорудных месторождений Урала в настоящее время зияют воронки карьеров и провалы шахтных полей. Экстремальные условия их разработки пришлись на середину XX века. Насколько геологическая документация успевала за их извлечением – из материалов общего пользования неясно. Представления о сложности внутренней структуры месторождений можно составить из [3] и большой подборки геолого-разведочных материалов [5].

Использование метода локального стратиграфического контроля при поисковых работах 70-х годов прошлого века расширило рудные ресурсы Гороблагодатского, Лебяжинского, Естюнинского месторождений, в настоящее время фактически выработанных. Находки нового оруденения отчасти были предсказуемы, но оставалась скрытой картина общего вертикального, “сквозьстратиграфического” размаха оруденения, **нахождения места его корней**.

В генетических построениях последних лет по скарново-магнетитовому оруденению превалировала вулканоплутоническая концепция [4]. Ее узким местом была нестрогость разграничения не излившихся магматических членов соответствующих ассоциаций. Магматические породы активного интрузивного уровня и собственно плутонического не рассматривались как ее самостоятельные составные части. В Тагильской мегазоне на плутонический уровень приходится габброиды, по-видимому, придававшие реальным рудно-магматическим системам устойчивость в функционировании. Здесь глубинные габбро магматических колонн с магматическим титаномагнетитовым и скарновым магнетитовым оруденением принадлежат комплексам, входящим в Платиноносный пояс. Примерный возрастной интервал рудоносного мантийного магматизма 460–420 млн. лет [7]. Таким образом, при совместном рассмотрении геологически сближенного оруденения: титаномагнетитового в пироксенитах, магнетитового в габбро и скарново-магнетитового в любых позициях, возникает предположение о вероятной взаимосвязи их происхождения [6].

Важным элементом эволюции основных магматитов, помимо кристаллизационной дифференциации, является смена пироксеновых габбро (габбро-норитов) роговообманковыми. По всей

мегазоне рудоносные части магматитов составляют согласные элементы со стратифицированными составляющими массивов. Особенно выразительны в этом отношении Сухогорский, Кумба, Тагило-Баранчинский, Ревдинский массивы. Даже в Качканарском лакколите магматическая и рудная стратификации едины.

В рудных пироксенитах Качканара, по-видимому, из-за нестабильности динамических условий кристаллизации, кумулятивный процесс был затруднен. Осаждение магнетита не было подчинено в полной мере гравитационной упорядоченности, формировались, главным образом, шлиры. Расслоенность массива не оказала четкого воздействия на распределение рудных фаз, но, все-таки, в Гусевогорской части отчетливо проявилась полосчатость, обусловленная шлировым характером сплошных рудных обособлений в пироксенитах. Обогащенные и безрудные участки отличаются хорошей выдержанностью, имея крутое падение на восток. Шлирово-полосчатый рудный комплекс на собственно Качканарском месторождении также падает на восток [2]. В вертикальной зональности массива пироксениты нарастают вверх роговообманковыми и биотитовыми габбро.

Руды в горнблендитах моложе руд в пироксенитах. Роговообманково-титаномагнетитовые руды разрабатывались в Тагило-Баранчинском массиве, на г. Синей и составляют основу Первоуральского месторождения в Ревдинском массиве. В нем рудомещающая горнблендитовая линза, с частой перемежаемостью богатых и бедных руд, прослежена по оси массива на 3.5 км, при ширине 50–250 м.

Висячих, чаще – восточных эндоконтактах габбровых массивов Пояса вблизи диоритов располагаются линейные зоны автореакционных магнетитовых руд баяновского типа: Кормовищенское, Спасское месторождения (в Сухогорском массиве), Баяновское, Золотушинское (в Кумбинском), Северо-Баронское, Ключевское, Естюнинское (в Тагило-Баранчинском). Руды баяновского типа могут быть встречены везде, вдоль открытых эндоконтактов массивов и на их погружении.

Фактически все формы известного в мегазоне оруденения представляют собой лишь фрагменты естественных рудных образований. Граничные условия прошлого для них неопределены из-за влияния поздних коллизионных явлений.

Целостные картины воссоздаются нечетко, некоторое исключение может представить Тагило-Баранчинский массив, состоящий из серии блоков с интрузивными или однозначно не расшифрованными границами. В пересечении с запада на восток в сложении массива выделяются следующие блоки. Нижний блок, габбро-ультрабазитовый, Синегорско-Витимский, определяет всю 120 км меридиональную протяженность массива. К нему примыкают Волковский габбровый, переходящий к северу в Кушвинский сиенитовый, и Лайский габбровый, наращиваемый к югу Высокогорским диорит-сиенитным. Габбровые блоки разделяет Черновский диоритовый. В целом, Тагило-Баранчинский массив предстает как сетчатый габбро-диоритовый лакколлит с сиенитовыми крыльями, увенчанный центральным диоритовым ядром Черновского блока.

Согласованность структуры силикатных и рудных форм в Тагило-Баранчинском массиве выражена наиболее резко. Типов таких согласованных структур три: первый – теньевые шпирсы рудных пироксенитов в габбро, часто роговообманковых (Синегорское, Васильевское, Витимское месторождения); второй – кумулятивные стратифицированные магнетитовые слои в волковских габбро; третий – упомянутые выше согласные эндоконтактовые месторождения баяновского типа и подчиненные силловым телам скарновые месторождения.

Внедрение интрузивных масс массива могло быть ориентировано в западном направлении – тангенциально к палеоповерхности. Продукты кристаллизационной дифференциации базальтоидов, слагающие габбровые, диоритовые и диорит-сиенитовые тела массива, по-видимому, располагались вдоль плоскостей сжатия, последовательно наращивая кристаллические массы, но не строго параллельно, часто сдвигаясь по латерали или проседая в интрузию. С этих позиций может интерпретироваться размещение магматического внутриинтрузивного и постмагматического околоинтрузивного оруденения.

Магматические руды первично принадлежали кумулятивным разноуровневым меланократовым слоям в габброидах: нижние – баронские титаномагнетитовые, верхние – волковские апатит-магнетитовые. Эти не полностью консолидированные расслоенные габброиды были расчленены восходящими перемещениями и внедрением диоритов Черновского тела. Интрузивные рудоносные габброиды разделились на Волковскую и Лайскую части. В Волковской состоялось главное позднемагматическое медносльфидное оруденение с платиноидами и золотом; в Лайской остались магнетитовые кумуляты.

Постмагматическое магнетитовое и сульфидно-магнетитовое оруденение разной интенсивности сопровождало сиенито-диоритовые внедре-

ния на всем интервале глубинности их проявления. В нижней части рудного ореола, на мезоабиссальном уровне, оруденение с нескарновыми пироксен-плагиоклазовыми метасоматитами – магнетитовое (с апатитом) и сульфидно-магнетитовое маломедистое накладывалось на габброиды. Оно тяготело к областям согласного сочленения тел габбро и диоритов, к их эндоконтактам (нижняя зона Естюнинского месторождения).

В верхней части, на гипабиссальном уровне, сульфидно-магнетитовое оруденение обогащалось медью и золотом и было структурно связано с пластовыми сиенитовыми интрузивными формами, внедренными в вулканогенно-карбонатную кровлю (Ново-Естюнинское, Гороблагодатское, Высокогорское, Лебяжинское, Южно-Лебяжинское месторождения). Месторождения располагаются вдоль образующей поверхности интрузии, в протяженном по вертикали потенциально рудоносном протопро-странстве. Руды, вероятнее всего, находились и в эродированной кровле интрузии.

Хорошим примером служит Высокогорская габбро-сиенитовая часть массива. Поднимаясь вверх от Естюнинского месторождения, вдоль ее южного восходящего контакта, метасоматическое магнетитовое оруденение накладывалось на вулканогенно-карбонатные останцы, в области проникновения диоритов в кровлю (Выйское, Петрокаменское и другие, сопряженные с ними месторождения) и распространялось выше. Здесь происходило экранирование рудоотложения силловыми телами, особенно в Лебяжинской зоне.

Тагило-Баранчинский массив выступал проводником колонны мантийных флюидов. Интрузивные апофизы были способны стягивать флюиды на себя, создавая тем самым предпосылки для заложения стволочных зон последующего рудонакопления, вплоть до рудных столбов. Причем вмещающая среда не оказывала на это принципиального влияния. Она резко различалась в рудных столбах Гороблагодатского и Высокогорского месторождений. Главным фактором был сосредоточенный флюидный поток, обеспечивавший микроразрывы и вынос избыточного материала, т.е. создание свободного пространства, для сплошной высадки магнетита. На Естюнинском месторождении подобный поток был настолько устойчив, что вызвал посткристаллизационное очищение, фактически рафинирование руд.

Месторождения баяновского типа и скарновые также преимущественно инфильтрационные, не биметасоматические. Главное свидетельство такому механизму рудообразования – рудные столбы, не сопровождаемые областями выноса железа.

Поиски рудных столбов на скарново-магнетитовых месторождениях запада Тагильской мегазоны на протяжении ее изучения не проводились, хотя в рудных столбах были сосредоточены основные вы-

работанные богатые, фактически сплошные руды Гороблагодатского, Высокогорского, Естюнинского месторождений.

Если в Тургае, в силу генетической природы, фактически каждое крупное месторождение, по известным моделям [1] – это рудный столб, то в рудных полях Тагильской мегазоны, среди рассредоточенного оруденения выявить рудные столбы не просто. Явных причин две: первая – переоценка значения “осветленных” пород – местной мобилизации, модель которой предусматривает лишь перегруппировку рудного вещества, но не необходимую гидротермальную проработку рудовмещающего пространства, требуемую для разгрузки мигрирующих рудоносных флюидов и отложения больших объемов сплошных руд; вторая – недооценка влияния на течение рудного процесса структуры контактов собственно интрузивных тел. Например, на Высокогорском месторождении именно прилегающие к мощной толще известняков руды, входя в сиениты резко увеличивают мощность. Рудные блоки здесь достигали 160 м мощности и приобретали форму несогласных наклонных столбов или штоков среди сиенитов [2]. Создается впечатление, что проявил себя отражающий интрузивный контакт, направивший флюидный поток в благоприятное для рудоотложения карбонатное пространство. Возможно, замещенный магнетитом карбонатный блок присутствовал как остаток в сближенных выработанных рудных столбах Естюнинского месторождения.

На Гороблагодатском месторождении, наоборот, примыкающая к сиенитовому контакту вулканогенно-осадочная толща была полностью замещена серией сближенных рудных тел. Их мощности достигали 80 м. Раздувы мощностей на параллельных телах, иногда расщепленных пластовыми апофизами сиенитов, часто находятся друг над другом. Они могут отождествляться со ствольными зонами (своего рода уплощенными рудными столбами), оси которых вытянуты примерно параллельно северному контакту Гороблагодатского крыла лакколита. Сближенные подводящие каналы вдоль апофиз сиенитов обеспечивали апосиенитовое развитие скаполитовых метасоматитов и массивных “оспен-

ных” магнетитовых руд, представляющих корни месторождения.

Таким образом, Тагило-Баранчинский массив, рассматриваемый вместе с кушвинскими и высокогорскими сиенитами как единая магматическая колонна, являясь проводником флюидов внутри интрузивной и околотрузивной направленности. Его апофизы были способны стягивать флюиды в струи, создавая предпосылки для заложения ствольных зон активизированного рудонакопления, вплоть до образования рудных столбов. Причем внешняя среда могла не оказывать принципиального влияния на сосредоточенность флюидов. Она оказалась различной для рудных столбов Гороблагодатского и Высокогорского месторождений. Главным было высокое флюидное давление, что обеспечивало вынос избыточного материала, т.е. создание свободного пространства, для сплошной высадки магнетита. На Естюнинском месторождении подобный поток был настолько устойчив, что обеспечил посткристаллизационное очищение, фактически рафинирование руд.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Атлас* морфоструктур рудных полей. “Недра”, Ленинградское отделение. Ленинград, 1973, 164 с.
2. Геология СССР. Том Х11. Полезные ископаемые. М.: Недра, 1973. 632 с.
3. Главнейшие железорудные месторождения СССР. Том II. М.: Из-во ОНТИ, 1934. 403 с.
4. Главные рудные геолого-геохимические системы Урала. М.: Наука, 1990. 270 с.
5. *Кобзарь П. Н., Топорков Д. Д., Щербак В. М.* Значение структурного контроля в образовании и распределении контактово-метасоматических месторождений железа // Труды КАЗИМС. Вып. 3. Алма-Ата, 1960. С. 16–73.
6. *Нечкин Г. С.* Замыкание рудно-магматических систем со скарново-магнетитовым оруденением на габброиды Платиноносного пояса (Урал, Россия) // Тектоника, рудные месторождения и глубинное строение земной коры: мат-лы Всерос. науч. конф. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2011. С. 184–187.
7. *Ферштатер Г. Б.* Палеозойский интрузивный магматизм Урала – ключ к пониманию природы орогена // Литосфера. 2012. № 1. С. 3–13.