

**К ВОПРОСУ ПЕТРОГРАФИИ ГАББРО-СИЕНИТОВОГО
КОМПЛЕКСА НА ШАЛЫМСКОМ УЧАСТКЕ КОНДОМСКОГО
ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА**

Г. М. ИВАНОВА

(Представлена научным семинаром кафедры петрографии)

Шалымский участок охватывает водоразделы рр. Шалым, Б. Каменушка, Таенза и занимает среднее положение между Таштагольским и Шерегешевским участками Кондомского железорудного района в Горной Шории.

Интрузивные образования габбро-сиенитового комплекса этого участка представлены двумя крупными массивами сиенитового состава — Шалымским и Таензинским и рядом штокообразных тел габбро и габбро-порфиритов. Вмещающими породами комплекса являются эффузивно-осадочные породы мундыбашской свиты среднего кембрия. Литологически они представлены альбитофирами и их туфами с линзами и прослоями известняков и песчаников. Довольно часто эти эффузивно-туфогеновые образования бывают сильно изменены в результате динамометаморфизма до порфиридов и метаморфических сланцев. В структурном отношении вмещающие породы среднего кембрия на участке слагают II структурный этаж и образуют антиклинальную складку, вблизи сводовой части которой расположено Шалымское месторождение.

Интрузивные образования габбро-сиенитового комплекса на данном участке формировались в три последовательные фазы: I фаза — габбро, габбро-порфириты пироксеновые; II фаза — сиениты различных разновидностей; III фаза — жильные образования (дайки — диабазы, диориты, кварцевые порфиры).

Породы I интрузивной фазы. I интрузивная фаза представлена штокообразным телом габбро, встреченным на Черничном участке скважинами 186, 291, 299, 283, 272 и штоками пироксеновых габбро-порфиритов, прослеженных до глубины 250 м скважинами 250, 252. Наиболее крупными являются два тела (0,35—0,4 км²), имеющих в плане несколько вытянутое субмеридиональное и субширотное простирание и располагающихся в верховьях кл. Суммарного и р. Б. Каменушки в непосредственном контакте с сиенитами Шалымского массива в его северной части.

Интрузивный характер этих порфиритов прослеживается здесь довольно четко, а именно, они прорывают эффузивно-осадочные образования среднего кембрия и, в свою очередь, рвутся интрузией сиенитов. Это же самое наблюдается и в отношении пород габбрового состава. Контакты габброидных тел с вмещающими породами чаще всего

четкие с зонами закалки, лишь иногда наблюдается незначительное ороговикование.

Габбро на участке встречается двух разновидностей — порфировое и крупнозернистое. Причем порфировидное габбро тяготеет в основном к краевым частям тела, крупнозернистое к центральным.

Крупнозернистое габбро имеет панидиоморфнозернистую структуру и следующий минералогический состав: моноклинный пироксен — 40%, основной плагиоклаз — 60%. Пироксен представлен широкими табличными бесцветными зернами со следующими оптическими константами: $N_g = 1,695 \pm 0,002$; $N_m = 1,627 \pm 0,002$; $N_p = 1,672 \pm 0,002$; $CN_g = 48^\circ$; $2V = +60^\circ$, что соответствует авгиту. Плагиоклаз обычно имеет удлиненно-таблитчатую форму и двойниковое строение. По оптическим свойствам ($N_g = 1,567 \pm 0,002$; $N_m = 1,562 \pm 0,002$; $N_p = 1,559 \pm 0,002$; $2V = +80^\circ$) он относится к лабрадору № 60. Плагиоклаз и пироксен обладают примерно равной степенью идиоморфизма по отношению друг к другу, что говорит об их одновременном выпадении из магматического расплава в момент кристаллизации породы. Из акцессорных минералов в породе наблюдаются магнетит, апатит, реже сфен.

В габбро порфировой структуры выделения представлены зернами плагиоклаза того же состава, что и в крупнозернистых вышеописанных разновидностях. Основная масса породы имеет сидеронитовую структуру и слагается плагиоклазом № 60, пироксеном-авгитом и магнетитом. Количественный минералогический состав порфировидного габбро следующий: плагиоклаз — 35%, пироксен — 40%, магнетит — 25%. Магнетит, представленный мелкими зернами, как правило, ксеноморфен по отношению к плагиоклазу и пироксену, при этом отчетливо видно, что он занимает промежутки между зернами указанных минералов, как бы цементируя их. Тогда как зерна плагиоклаза и пироксена обладают одинаковой степенью идиоморфизма по отношению друг к другу. Из вторичных постмагматических минералов встречаются актинолит, биотит, серицит, соссюрит. По пироксену, как правило, развивается вторичный амфибол-актинолит с оптическими свойствами: $N_g = 1,667 \pm 0,002$; $N_m = 1,658 \pm 0,002$; $N_p = 1,647 \pm 0,002$; $CN_g = 14^\circ$; $2V = -64^\circ$, а также биотит. По плагиоклазу обычно развиваются серицит и соссюрит. Наиболее интенсивные вторичные изменения в габбро проявились под воздействием внедрения сиенитов, что отчетливо можно наблюдать по скважинам № 286, а также № 299. Здесь габбро на контакте с сиенитами подвергаются полному метасоматическому замещению с образованием породы, почти полностью сложенной калишпатом.

Пироксеновые габбро-порфириты имеют порфировую структуру с выделениями пироксена размером до 7—8 мм, составляющими 35—40% от общей массы породы. Оптические свойства пироксена: $N_g = 1,698 \pm 0,002$; $N_m = 1,678 \pm 0,002$; $N_p = 1,675 \pm 0,002$; $CN_g = 48^\circ$; $2V = 44^\circ$. Основная масса имеет гипидиоморфнозернистую, иногда габбровую структуру с зернами плагиоклаза № 60—63 и пироксена. Большей частью она бывает забита вторичными минералами — биотитом, актинолитом, эпидотом, карбонатом, иногда развивается большое количество хлорита. Пироксен порфировых выделений часто замещается амфиболом-актинолитом со следующими оптическими свойствами: $N_g = 1,663 \pm 0,002$; $N_m = 1,648 \pm 0,002$; $N_p = 1,643 \pm 0,002$; $CN_g = 14^\circ$; $2V = -64^\circ$. Кроме актинолита, развивается также биотит в виде мелкочешуйчатого агрегата.

Породы II интрузивной фазы (сиенитоиды). Основной составной частью комплекса на Шалымском участке являются сиениты, представленные двумя параллельными массивами: западным — Шалымским и восточным — Таензинским. Расстояние между ними

в среднем составляет 0,9—1,2 км. Оба выхода сиенитов, по всей вероятности, на глубине соединяются, образуя одно тело штокообразной формы. Данное предположение подтверждается петрографическим, петрохимическим составом их, а также структурным положением. Так в приконтактной части западного (Шалымского) выхода сиенитов наблюдаются мелкозернистые щелочные сиениты. Подобные же сиениты встречены на глубине 300 м в скважине № 252, расположенной в 850 м восточнее этого контакта. У западного контакта восточного — Таензинского выхода сиенитов также присутствуют мелкозернистые щелочные сиениты. Таким образом, между двумя крупными выходами сиенитов наблюдается, видимо, как бы чашеобразной формы кровля сиенитового тела. Общее падение тела и большинства апофиз восточное, с углами от 60 до 90°. Таким образом, внедрение магмы сиенитового состава, вероятно, шло по направлению с востока на запад.

В плане западный — Шалымский массив имеет сложноочерченную форму субмеридионального простирания общей площадью в 8,2 км² при максимальной длине 5,5 км и ширине 2,5 км. Гребенчатая кровля этого массива особенно четко видна в районе Шалымского месторождения, расположенного вблизи северо-западной оконечности Шалымского массива. Железорудное месторождение здесь подстилается на глубине 150—250 м интрузией сиенитов с отходящими вверх от нее апофизами, с которыми обычно ассоциируют рудные тела, подчиненные тем же структурам. Таензинский массив располагается восточнее Шалымского на водоразделе рр. Таенза и Б. Каменушка. Он имеет несколько неправильную форму также субмеридионального простирания с общей площадью в 3,7 км² при максимальной длине 4,5 км и ширине 3 км.

Контакты сиенитов с вмещающими породами встречаются различные: как четкие закаленные, так и расплывчатые с неровными границами за счет калиевого метасоматоза. Довольно часто наблюдается скарирование, при этом встречаются как экзоскарны, так и эндоскарны. Судя по положению контактов сиенитовых массивов и их отпрысков, видно, что внедрение сиенитовой массы подчинено в основном восточным и широтным трещинным зонам дробления.

Внутреннее строение тела сиенитов находится в соответствии с его внешней формой. В частности, в приконтактных частях, как правило, находятся мелкозернистые щелочные сиениты, с удалением от контакта постепенно увеличивается размерность зерен, а также несколько меняется состав — появляется плагиоклаз и роговая обманка. Структура породы становится крупнозернистой, иногда порфирированной. Таким образом, на контакте с вмещающими породами происходило быстрое остывание расплава и закалка сиенитов. Западный и восточный (Шалымский и Таензинский) массивы несколько отличаются по разновидностям сиенитов, слагающих их. Так, Шалымский массив сложен в основном щелочными и известково-щелочными роговообманковыми сиенитами, тогда как Таензинский массив представлен главным образом лейкократовыми известково-щелочными сиенитами, в поле которых в виде пятен встречаются роговообманковые известково-щелочные разности. Кроме этих разновидностей здесь присутствуют также, правда в незначительном количестве, щелочные сиениты.

Щелочные кварцевые сиениты под микроскопом обнаруживают структуру, близкую к аплитовой. Минералогический состав их следующий: калишпат — 80—85%, кварц — 10—15%, плагиоклаз — 0—5%. Калиевый шпат представлен таблитчатыми зернами размером 2—3 мм с оптическими свойствами: $N_g = 1,527 \pm 0,002$; $N_m = 1,525 \pm 0,002$; $N_p = 1,521 \pm 0,002$; $2V = -83^\circ$, что соответствует калиево-натро-

вому составу с содержанием около 25% альбитовой молекулы. Плагиоклаз, присутствующий в некоторых разностях сиенитов от 2 до 5%, имеет следующие оптические константы: $N_g = 1,543 \pm 0,002$; $N_p = 1,535 \pm 0,002$; $2V = +80^\circ$, что соответствует альбиту № 10. Из акцессорных минералов обычными являются магнетит, сфен, реже апатит. Вторичные изменения проявились в интенсивном замещении плагиоклаза серицитом. Калишпат, в свою очередь, приобретает бурый цвет за счет пелита, альбита и карбоната.

Разновидностями описанного выше кварцевого щелочного сиенита являются, с одной стороны, разности, не содержащие совершенно свободной кремнекислоты, а с другой — сиениты, переходящие в лейкократовые граносиениты с содержанием кварца до 20—25%. Бескварцевые сиениты в пределах Шалымского участка встречаются в ничтожном количестве. Граносиениты наблюдаются в основном на некоторых периферических участках Шалымского сиенитового массива. Калиевый полевой шпат в этих разновидностях того же состава, что и в ранее описанных кварцевых щелочных сиенитах.

Известково-щелочные лейкократовые кварцевые сиениты пользуются развитием на площади Таензинского массива и слагают здесь большую часть его. Средний минералогический состав их: калишпат — 60%, плагиоклаз — 30%, кварц — 7—10%. Под микроскопом обнаруживается гипидиоморфнозернистая структура со следующей последовательностью идиоморфизма — плагиоклаз, калиевый шпат, кварц. Плагиоклаз образует удлиненно-таблитчатые кристаллы размером до 7—8 мм. Многие из зерен плагиоклаза обрастают каймой калишпата. Оптические свойства плагиоклаза следующие: $N_g = 1,546 \pm 0,002$; $N_m = 1,542 \pm 0,002$; $N_p = 1,537 \pm 0,002$; $2V = +80^\circ$, что соответствует олигоклазу № 13. Калиевый полевой шпат представлен удлиненно-таблитчатыми ксеноморфными по отношению к плагиоклазу зернами с оптическими свойствами: $N_g = 1,527 \pm 0,002$; $N_m = 1,525 \pm 0,002$; $N_p = 1,521 \pm 0,002$; $2V = -83^\circ$, что соответствует минералу с содержанием 25% альбитовой молекулы. Кварц обычно ксеноморфен по отношению к плагиоклазу и калишпату и, как правило, выполняет промежутки между ними. Из акцессорных минералов обычными являются сфен, магнетит, апатит, иногда циркон. Вторичные изменения в породе выразились в серицитизации, альбитизации, пелитизации и слабой карбонатизации.

Известково-щелочные рогаобманковые кварцевые сиениты составляют значительную часть площади Шалымского массива и небольшой участок в центральной части Таензинского массива, располагаясь здесь в поле известково-щелочных лейкократовых сиенитов. Средний минералогический состав породы: калиевый шпат — 50%, плагиоклаз — 30%, кварц — 10%, роговая обманка — 8—10%. Структура породы гипидиоморфнозернистая со следующей последовательностью идиоморфизма: роговая обманка, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц. Роговая обманка обыкновенная, представлена короткопризматическими кристаллами с ромбовидным поперечным сечением, плеохроирует она от светло-зеленого цвета по N_g до бесцветного по N_p . Оптические свойства ее следующие: $N_g = 1,660 \pm 0,002$; $N_m = 1,651 \pm 0,002$; $N_p = 1,643 \pm 0,002$; $CN_g = 25^\circ$; $2V = -80^\circ$. Плагиоклаз встречается в виде удлиненно-таблитчатых кристаллов величиной до 6—7 мм с полисинтетическим двойниковым строением. Плагиоклаз обычно бывает интенсивно замещен серицитом и соссюритом, так что сохраняется лишь внешняя кайма зерен, очевидно, существенно раскисленная, показывающая оптические свойства: $N_g = 1,544 \pm 0,002$; $N_m = 1,541 \pm 0,002$; $N_p = 1,538 \pm 0,002$; $2V =$

+80°, что соответствует олигоклазу № 13. Калиевый полевой шпат представлен коротко-таблитчатыми зернами буроватого цвета за счет пелитизации, оптические константы его: $N_g = 1,527 \pm 0,002$; $N_m = 1,525 \pm 0,002$; $N_p = 1,521 \pm 0,002$; $2V = -80^\circ$, что соответствует минералу с содержанием 25% альбитовой молекулы. Кварц является обычно ксеноморфным по отношению к другим минералам и представлен зернами неправильной формы, выполняющими промежутки между ними. На контакте с калишпатом кварц образует иногда пегматитовые сростания. Вторичные изменения в роговообманковом известково-щелочном сиените выразились в замещении роговой обманки хлоритом, биотитом и эпидотом. По плагиоклазу в изобилии развиваются серицит, сосюрит и карбонат. Калиевый полевой шпат замещается часто альбитом с образованием микропертита и антипертита, а также карбонатом. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом, сфеном, цирконом.

Контакты между отдельными разновидностями сиенитов в основном постепенные, незаметные.

Породы III интрузивной фазы (дайки). Среди дайковых образований на участке можно выделить дорудные и пострудные дайки. К первым относятся дайки щелочных микросиенитов, ко вторым — буророговообманковых диоритов, диабазов и диабазовых порфириров, а также горнблендитов.

Щелочные микросиениты пользуются сравнительно небольшим распространением и представлены обычно дайками мощностью 0,4—0,5 м, реже до 1 м. Простираение их колеблется довольно в широких пределах — от субширотного до субмеридионального, падение крутое. Встречаются они в основном в пределах Шалымского рудного поля, в частности, на рудничном карьере, по кл. Черничному и р. Б. Камешушке.

Щелочные микросиениты имеют таблитчатозернистую структуру, представленную беспорядочно расположенными зернами калишпата размером 1—1,5 мм. Оптические свойства калишпата: $2V = -82^\circ$; $N_g = 1,528 \pm 0,002$; $N_m = 1,525 \pm 0,002$; $N_p = 1,522 \pm 0,002$, что соответствует минералу с содержанием 26% альбитовой молекулы. Иногда порода имеет порфирировую структуру с немногочисленными порфирировыми выделениями зерен калиевого полевого шпата размером 2—3 мм с теми же свойствами, что и в основной массе. Вторичные минералы представлены серицитом, альбитом, реже карбонатом. Из акцессорных минералов в изобилии встречаются магнетит, апатит.

Из пострудных жильных образований наибольшим распространением пользуются дайки буророговообманковых диоритов. Наблюдаются они на всей площади Шалымского участка, но особенно многочисленны в пределах рудного поля, где они секут рудные тела. Простираение их субширотное, падение крутое, мощность от 0,5 до 10—15 м.

Диориты имеют гипидиоморфнозернистую структуру и следующий количественный минералогический состав: плагиоклаз — 40%, роговая обманка — 40%, калиевый полевой шпат — 10%, кварц — 10%. Роговая обманка представлена удлиненно-призматическими зернами с четким идиоморфизмом по отношению к другим минералам. Размер зерен ее 2—3 мм. Плеохроизм роговой обманки хорошо выражен от темно-бурого цвета по N_g до светло-желтого по N_p . Минерал имеет следующие оптические свойства: $CN_g = 26^\circ$; $2V = -80^\circ$; $N_g = 1,665 \pm 0,002$; $N_m = 1,652 \pm 0,002$; $N_p = 1,645 \pm 0,002$. Плагиоклаз образует удлиненные таблитчатые зерна размером 1,5—2 мм с полисинтетическим двойниковым строением. Определение у него оптических констант затруднено из-за почти полного замещения его постмагматическими мине-

ралами. Так, очень часто от зерен плагиоклаза остаются лишь реликтовая форма и обрывки по периферии зерна. Калиевый шпат является резко ксеноморфным по отношению к предыдущим минералам. Оптические свойства его следующие: $2V = -79^\circ$; $N_g = 1,526 \pm 0,002$; $N_m = 1,525 \pm 0,002$; $N_p = 1,521 \pm 0,002$, что соответствует минералу с содержанием 23% альбитовой молекулы. Кварц выделяется из расплава последним, о чем свидетельствует ксеноморфная форма его зерен. Он имеет обычно неправильные очертания и располагается в промежутках между кристаллами других минералов. Вторичные изменения диорита проявились весьма активно. Так, роговая обманка в значительной степени замещена хлоритом и эпидотом. По плагиоклазу в изобилии развиваются серицит, эпидот, соссюрит. Наиболее сохранившимся из породообразующих минералов является калиевый полевой шпат, он подвергается лишь частичной альбитизации и пелитизации. Из аксессуарных минералов присутствует много лейкоксена, встречается магнетит.

Несколько меньшим распространением по сравнению с диоритами на Шалымском участке пользуются дайки диабазов и диабазовых порфиритов. Простираение их широтное, падение крутое, мощность колеблется от 0,5 м до 8 м. Диабазовые порфириты и диабазы имеют порфировую или офитовую структуры и массивную текстуру. В случае диабазовых порфиритов порфировые выделения размером до 3—3,5 мм и составляющие от общей массы 15—25% представлены плагиоклазом. Под микроскопом у таких пород обнаруживается следующий минералогический состав: плагиоклаз — 50%, пироксен — 40%, кварц — 10%, что соответствует кварцевому диабазу. Плагиоклаз-лабрадор интенсивно изменен вторичными процессами. Так, из постмагматических минералов по нему в изобилии развиваются эпидот, серицит, соссюрит. Пироксен представлен мелкими зернами, обычно зажатými между кристаллами плагиоклаза. Оптические свойства пироксена следующие: $CN_g = 38^\circ$; $2V = +44^\circ$; $N_g = 1,690 \pm 0,002$; $N_m = 1,674 \pm 0,002$; $N_p = 1,667 \pm 0,002$, что соответствует авгиту. Из вторичных минералов по нему развиваются эпидот, актинолит, хлорит. Кварц обычно встречается в виде мелких изометричной формы зерен, ксеноморфных по отношению к плагиоклазам и пироксенам. Аксессуарные минералы представлены магнетитом, лейкоксеном и апатитом.

Горнблендиты встречены на водоразделе рек Б. Каменушка и Тельбес. Порода имеет порфировидную структуру с выделениями роговой обманки размером 2—2,5 мм. Нередко эти зерна имеют как бы обломанные расщепленные концы. Оптические свойства роговой обманки следующие: $CN_g = 24^\circ$; $2V = -80^\circ$; $N_g = 1,661 \pm 0,002$; $N_m = 1,653 \pm 0,002$; $N_p = 1,642 \pm 0,002$. Необходимо отметить четко наблюдаемый у нее плеохроизм от зеленого цвета по N_g до светло-желтого по N_p . Основная масса породы имеет обычно таблитчатозернистую структуру и слагается роговой обманкой с теми же оптическими свойствами, что и роговые обманки в порфировых выделениях. Кроме этого, в основной массе встречается до 10% плагиоклаза. Вторичные изменения породы выразились в частичном замещении роговой обманки хлоритом и карбонатом. Плагиоклаз изменен значительно сильнее, по нему в изобилии развиваются серицит и соссюрит. Эпидот образует небольшие гнездообразные скопления, в которых он обычно представлен столбчатыми зернами желтоватого цвета.

В заключение необходимо отметить, что дайковые образования Шалымского участка как дорудные, так и пострудные имеют обычно четкие контакты с зонами закалки, иногда наблюдаются случаи незначительного ороговикования. При этом значительная часть даек, большей частью пострудных (роговообманковых диоритов, диабазов), раз-

вита непосредственно в рудной зоне Шалымского месторождения, а также вблизи ее. Эти дайки довольно часто пронизывают как скарновые образования, так и руды. Возможно, что данные пострудные дайки возникли в тектонически активной унаследованной зоне, которая ранее служила участком локализации железорудения. Таким образом, наличие даек буророговообманковых диоритов и диабазов, по всей вероятности, может быть использовано как поисковый признак для выявления новых участков железорудения.

Таким образом, в пределах Шалымского участка Кондомского железорудного района довольно четко выделяется габбро-сиенитовый магматический комплекс, становление которого происходило в три последовательных этапа, каждый из которых связан с внедрением в виде последовательных порций в различной степени дифференцированной базальтовой магмы. Первая фаза внедрения — габброидная — связана с образованием на участке тел габбро и габбро-порфиритов. Вторая фаза — сиенитоидная — привела к формированию двух крупных сиенитовых массивов — Шалымского и Таензинского, с которыми непосредственно связано железорудение участка. И, наконец, последней третьей фазой, характеризующейся внедрением жильных образований — даек, завершилось развитие рассматриваемого нами комплекса, после чего связь с материнским магматическим очагом уже прекратилась.
