

Н. К. Дегтярев, Н. Н. Трофимов*

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И БЛАГОРОДНОМЕТАЛЛНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ШАЛОЗЕРСКОГО БЛОКА БУРАКОВСКОГО ПЛУТОНА

Введение

Бураковский массив по условиям формирования и характеру расслоенности является типичным представителем расслоенных интрузий мира, таких, как Бушвельд, Стиллуотер, Скергаард и др., и, как каждая из них, является уникальным природным объектом, обладающим индивидуальными чертами внутреннего строения и рудоносности. По морфологии это типичный лополит. Согласно составу слагающих пород, он относится к дунит-пироксенит-габброноритовой формации с характерной для нее металлогенической специализацией на хром, ЭПГ, золото, титан, ванадий и силикатный никель. На начальном этапе изучения интрузив относился к дифференцированной перидотит-габброноритовой формации (Гарбар, 1975Ф; Лобанова и др., 1975), а позднее – к перидотит-пироксенит-норитовой. В расслоенной серии пород выделялось четыре зоны: ультрабазитов, переходная, габброноритов и габбронорит-диоритов, а также краевые габбронориты (Лавров и др., 1976). В дальнейшем по результатам геологосъемочных (Ганин и др., 1989Ф, 1995Ф) и научно-исследовательских работ (Лавров и др., 2004, 2006), по мере накопления фактического материала, уточнялось строение Расслоенной и Краевой серий. Анализ и обобщение предыдущих результатов многолетнего изучения Бураковского массива, начиная с 1964 г., позволил установить ряд важных особенностей в этапах его развития и геологическом строении (Ганин и др., 2005Ф), которые сводятся к следующему.

1. Слагающие интрузив породы являются производными одной фазы внедрения магматического расплава.

2. На современном эрозионном уровне (с севера на юг) в нем выделяются три блока, соответствующие трем подкамерам: Аганозерский (с подводным каналом), Шалозерский и Бураковский (рис. 1).

3. Становление интрузива сопровождалось внедрением даек ранне- и позднемагматической стадий бураковского комплекса. Наиболее крупными представителями их являются соответственно Копполозерская и Авдеевская дайки, которые трассируют глубинные

разломы северо-восточного простирания. Дайки позднемагматической стадии различного петрографического состава (от перидотитов до пижонитовых габброноритов) выявлены среди пород Расслоенной серии и Боковой краевой зоны.

4. В разрезе Расслоенной серии выделено два маркирующих горизонта, имеющих площадное распространение: Главный хромитовый горизонт (ГХГ), разделяющий образования ультраосновной и пироксенитовой зон, и висячий горизонт основных – ультраосновных пород (ГОУП) в основании габброноритовой зоны.

5. Формирование горизонта ГОУП, видимо, связано с достаточно мощным дополнительным поступлением в подкамеры магмы ультраосновного состава, прервавшим направленный ход магматической дифференциации остаточного расплава. В строении нижней части разреза горизонта ГОУП наблюдается обратная зональность, аналогичная установленной для Боковой краевой зоны. Анализ условий залегания горизонта в пределах отдельных блоков, изменение его мощности (максимальная до 250–300 м в южной части Бураковского блока, минимальная 7–15 м в западной части Аганозерского блока), состава и соотношения слагающих его пород позволяет предположить, что дополнительное внедрение магматического расплава происходило по системе северо-восточных разломов вдоль ЮВ борта интрузива.

6. В настоящее время в разрезе Расслоенной серии выделено пять зон: ультраосновная, пироксенитовая, габброноритовая, пижонитовых габброноритов и феррогабброноритов (Гриневиц и др., 2000Ф). Ультраосновная и габброноритовая зоны в свою очередь разделены соответственно на дунитовую и перидотитовую, полосчатую и верхнюю подзоны. Отличие от ранее принятой схемы (Ганин, 1989Ф, 1995Ф) заключается только в определении их границ. Так, нижняя и верхняя границы пироксенитовой зоны проведены соответственно по подошве ГХГ и ГОУП, граница между полосчатой и верхней подзонами габброноритовой зоны – по кровле горизонта мезо-меланократовых габброноритов, обогащенных, как правило, сульфидной минерализацией. Границы между остальными зонами имеют постепенный характер и определяются по преобладанию в разрезе той или иной разновидности пород.

* ГУП РК КГЭ.

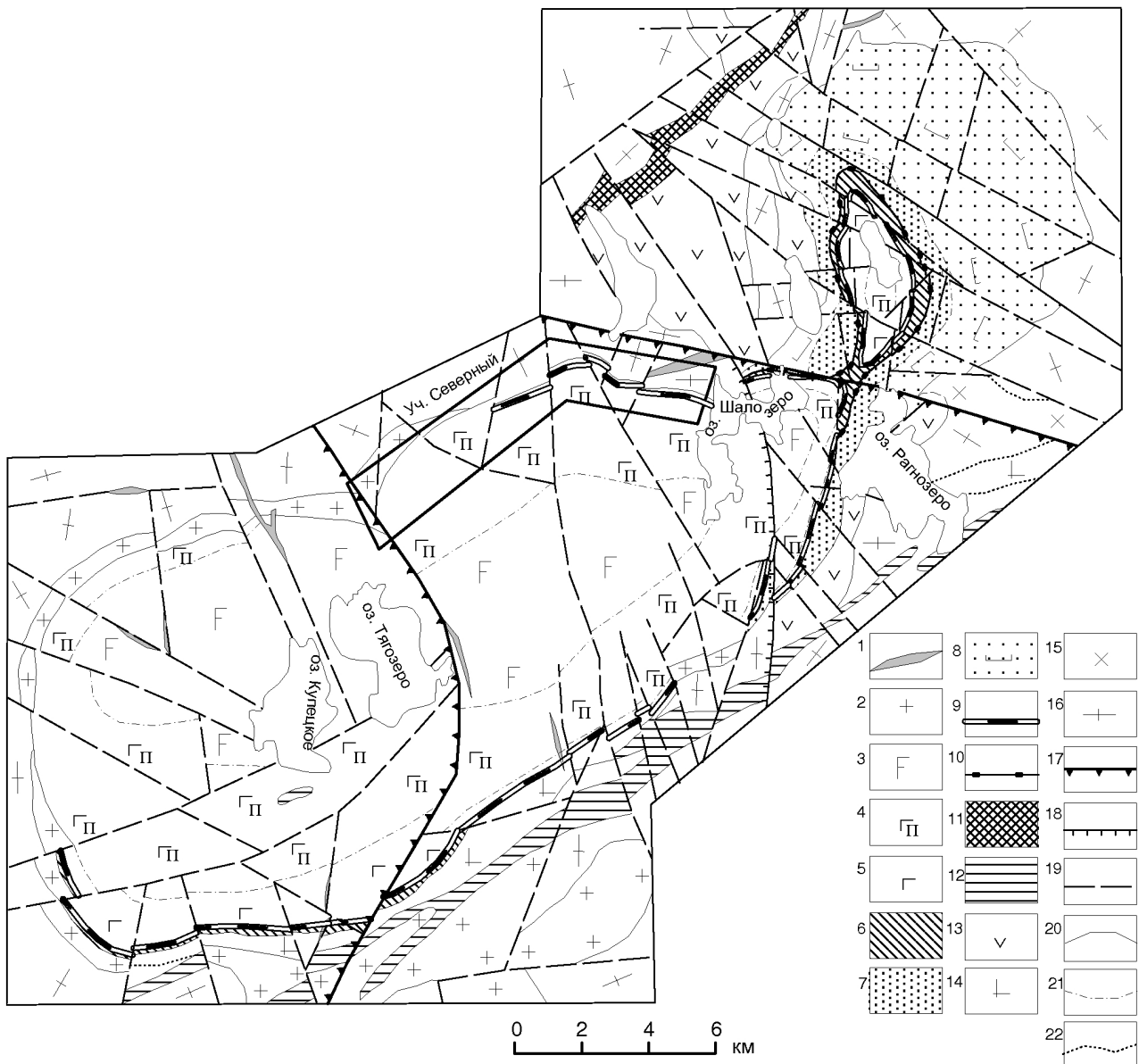


Рис. 1. Геологическая карта Бураковской расслоенной интрузии:

1 – дайки долеритов пудожгорского комплекса; 2 – граниты рагнозерского комплекса. Бураковская интрузия. Расслоенная серия: 3 – феррогабброноритовая зона; 4 – зона пижонитовых габброноритов; 5 – габброноритовая зона; 6 – пироксенитовая зона; 7 – перидотитовая подзона; 8 – дунитовая подзона; 9 – маркирующий горизонт ГОУП; 10 – ГХГ. Дайки бураковского комплекса: 11 – раннемагматической стадии; 12 – позднемагматической стадии; 13 – сланцы и гнейсо-сланцы рыбозерской толщи. Образования водлозерского комплекса: 14 – плагиограниты; 15 – диориты; 16 – гнейсограниты. 17 – глубинные разломы, определяющие блоковое строение интрузии; 18 – внутри-блоковые надвиги; 19 – разломы. Геологические границы: 20 – между разновозрастными подразделениями; 21 – зон и подзон; 22 – между разновозрастными образованиями

7. Для пород Расслоенной серии характерна латеральная и вертикальная изменчивость, обусловленная неоднородностью как первичного, так и остаточного магматического расплава относительно подводящего канала или центральных частей блоков, что определило разнообразие типов разрезов Расслоенной серии.

Ниже приводится интерпретация фактического материала, полученного при проведении в 2005–2007 гг. прогнозно-поисковых работ в северной части Шалозерского блока (участок Северный).

Геологическое строение северной части Шалозерского блока (участок Северный)

В пределах изученной площади выделено три небольших тектонических блока: Западный, Центральный и Восточный, отличающиеся друг от друга строением разрезов Расслоенной серии и Бокковой краевой зоны, а также площадью распространения слагающих их пород, что обусловлено как общим погружением Шалозерского блока в юго-западном направлении, так и разнонаправлен-

ной блоковой тектоникой отдельных его частей (рис. 2).

Западный блок с востока ограничен субмеридиональным разломом, трассирующим долину реки Шалица, с запада – зоной сочленения Шалозерского и Бураковского блоков интрузива. Разрывными нарушениями более высокого порядка и различной ориентировки он разбит на отдельные мелкие блоки с разнонаправленной амплитудой вертикального перемещения, которая не превышает 10–20 м. Для Западного блока характерна относительно слабая степень эродированности пород Расслоенной серии, распространены только лейко-, реже мезократовые пижонитовые габбронориты, провальные дайками и жилами гранитов рагнозерского комплекса. Краевая часть интрузива здесь вскрыта скважиной № 14г (Гарбар, 1975Ф), разрез которой представлен в следующем виде (сверху вниз):

5,9–181,7 м – пижонитовые лейкократовые габбронориты среднезернистые и средне-крупнозернистые с горизонтами и линзами такситовых пород в интервалах:

59,0–67,1 м; 104,7–106,3 м; 129,8–136,0 м и 173,7–181,7 м;

181,7–197,3 м – габбронориты лейкократовые раз-

нозернистые, участками пойкилитовые микроклинизированные;

197,3–223,5 м – габбронориты мезократовые пойкилитовые мелко-среднезернистые;

223,5–231,2 м – габбронориты лейкократовые интенсивно измененные;

231,2–237,2 м – переслаивание разномасштабных лейко- и мезократовых габброноритов неравномерно окварцованных;

237,2–365,6 м – диориты неравномерно окварцованные и микроклинизированные.

Породы в интервале 5,9–181,7 м окварцованы, микроклинизированы, эпидотизированы и амфиболизированы, пронизаны жилами и прожилками гранитов, содержат гранофировый агрегат, неравномерную вкрапленность магнетита и сульфидов. По данным полуквантитативного спектрального анализа (ПКСА) они характеризуются крайне низким содержанием Cu, Ni (0,001–0,01 %) и Ti (0,01–0,1%), что типично для нижней части разреза пижонитовых габброноритов.

К образованиям Боковой краевой зоны здесь может быть отнесена пачка переслаивания разномасштабных лейко-мезократовых габброноритов (инт. 231,2–237,2 м).

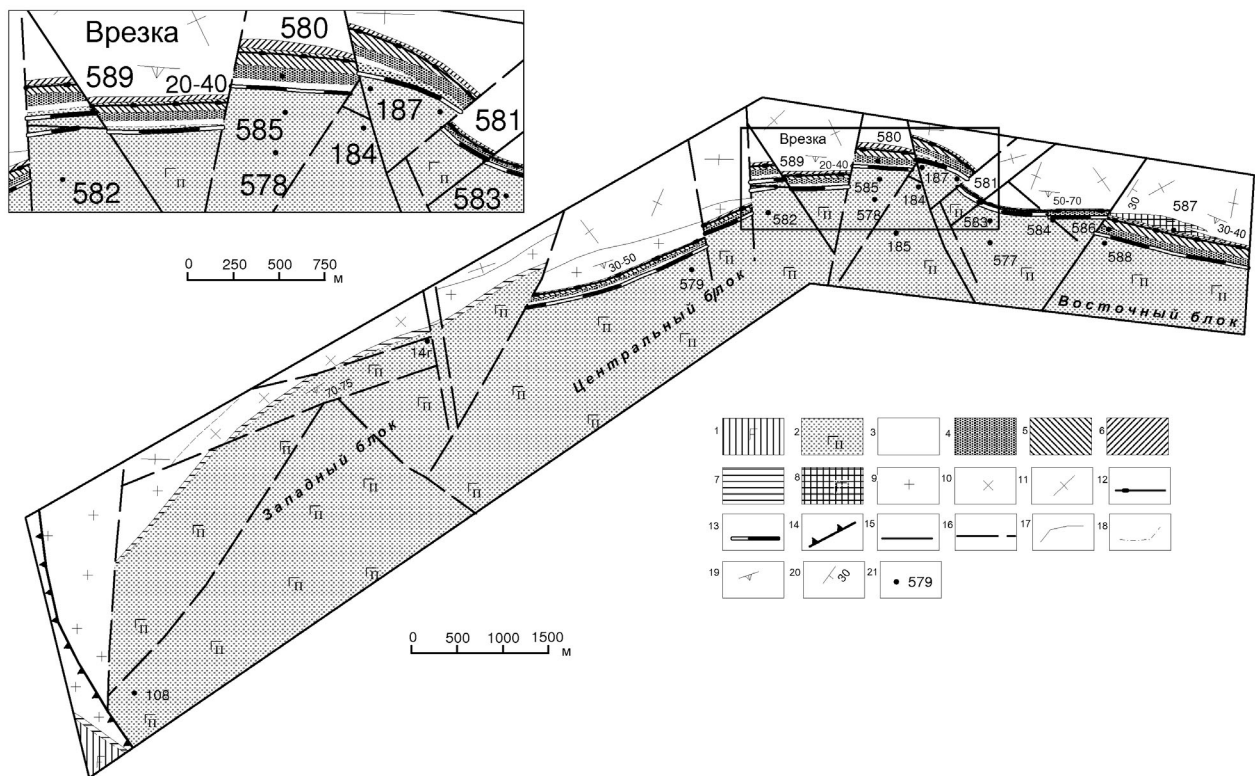


Рис. 2. Схема геологического строения северной части Шалозерского блока, участок Северный:

1 – феррогаббронориты; 2 – пижонитовые габбронориты; 3 – лейкократовые габбронориты; 4 – породы полосчатой подзоны (лерцолиты, оливковые пироксениты, вебстериты, мезо-меланократовые габбронориты); 5 – породы пироксенитовой зоны (хромитовые перидотиты и пироксениты, мезо-меланократовые и пижонитовые габбронориты); 6 – перидотиты и оливковые пироксениты (УОЗ), породы Боковой краевой зоны (пироксениты, габбронориты); 7 – породы габброноритовой и Боковой краевой зон; 8 – дайки габброноритов; 9 – граниты рагнозерского комплекса; 10 – диориты; 11 – гнейсограниты водлозерского комплекса; 12 – платинометалльный горизонт «А»; 13 – золото-платинометаллическая зона «В»; 14 – межблоковые разломы; тектонические нарушения: 15 – установленные, 16 – предполагаемые; 17 – геологические границы между разновозрастными подразделениями; 18 – границы зон и подзон; 19 – направление и угол падения интрузивного контакта; 20 – направление и угол падения сместителя; 21 – буровые скважины и их номера

По геолого-геофизическим данным контакт интрузива с вмещающими породами архея в этой части Шалозерского блока крутой – от 70 до 75°.

Центральный блок представляет собой наиболее поднятую и эродированную часть площади. С востока он ограничен пологопадающей (30°) тектонической зоной северо-восточного простирания, вскрытой скважинами № 586 и 588. Разрывными нарушениями блок разбит на отдельные площади с амплитудой вертикального перемещения до 100–150 м. Контакт интрузива с вмещающими породами в его восточной части крутой и составляет 70–50°. В западном направлении он выполаживается до 40–25°. В плане это фиксируется заливообразным выступом интрузива в породы фундамента на глубину до 1 км, а также увеличением видимой

мощности образований Расслоенной серии и Боковой краевой зоны в средней части Центрального блока (рис. 1, 2).

Основная часть площади блока сложена лейкократовыми пижонитовыми габброноритами (рис. 2, 3). Залегающие ниже образования Расслоенной серии и Боковой краевой зоны прослеживаются в виде узкой полосы шириной 50–260 м вдоль северного эндоконтакта интрузива. Для блока установлено два типа разреза Расслоенной серии, характеризующих соответственно восточную и западную его части.

Скважинами № 581, 583, 584, пройденными в восточной части блока (рис. 2), вскрыт тип разреза, соответствующий пижонитовой, габброноритовой и пироксенитовой зонам (рис. 4).

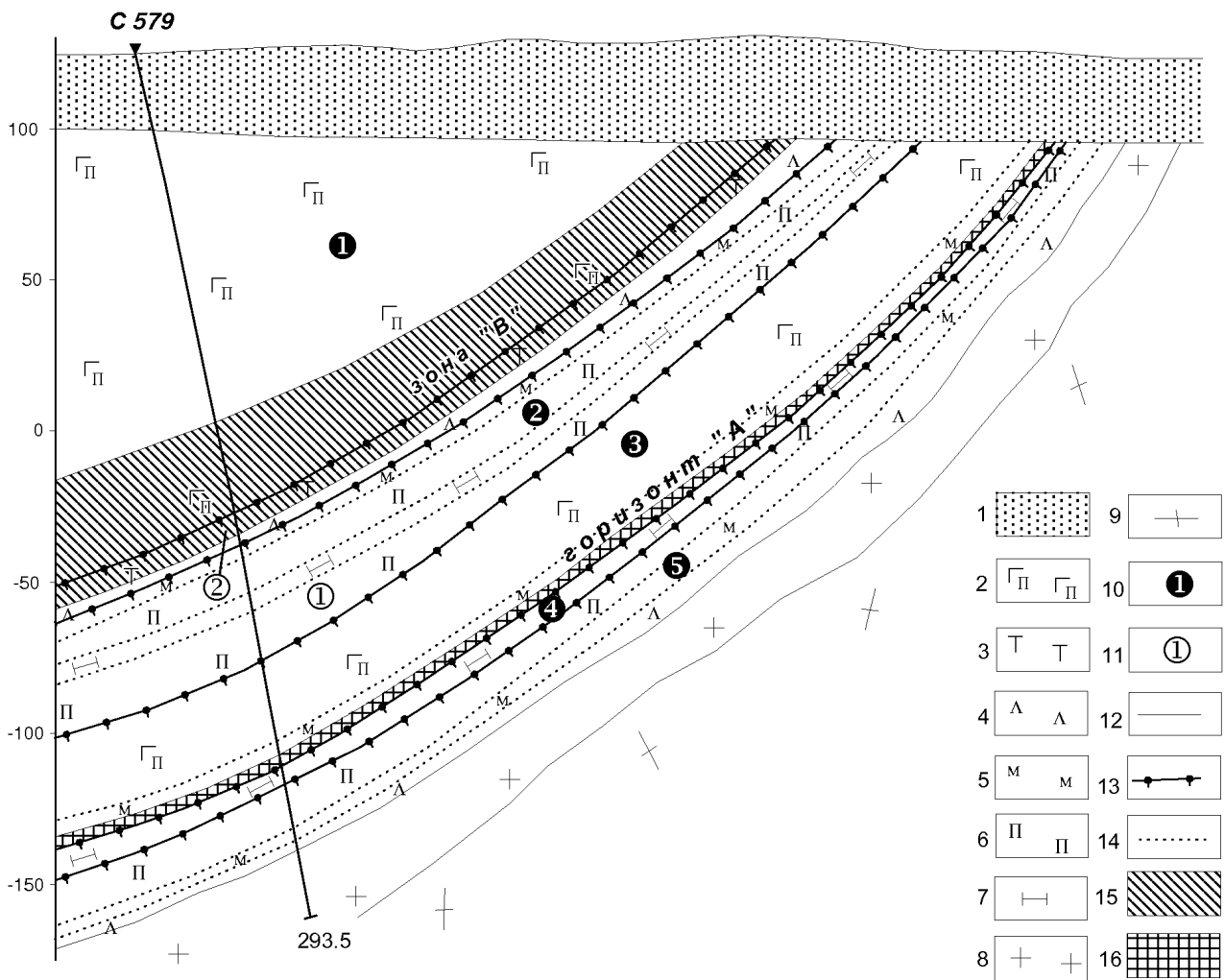


Рис. 3. Положение благороднометалльного оруденения в разрезе Расслоенной серии:

1 – четвертичные отложения; 2–5 – габбронориты: 2 – пижонитовые лейкократовые средне-, крупнозернистые, 3 – такситовые, 4 – лейкократовые, 5 – мезократовые; 6 – вебстериты; 7 – перидотиты; 8 – граниты рагнозерского комплекса; 9 – гнейсо-граниты архейского фундамента; 10 – зоны, выделенные в разрезе Расслоенной серии Бураковского интрузива (1 – пижонитовых габброноритов, 2 – габброноритовая, 3 – пироксенитовая, 4 – ультраосновная; 5 – Боковая краевая); 11 – подзоны, выделенные в пределах габброноритовой зоны (1 – полосчатая, 2 – верхняя); геологические границы: 12 – между разновозрастными образованиями; 13 – границы зон и подзон; 14 – петрографических разновидностей пород; 15 – золото-платинометаллическая зона «В»; 16 – платинометаллический горизонт «А»

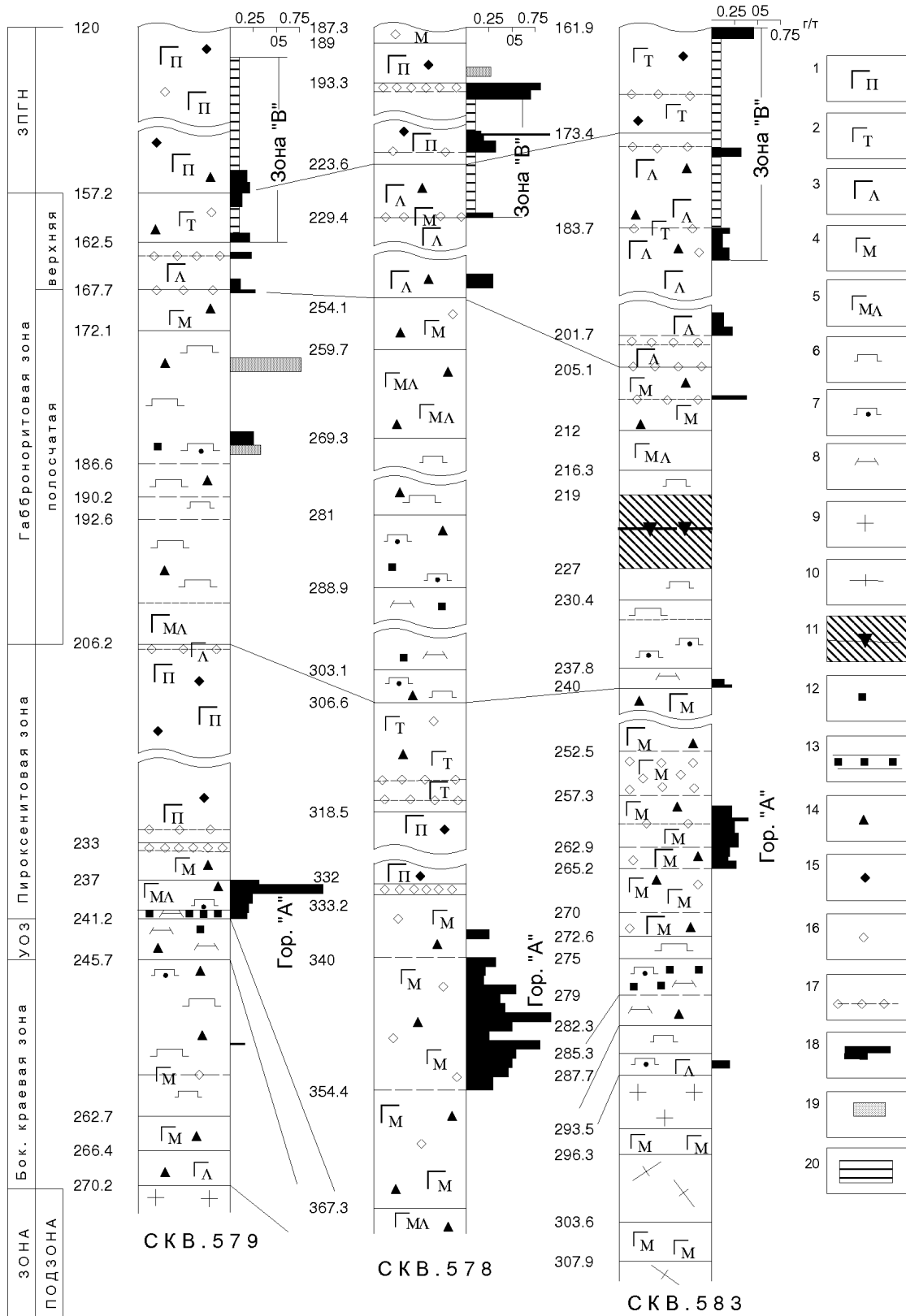


Рис. 4. Типы геологических разрезов и распределение благороднометалльного оруденения в разрезе Расслоенной серии и Боковой краевой зоны:

1–5 – габронориты: 1 – пижонитовые, 2 – такситовые, 3 – лейкократовые, 4 – мезократовые, 5 – меланократовые; 6 – вебстериты; 7 – оливинные пироксениты; 8 – лерцолиты; 9 – граниты; 10 – гнейсограниты; 11 – тектоническая зона; рудная минерализация: 12 – хромшпинелид, 13 – ГХГ, 14 – магнетит, 15 – титаномагнетит, 16 – сульфиды, 17 – сульфидные горизонты; 18–20 – гистограмма распределения: 18 – платиноидов, 19 – золота; 20 – содержание суммы Pt+Pd до 0,1 г/т

Мощность зоны пижонитовых габброноритов – около 300 м (скв. № 583, 577). Сложена она преимущественно лейкократовыми крупно-среднезернистыми и мелко-среднезернистыми образованиями с горизонтами и линзами мезократовых и такситовых разновидностей пород. Количество последних и их мощность значительно увеличивается в нижней части разреза зоны от 1–2 м до 18–20 м (скв. № 581). Породы содержат неравномерную (0,5–3%) вкрапленность и гнезда титаномагнетита и магнетита. Сульфиды (халькопирит, пентландит, пирротин) приурочены преимущественно к такситовым габброноритам, в которых иногда образуют обогащенные (до 3–5%) горизонты мощностью 0,1–1,0 м. По геохимическим данным (скв. № 581, 583) в них иногда отмечаются повышенные концентрации меди (0,1–0,8%), реже никеля (0,1–1,0%), серебра (8 г/т) и хрома (0,3%).

Габброноритовая зона мощностью от 30 до 70 м представлена здесь в основном породами полосчатой подзоны с маркирующим горизонтом в ее основании. Лейкократовые разновидности габброноритов верхней подзоны вскрыты только скважиной № 583 в инт. 184,0–202,0 м (рис. 4). Полосчатая подзона имеет асимметричное строение. Выше маркирующего горизонта, представленного вебстеритами различной зернистости с резко подчиненным количеством оливинсодержащих и оливиновых их разновидностей, а также линз серпентинитов по перидотитам, последовательно залегают мелано- и мезократовые преимущественно мелкозернистые пойкилитовые габбронориты суммарной мощностью 10–30 м. В нижней части горизонта ГОУП наблюдается обратная зональность, причем мощность мелано-мезократовых габброноритов не превышает 1–3 м. В приконтактной части с нижележащими образованиями пироксенитовой зоны часто отмечаются такситовые текстуры в породах габброноритового и габбронорит-пироксенитового состава. Породы подзоны содержат неравномерную вкрапленность тонкозернистого магнетита (0–2%), пирита, пирротина и халькопирита (0–3%). Сульфиды редко образуют обогащенные (1–3%) линзы мощностью 0,1–0,5 м среди мезократовых габброноритов в основании подзоны. Хромшпинелиды отмечаются только в пироксенитах и их оливиновых разновидностях в незначительном количестве (менее 0,1%). По данным полуколичественного спектрального анализа (ПКСА) к участкам, обогащенным сульфидами, приурочены аномальные концентрации меди (0,1–0,2%) и никеля (0,1–0,4%).

Пироксенитовая зона сложена преимущественно мезократовыми габброноритами различной зернистости, которые слагают среднюю и верхнюю части ее разреза. Мощность зоны – от 30 до 60 м, и по восстановлению она постепенно сокращается. В верхней части зоны, в отдельных скважинах, отмечаются линзы (1–10 м) средне-крупнозернистых лейкократовых габброноритов (скв. № 584). Ее нижняя часть сложена меланократовыми габброноритами с линзами и

маломощными (1–2 м) горизонтами плагиовестеритов, а в основании разреза развиты хромитсодержащие и хромитовые оливиновые вебстериты и перидотиты (ГХГ). Породы содержат неравномерную вкрапленность, реже гнезда тонкозернистого магнетита, титаномагнетита, пирита, халькопирита и пентландита, количество которых уменьшается с глубиной. В верхней части разреза среди мезократовых габброноритов установлено от 1 до 3 уровней малосульфидной минерализации (до 2–5%) мощностью 0,2–4,2 м (рис. 4, скв. 583), к которым приурочены повышенные концентрации меди (0,15–0,3%), никеля (0,1–0,2%), серебра (6–10 г/т) (данные ПКСА).

Ультраосновная часть разреза Расслоенной серии представлена плагиоклазосодержащими лерцолитами и серпентинитами по ним, с прослоями пироксенитов суммарной мощностью 6–14 м, или оливиновыми вебстеритами с линзами перидотитов (скв. № 584). Породы содержат неравномерную тонкую вкрапленность магнетита (1–3%), хромита (0–5%), гнезда и прожилки халькопирита, пирротина и пирита. Сульфиды тяготеют к прослоям пироксенитов, где слагают обогащенные линзы (2–10%) мощностью 5–15 см, реже наблюдаются среди перидотитов.

Иной тип разреза (рис. 3, 4) вскрыт скважинами № 579, 582, 589, 578, 585, 580, 184, 187 в средней и западных частях Центрального блока (сверху вниз).

Зона пижонитовых габброноритов (ЗПН), мощность более 200 м, сложена в целом аналогичными породами, что и в восточной части блока. Отличие заключается только в меньшем количестве в ее разрезе прослоев мезократовых и такситовых габброноритов и их незначительной (0,5–2 м) мощности. Рудная минерализация имеет тот же характер распределения, а мощность обогащенных сульфидными горизонтами составляет 1–1,8 м.

Габброноритовая зона представлена здесь обеими подзонами суммарной мощностью 50–90 м. Верхняя подзона сложена преимущественно лейкократовыми крупно-среднезернистыми габброноритами. Резко подчиненное положение занимают мезократовые и такситовые их разновидности, вскрытые в верхней части разреза. Максимальная мощность подзоны (до 30 м) установлена в средней части блока (скв. № 578), которая уменьшается в западном направлении (скв. № 579) до 10 м и выклинивается в восточном. Постепенное уменьшение ее мощности наблюдается также по восстановлению. Рудная минерализация представлена рассеянной тонкой вкрапленностью магнетита, пирита, пирротина и халькопирита. К прослоям мезократовых и такситовых пород и их границам с лейкогабброноритами приурочены маломощные (0,3–0,7 м) горизонты, обогащенные сульфидами до 3–10%. По данным ПКСА в них отмечаются повышенные концентрации меди.

Полосчатая подзона мощностью 20–65 м сложена преимущественно мезо-, меланократовыми габброноритами и плагиовестеритами различной зернистости (от мелко- до крупно-грубозернистых разно-

видностей). Маркирующий горизонт ГОУП, залегающий в нижней части разреза полосчатой подзоны, характеризуется изменчивым составом и переменной мощностью по его восстанию. В средней части блока (скв. № 578, 585, 580, 582) он сложен пойкилитовыми плагиоклазовыми лерцолитами и оливинowymi вебстеритами, причем соотношение перидотитов и пироксенитов примерно 1 : 1. К западу (скв. № 579) и востоку (скв. № 184, 187), а также по восстанию горизонта (скв. № 589) в его строении преобладают вебстериты и оливиновые пироксениты с маломощными прослоями перидотитов (рис. 2). Рудная минерализация этой части разреза подзоны представлена тонкой вкрапленностью магнетита (1–2%), хромита (до 1%), редкими зернами пирротина, халькопирита и пирита. В кровле подзоны, реже в ее основании в мезократовых габброноритах иногда наблюдается повышенное (до 1–2%) содержание сульфидов в интервале мощностью 0,2–0,35 м (скв. № 579, 184).

Пироксенитовая зона мощностью 35–85 м на 50–80% сложена лейкократовыми габброноритами, залегающими в средней и верхней частях ее разреза, среди которых резко преобладают пижонитовые их разновидности. Лейкократовые и такситовые габбронориты приурочены к контакту с породами полосчатой подзоны и прослеживаются в виде узкой (1–10 м) полосы, ниже которой вскрыта пачка мощностью 12–65 м неравномернозернистых пижонитовых габброноритов с пегматоидными обособлениями, гнездами титаномагнетита и сульфидов. По падению мощность пижонитовых габброноритов постепенно уменьшается и, вероятно, с глубиной они выклиниваются. Нижняя часть разреза зоны сложена разнозернистыми мезо-, меланократовыми габброноритами, и только в ее основании вскрыты маломощные (0,2–0,5 м) прослои и горизонты (до 3 м) плагиовестеритов и оливиновых пироксенитов, в единичных случаях (скв. № 579, 184) – горизонт убогих хромитовых руд в пойкилитовых перидотитах. Рудная минерализация в породах зоны распределена крайне неравномерно и представлена тонкой интерстиционной, реже гнездовой вкрапленностью магнетита, халькопирита, пирротина, пентландита, реже пирита, гнездами титаномагнетита и тонкокристаллическим хромитом. Максимальное (до 7%) количество сульфидов приурочено к верхней части разреза мелкозернистых мезократовых габброноритов и их контакту с пижонитовыми габброноритами. Мощность обогащенных сульфидами интервалов изменяется от 0,2 до 0,9 м и уменьшается вниз по разрезу. В таком же направлении в целом снижается в них и их содержание (до 1–2%). Отдельные мелкие (0,2–0,4 м) обогащенные сульфидами линзы установлены в кровле зоны среди равномернозернистых лейкогабброноритов или такситовых их разновидностей, а также в пижонитовых габброноритах, где в гнездах размером 1–2 см халькопирит и пирротин ассоциируют с титаномагнетитом. Максимальная суммарная мощность обогащенных сульфидами интервалов (до 17 м) уста-

новлена в средней части блока в профиле скважин № 578, 585 и 580. К ним же приурочены (данные ПКСА) повышенные концентрации меди (до 0,3%), никеля (0,1–0,3%), серебра (1–20 г/т).

Ультраосновная зона представлена пойкилитовыми лерцолитами и серпентинитами по ним, с прослоями плагиовестеритов и оливиновых пироксенитов. Разрез ее в целом аналогичен приведенному выше для восточной части блока. Отличие заключается только в большей мощности зоны (более 50 м) на участках пологого падения контакта интрузии.

Восточный блок расположен к востоку от пологопадающей тектонической зоны северо-восточного направления (рис. 2). Образования Расслоенной серии здесь вскрыты тремя скважинами. Скважиной № 576 установлены только породы зоны пижонитовых габброноритов, а в скважинах № 586 и 588, пройденных в зоне разлома, отсутствуют ультраосновная и Боковая краевая зоны.

Строение и состав габброноритовой зоны и нижней части разреза пижонитовых габброноритов (скв. № 588), слагающих их пород аналогичны восточной части Центрального блока, а пироксенитовой зоны – его средней части (скв. № 585 и др.). В разрезе габброноритовой зоны отсутствуют образования верхней подзоны, а маркирующий ГОУП представлен только плагиовестеритами. В составе пироксенитовой зоны пижонитовые лейкократовые габбронориты занимают 30–50% ее объема. Ниже по разрезу вскрыты пижонитовые мезо- и меланократовые их разновидности, обогащенные гнездовой вкрапленностью титаномагнетита (5–10%) и сульфидов (1–5%). Таких пород на этом уровне в других блоках не наблюдалось. Нижняя часть зоны сложена мезо- и меланократовыми габброноритами и плагиовестеритами. На этом уровне разрез пироксенитовой зоны ограничен тектонической зоной, в лежачем и висячем боках которой развиты хлорит-тремолитовые, серпентин-хлоритовые метасоматиты с реликтами нацело измененных оливиновых пироксенитов, обогащенных хромшпинелидом до 15% (инт. 224,6–25,2 м) и тонкозернистым магнетитом (инт. 225,2–228,7 м), а также мезократовых габброноритов (инт. 236,9–239,5 м). Центральная часть тектонической зоны выполнена кварцевыми и хлорит-кварцевыми жилами мощностью от 0,1 до 4,4 м, содержащими обломки тальк-хлоритовых метасоматитов. В наиболее крупной жиле наблюдаются пустоты, выполненные бесцветным друзовым кварцем.

По геолого-геофизическим данным контакт интрузии с вмещающими породами в пределах Восточного блока составляет 30–50°. Восточный блок по строению Расслоенной серии, составу и соотношению слагающих ее пород занимает промежуточное положение между Центральным и Западным блоками.

Боковая краевая зона в северной части Шалозерского блока в полном объеме вскрыта скважинами № 579 и 581, в других же наблюдаются только ее фрагменты, что обусловлено воздействием на нее

постмагматической тектоники и гранитного магматизма. В зависимости от крутизны контакта интрузии и уровня эрозионного среза изменяется мощность и состав пород, слагающих зону. Так, в скважине № 579 (рис. 3) при среднем падении контакта под углом 30–40° ее мощность составляет 23 м. Разрез боковой краевой зоны представлен (сверху вниз): разнозернистыми плагиовестеритами с прослоями их оливиновых разновидностей и габброноритов (от лейко- до меланократовых) – 14 м; мезократовыми и лейкократовыми неравномернозернистыми габброноритами – 9 м. Породы Боковой краевой зоны содержат неравномерную вкрапленность магнетита, флогопита и пирита, интенсивно изменены, пронизаны жилами гранитов, часто раздроблены. Закалочная часть зоны отсутствует. В экзоконтактовых частях гранитных жил породы метасоматически изменены и содержат гнездовую вкрапленность халькопирита и пирротина (1–3%), магнетита (2–3%), флогопита (1%). По данным ПКСА здесь отмечены повышенные концентрации меди (до 0,15%), никеля (до 0,2%), серебра (до 5–6 г/т). В гранитах рагнозерского комплекса, развитых вдоль контакта интрузива, наблюдаются ксенолиты интенсивно измененных тонко-мелкозернистых габброноритов. В скважине № 581 Боковая краевая зона сложена переслаиванием плагиовестеритов, их оливиновыми разновидностями и серпентинитами по перидотитам суммарной мощностью 3 м, а на контакте с гнейсо-гранитами архея развиты флогопитсодержащие (1–5%) тонко-мелкозернистые габбронориты (0,5 м). В верхней части зоны породы содержат тонкую вкрапленность хромита, магнетита и сульфидов (до 2%).

В северной части Шалозерского блока образования Расслоенной серии и Боковой краевой зоны прорваны жилами и дайками бураковского, рагнозерского и пудожгорского интрузивных комплексов.

Дайки позднемагматической стадии бураковского комплекса представлены маломощными (0,2–4,0 м), крутопадающими (50–60°) телами различного петрографического состава, от лерцолитов до пижонитовых габброноритов. Мелкие дайки сложены, как правило, одной разновидностью пород, более крупные имеют сложное строение. Так, в скважине № 585 дайка, секущая габброидную часть Расслоенной серии, имеет следующее строение (сверху вниз):

105,5–106,2 м – порода такситовой текстуры, состоящая из крупно-среднезернистого меланократового габбронорита и мелко-среднезернистого мезократового норита, обогащенная до 8–10% рассеянной и мелкогнездовой вкрапленностью халькопирита, пирротина и пентландита;

106,2–107,8 м – габбронориты меланократовые крупно-среднезернистые со шширами мелко-среднезернистого норита, обогащенного халькопиритом до 3%;

107,8–108,5 м – ортопироксениты оливиновые мелкозернистые со шширами мелко-среднезернистого меланократового норита;

108,5–110,2 м – лерцолиты плагиоклазовые хромитсодержащие (1–2%);

110,2–110,3 м – такситы, состоящие из мелко-тонкозернистого ортопироксенита и среднезернистого мезократового норита.

Нижний контакт дайки четкий под углом 50° к оси керна, верхний – метасоматически измененный.

В габброидной части интрузии преобладают дайки оливинсодержащих пород (лерцолиты, оливиновые ортопироксениты и нориты), в пироксенитовой и ультраосновной зонах и полосчатой подзоне – лейкогабброноритов и их пижонитовых разновидностей.

Скважинами № 586, 587 (Восточный блок) вскрыта дайка лейко-мезократовых габброноритов мощностью более 130 м, секущая вмещающие интрузив гнейсо-граниты и плагиограниты. Падение ее под углом 70–75° на юг, т. е. под интрузию. В западной части она сложена мелко-среднезернистыми мезократовыми габброноритами, в восточной – лейкократовыми. Приконтактовые части дайки представлены их тонкозернистыми разновидностями. Породы обогащены, особенно в верхней части, тонкозернистым магнетитом, биотитом, гнездовой вкрапленностью халькопирита, пирротина, реже пирита. Дайка содержит ксенолиты плагиогранитов и гнейсо-гранитов, но сечется жилами лейкогранитов и кварца.

С рагнозерским комплексом гранит-диоритов связано образование в интрузиве различных по составу метасоматитов, даек гранитов и лейкогранитов, кварцевых жил. Выполняют они разрывные нарушения и зоны повышенной трещиноватости пород. Как правило, это мелкие (0,1–п м) крутопадающие (60–80°) тела различной зернистости (от мелкозернистых до пегматоидных). Мощность даек гранитов редко достигает 20 м (скв. № 589, 577). В их приконтактовых частях вмещающие породы интенсивно окварцованы, микроклинизированы, эпидотизированы, амфиболлизированы, часто перекристаллизованы, содержат более крупные гнезда титаномагнетита, магнетита и сульфидов. Дайки и жилы включают в себя реликты измененных пород, в эндоконтактовых частях обогащены магнетитом, пиритом и пирротинном.

Дайки пудожгорского комплекса в северной части Шалозерского блока встречаются редко. Установлены они только в скважине № 589, где выполняют вместе с гранитами долгоживущую тектоническую зону северо-западного направления. Здесь они образуют серию субпараллельных тел мощностью 0,6–5,0 м, содержащих ксенолиты интенсивно измененных средне-крупнозернистых габброноритов. Падение даек на северо-восток под углом 50°. Сложены они тонко-мелкозернистыми темно-серыми долеритами и долеритовыми порфиридами с тонкозернистой вкрапленностью титаномагнетита.

Изложенные сведения позволили установить ряд существенных отличий в геологическом строении северной и восточной частей Шалозерского блока, которые заключаются в следующем:

1. Уровень эрозионного среза северной части Шалозерского блока, по сопоставлению разрезов Расслоенной серии, состава и соотношения слагающих ее пород, менее глубокий, чем восточной его части.

2. В разрезе пироксенитовой зоны здесь значительное место занимают пижонитовые габбронориты, мощность которых увеличивается в западном и восточном направлениях от наиболее эродированной части Центрального блока.

3. В целом для участка характерно существенное сокращение мощностей всех зон Расслоенной серии (за исключением зоны пижонитовых габброноритов), вплоть до полного выклинивания отдельных горизонтов и подзон.

4. Маркирующий горизонт ГОУП имеет меньшую мощность и более изменчивый состав, чем в восточной части Шалозерского блока.

5. Главный хромитовый горизонт распространен фрагментарно и представлен убогими и редковкрапленными рудами мощностью 0,2–0,5 м с содержанием хромшпинелида от 5 до 15–20%.

Благороднометалльная минерализация

Проявления благородных металлов (БМ), выявленные в северной части Шалозерского блока, отнесены к двум генетическим типам: сингенетическому и эпигенетическому, отличающимся друг от друга как условиями локализации и морфологией, так и масштабом их проявления.

Выделены два основных стратифицированных уровня благороднометалльной минерализации мало-сульфидного типа: зона «В», приуроченная к основанию разреза пижонитовых габброноритов и кровле габброноритовой зоны; горизонт «А» – в пироксенитовой зоне. Отдельные, не выдержанные по простиранию и падению линзы с золото-платинометалльной минерализацией установлены в полосчатой и верхней подзонах габброноритовой зоны, а также в кровле пироксенитовой зоны (рис. 4).

В пределах Боковой краевой зоны выявлены единичные незначительные по масштабам и содержанию платиноидов пункты минерализации, также относящиеся к малосульфидному типу.

Проявления эпигенетического типа связаны с внедрением жил гранитов рагнозерского комплекса и крайне редко с дайками позднемагматической стадии бураковского комплекса.

Ниже дается характеристика наиболее перспективных и изученных объектов.

Платинометалльный горизонт «А»

В северной части Шалозерского блока платинометалльный горизонт «А» прослежен по простиранию буровыми скважинами № 579, 578, 585, 580, 581, 583, 584, 586, 589 более чем на 5 км и вскрыт в интервале глубин от 114 до 355 м (рис. 2). В плане он представляет собой пластообразную залежь переменной мощ-

ности (1,0–15,4 м), залегающую согласно с расслоенностью пород, с падением на юго-восток к центру блока под углом от 25 до 50°. В разрезе пироксенитовой зоны горизонт «А» расположен преимущественно в средней ее части. Исключением является его положение в скважине № 579 (западная часть Центрального блока), где он приурочен к основанию зоны (рис. 4). Такое поведение горизонта существенно отличается от установленного ранее для восточной части Шалозерского блока (Ганин, 2005Ф), где он локализован только в нижней части пироксенитовой зоны. Его верхняя граница условно проходит по подошве сульфидного горизонта, нижняя – определяется по результатам пробирно-атомно-абсорбционного анализа Pt, Pd и Au. Максимальная вскрытая мощность горизонта 14,4 и 15,4 м установлена в скважинах № 578 и 585, пройденных в пределах выступа интрузии в породы фундамента. По восстанию, в северном направлении, она сокращается до 3 м (скв. № 580), а в западном и восточном направлениях – до 1–7 м.

Вмещающие платинометалльную минерализацию породы представлены мезократовыми, реже меланократовыми преимущественно мелко-среднезернистыми габброноритами с редкой вкрапленностью сульфидов (0–0,5%), магнетита и титаномагнетита (1–5%). Выше платинометалльного горизонта «А» мезократовые габбронориты и частично пижонитовые обогащены интерстиционной и гнездовой вкрапленностью (1–7%) пирротина, халькопирита, пирита, пентландита (сульфидный горизонт). К этой части разреза пироксенитовой зоны по данным ПКСА приурочены аномальные концентрации Cu (0,1–0,3%), Ni (0,1–0,3%), серебра (7–20 г/т), реже золота (0,11–0,28 г/т). В единичных пересечениях (скв. № 583) (инт. 264,35–265,15 м) нижняя часть горизонта «А» обогащена халькопиритом и пентландитом до 1–2% (Cu 0,3%, Ni 0,2 %, Ag 10 г/т).

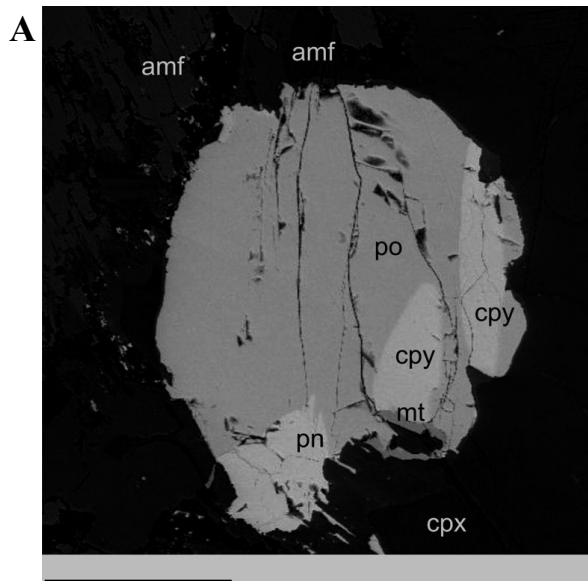
В западной части Центрального блока (скв. № 579) вмещающие платинометалльный горизонт породы представлены (сверху вниз): мелкозернистыми меланократовыми габброноритами (0,5 м), среднезернистыми плагиоверстеритами (2,1 м), оливиновыми пироксенитами (1,0 м) и апоперидотитовыми хромитсодержащими серпентинитами (0,65 м). Верхняя граница горизонта «А» здесь проходит по контакту с мелко-среднезернистыми мезократовыми габброноритами, содержащими тонкую и гнездовую вкрапленность (до 1%) халькопирита и пирита, нижняя – по подошве ГХГ (рис. 3, 4).

Рудная минерализация пироксенитовой зоны представлена сингенетическими мономинеральными (ру, сру, ро) и полиминеральными (сру±ро±рп) сульфидными агрегатами ксеноморфной и каплевидной формы в интерстициях силикатов (рис. 5) и титаномагнетитом. Под воздействием метасоматических процессов наблюдается образование вторичного магнетита и ильменита, а по пирротину развивается пирит.

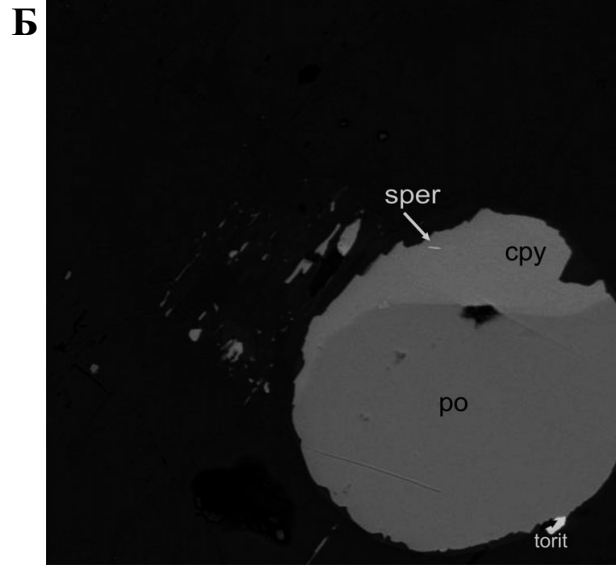
Распределение платиноидов и золота в горизонте «А» весьма неравномерное. Содержание суммы Pt+Pd в нем по разрезу изменяется от 0,12 до 1,07 г/т,

золота – от <0,01 до 0,41 г/т. По простиранию и падению горизонта среднее содержание платиноидов варьирует от 0,19 до 0,43 г/т, Au – от <0,01 до

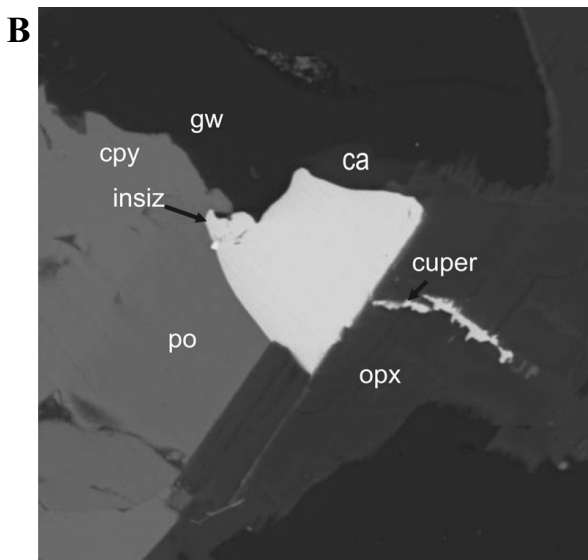
0,09 г/т. Значительные колебания наблюдаются также в отношении Pt/Pd, значение которого изменяется от 1 : 1 до 1 : 8 и даже 3 : 1.



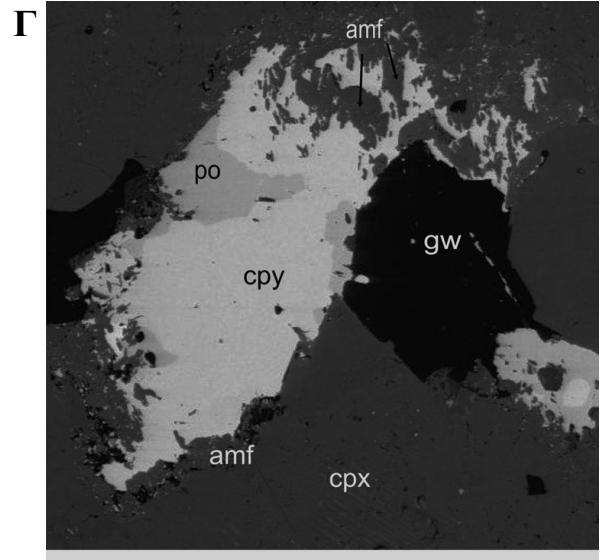
100мкм



80мкм



30мкм



300мкм

Рис. 5. Горизонт «А». Каплевидные (А, Б) и корродированные интерстициальные сингенетичные сульфидные агрегаты (В, Г) с минералами платиновой группы. Идиоморфная пластина сперрилита в сульфидной капле (Б). А/шл. С-583/260-1

В разрезе горизонта «А» выделяются локальные участки с повышенным (>0,5 г/т) содержанием суммы Pt и Pd. Всего выделено четыре таких участка, два из них, с истинной мощностью минерализованной зоны от 0,55 до 2,8 м и средним содержанием Pt+Pd 0,61 г/т и 0,9 г/т, вскрыты скважинами № 578, 585 в средней части Центрального блока, где платинометалльный горизонт имеет максимальную мощ-

ность. Оруденение здесь приурочено к верхней и нижней частям горизонта и разделено интервалами с более низкими содержаниями Pt и Pd. Максимальная концентрация платиноидов в них составляет 1,07 г/т – скважина № 585, инт. 254,4–256,2 м. По восстанию минерализованного горизонта содержание платиноидов в нем уменьшается до 0,18–0,21 г/т, а мощность – до 3,3 м (скв. № 580). На соседних к западу и востоку

профилях (скв. № 589, 581, 583) концентрация благородных металлов в горизонте также низка и не превышает 0,28–0,38 г/т.

Другая минерализованная зона с повышенными концентрациями МПГ вскрыта скважинами № 579 (инт. 237,5–238,5 м) и 586 (инт. 114,0–115,8 м). Содержания суммы Pt и Pd в ней по пересечениям составляют соответственно 1,08 и 0,66 г/т, истинная мощность – 0,9 и 1,7 г/т. Локализованы они в верхней части платинометалльного горизонта «А», имеющего здесь мощность 4,3 и 6,7 м. В профиле скважин № 588, 586 минерализация МПГ по падению постепенно выклинивается.

Золото как попутный компонент тяготеет к верхней, реже средней части горизонта «А», максимальные концентрации его 0,39–0,46 г/т приурочены к участкам разреза с низким (0,13–0,15 г/т) содержанием платиноидов (скв. № 585, инт. 260,1–261,1 м). В ряде скважин (№ 580, 579, 581, 584) золото в пределах горизонта не установлено, в других его содержания не превышает 0,02–0,1 г/т.

В горизонте «А» выявлены разнообразные минеральные формы платиновых металлов. В скважине 583 (аншл. 583/260,1) они представлены куперитом, сперилитом, котульскитом и висмутидом Pt. Минералы платиновых металлов расположены обычно в краевой части сульфидных зерен (рис. 5, Б–В), а также среди породообразующих силикатов вдоль микротрещин и на плоскостях спайности, реже наблюдаются в виде включений в халькопирите. Они образуют мелкие (от 1 до 35 мкм) зерна разнообразной формы. Как исключение, только в скважине № 583 присутствует много сульфидных капель размером 100–300 мкм, имеющих состав $ro \pm sru \pm rp$, преобладают $ro \pm sru$ (рис. 5, А–Б). Одинаковой ориентировки сульфидных фаз в них не наблюдается. В скважине № 585 установлен никельсодержащий меренскит (аншл. 585/251,6) и палладийсодержащий теллурид никеля (аншл. 585/258,0). Сопутствующий парагенезис представлен гесситом, клаустолитом, галенитом, торитом, самородным теллуrom, хлор- и фторсодержащим апатитом. В подстилающих горизонт «А» вебстеритах также выявлены МПГ, представленные соболевскитом (20×8 мкм) и мелкими (1–2 мкм) зернами состава $(Pd, Ni, Fe)(BiTe)_2$, PdTe, PdSse (аншл. 584/196,4).

На основании приведенных данных о характере распределения благороднометалльной минерализации в горизонте «А» можно сделать следующие выводы:

1. Платинометалльный горизонт «А», в отличие от восточной части Шалозерского блока, приурочен преимущественно к средней части разреза пироксенитовой зоны. Залегают он здесь в мезократовых габроноритах под сульфидным горизонтом и характеризуется более низкой средней концентрацией платиноидов (0,19–0,43 г/т) по сравнению с восточной его частью со средним содержанием 0,74 г/т (участок Южный и Кукручей).

2. Какой-либо зависимости концентраций платиноидов и золота в горизонте от содержания сульфидов

в вышележащих и вмещающих породах не установлено.

3. Минерализованные зоны в горизонте по сравнению с восточной частью блока имеют линзовидную форму, меньшую мощность и более низкие средние содержания платиноидов. Протяженность их по падению не превышает 400–500 м и 600–700 м по простиранию, а с содержанием более 1 г/т – 150 и 250 м соответственно.

Золото-платинометалльная зона «В»

Зона «В» вскрыта буровыми скважинами № 579, 582, 578, 585, 581, 583, 584, 588 и прослежена по простиранию более чем на 5 км (рис. 2–4), а по падению – до глубины 229,4 м. Залегает она согласно с расслоенностью пород. В краевой части интрузии падение ее под углом 15–50°, к центру постепенно выполаживается до 10–20°. Мощность зоны увеличивается в западном направлении с 13,5 м (скв. № 588) до 54 м (скв. № 582). Границы ее оконтурены по сумме содержания Pt+Pd $\geq 0,1$ г/т. Положение зоны «В» в разрезе Расслоенной серии здесь несколько иное, чем в юго-восточной части Шалозерского блока, что обусловлено рассмотренными особенностями геологического строения. В скважинах (№ 584, 588, 581), где из разреза выпадает верхняя подзона габроноритовой зоны, нижняя граница минерализованной зоны «В» проходит по контакту с образованиями полосчатой подзоны либо несколько выше него. В других условиях (скважины № 579, 583, 582, 578, 585) она занимает свое обычное положение, т. е. в кровле верхней подзоны. Верхняя граница зоны «В» чаще всего совпадает с одним из горизонтов такситовых габроноритов или мезократовых мелко-среднезернистых разновидностей пижонитовых габроноритов (скважины № 578, 585, 581, 583, 588), обогащенных, как правило, сульфидной минерализацией до 1–5%, реже по их подошве (скважина № 584) (рис. 4).

Разрез пород, вмещающих золото-платинометалльную зону «В», крайне неоднороден. К западу от скважины № 187 (Ганин, 1989Ф) в верхней и средней частях он представлен средне-крупнозернистыми пижонитовыми габроноритами с редкими линзами такситовых и мезократовых их разновидностей мощностью 1–2 м, редко до 7 м, и мелко-среднезернистыми лейкогаброноритами с прослоями мезократовых габроноритов – в нижней. К востоку от нее и до скважины № 583 включительно вмещающие породы представлены преимущественно такситовыми и мезократовыми разновидностями пижонитовых габроноритов. В восточной части участка в разрезе зоны «В» вновь преобладают лейкократовые пижонитовые габронориты, залегающие непосредственно на породах полосчатой подзоны, кровля которой и определяет ее нижнюю границу.

Рудная минерализация зоны «В» участка Северный в отличие от восточной части Шалозерского блока представлена не только титаномagnetитом,

халькопиритом и пирротином, но и пентландитом, что является особенностью этой площади. Распределение сульфидов в разрезе зоны имеет неравномерный характер, а их количество варьирует от знаков до первых процентов. Они образуют моно- (ру, сру, ро, tmt) и полиминеральную (ро±pn±сру; pn±сру) интерстиционную вкрапленность, часто в сростании с титаномагнетитом, марказитом и ильменитом. Вторичные (мета- или аутометасоматические?) изменения в сульфидах выражены в интенсивном замещении сульфидных агрегатов биотитом, образовании амфиболовых коррозионных кайм на границах с силикатами, частичном замещении

пирротина пиритом (рис. 6). При этом происходит интенсивное удаление пирротина из сульфидного агрегата с развитием вторичных кайм ро-2 по границам сульфидных агрегатов и заполнением трещин в силикатах (рис. 6). Часть пирротина разлагается, сера идет на образование пирита, а железо – для формирования биотита и амфибола. Халькопирит замещается менее активно и частично выносятся за пределы интерстициальных сульфидных агрегатов, откладываясь по трещинам в клинопироксене вместе с БМ (рис. 7). Это наблюдение позволяет сделать вывод, что процессы замещения происходят без дополнительного привноса серы.

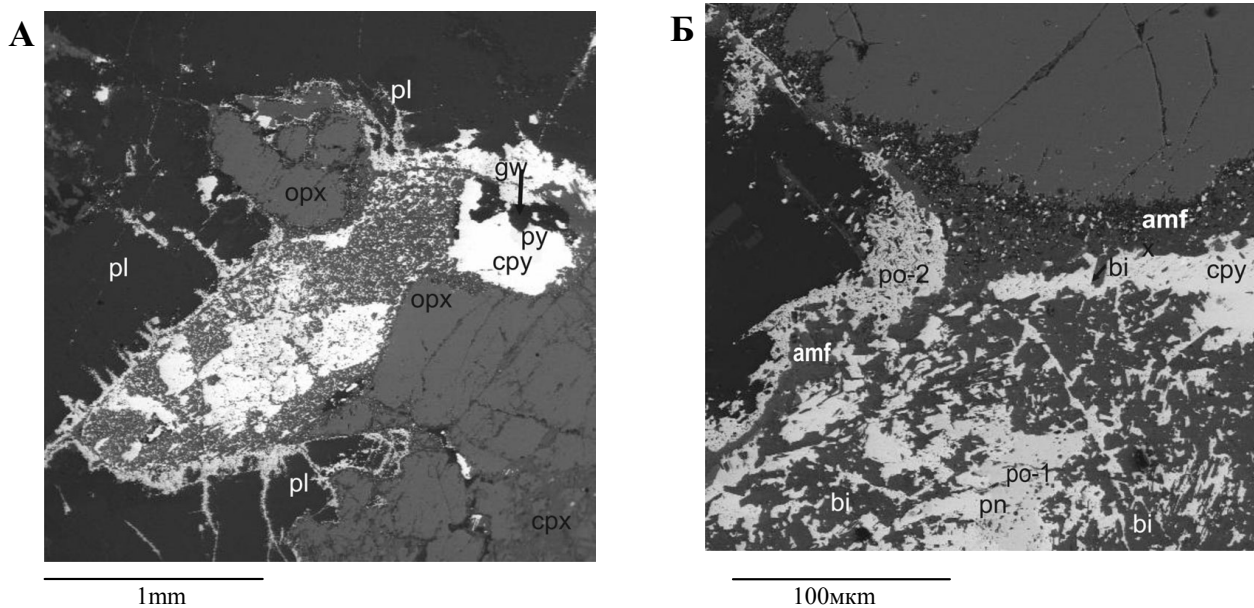


Рис. 6. Зона «В». Характер замещения сульфидов вторичным биотитом, образования коррозионных кайм амфибола на границе с силикатами и переотложения ро-2 по трещинам и вдоль границ сульфидных агрегатов. А/шл. С-583/168.5

Образования средней и нижней частей зоны пижонитовых габброноритов характеризуются весьма высоким содержанием меди (до 3000 г/т) и никеля (до 800 г/т) по сравнению с аналогичными породами юго-восточной части Шалозерского блока (Cu до 400 г/т, Ni до 200 г/т). Среди сульфидов здесь преобладают халькопирит и пентландит. Аномальные концентрации меди, никеля, часто с серебром, хромом и кобальтом приурочены к дайкам позднемагматической стадии или сульфидным горизонтам, вскрытым в нижней части разреза пижонитовых габброноритов и породах верхней подзоны габброноритовой зоны.

Распределение платиноидов и золота в пределах зоны «В» крайне неравномерное и имеет прерывистый характер (рис. 4). В ее разрезе наблюдаются участки мощностью 1,0–3,3 м, содержащие относительно повышенные (>0,1 г/т) концентрации платины и палладия, чередующиеся с «бедными» интервалами. Среднее содержание благородных металлов в зоне составляет 0,13–0,36 г/т. Золото в ряде

пересечений (скв. № 588, 584, 579) не установлено. В других скважинах оно спорадически отмечается на разных уровнях ее разреза. Максимальные содержания золота 0,27 и 0,34 г/т приурочены к кровле зоны «В» (скв. № 578, инт. 191,6–192,6 м) и ее средней части (скв. № 588, инт. 90,5–91,7 м). Повышенные концентрации платиноидов (0,5–1,3 г/т) установлены на разных уровнях разреза зоны «В» как в кровле (скв. 578, 583, 588, 585), так и в ее нижней части (скв. № 184, 578, 581, 582). Приурочены они, в основном, к горизонтам такситовых и мезократовых габброноритов, реже крупно-среднезернистым пижонитовым габброноритам, содержащим гнездовую вкрапленность титаномагнетита (3–5%) и сульфидов (1–5%). Мощность минерализованных слоев изменяется от 0,2 до 2,2 м. Вскрыты они на глубинах от 82 м (скв. № 184) до 229 м (скв. № 578). В скважинах установлено, как правило, по одному обогащенному МПГ слою. Исключение составляет скважина № 578, где выявлено два уровня концентрации благороднометаллической минерализа-

ции: первый – в кровле зоны (инт. 193,3–195,1 м) мощностью 1,8 м и содержанием суммы Au+Pd+Pt 0,75 г/т; второй – с параметрами 0,91 г/т на 0,2 м в ее нижней части (инт. 221,3–221,5 м). В скважине № 585, пройденной в 220 м по восстанию зоны, установлен только верхний обогащенный интервал. Его мощность составляет всего 0,3 м, а концентрация Au+Pt+Pd – 0,53 г/т. Таким образом, по восстанию зоны «В» мощность обогащенных МПГ слоев и содержание в них благородных металлов посте-

пенно уменьшается, а соотношение Pt/Pd изменяется от 1 : 4 до 1 : 12 и крайне редко составляет 1 : 1,5. По данным ПКСА они характеризуются аномальными концентрациями меди (0,1–0,8%), никеля (0,1–1,0%) и серебра (2–10 г/т). Следует отметить, что не все сульфидные горизонты и слои, выявленные в зоне «В», содержат повышенные концентрации благородных металлов (скв. № 588, инт. 93,2–96,7 м) и не все оруденелые интервалы обогащены сульфидами (скв. № 582, 588).

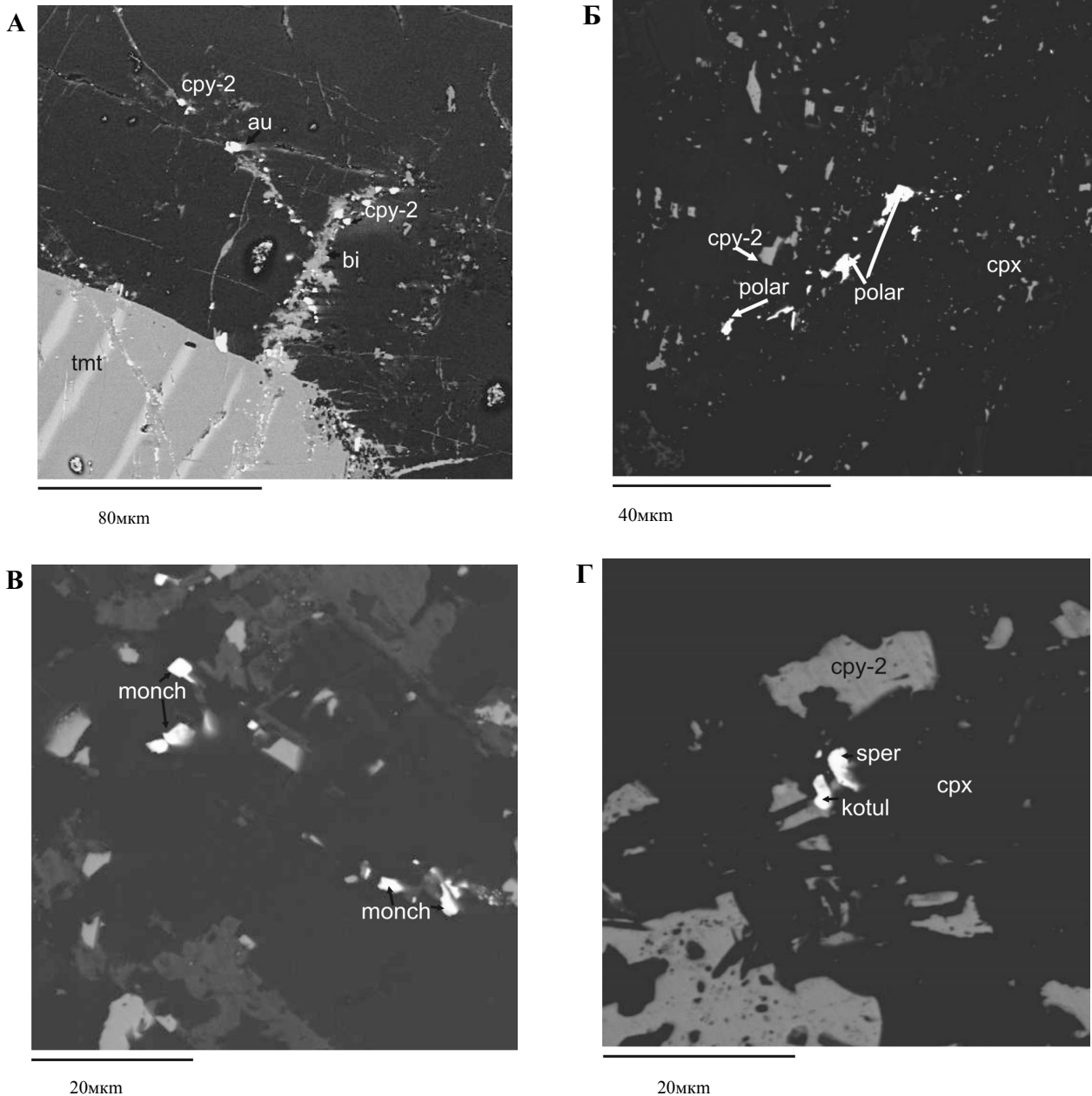


Рис. 7. Зона «В». Минералы платиновой группы и золота в ассоциации с рассеянной субмикроскопической и весьма тонкой вкрапленностью сру-2, по микротрещинам в клинопироксене:

А, Б – а/шл. С-579/163.7; В, Г – а/шл. С-579/168.5. Принятые сокращения: орх – ортопироксен; срх – клинопироксен; би – биотит; qw – кварц; амф – амфибол; са – карбонат; пл – плагиоклаз; тmt – титаномагнетит; ау – самородное золото, пробыность 600; sper – сперрилит; сурег – куперит; insiz – инсизваит; котул – котульскит; монч – мончеит; polar – поларстанид; сру – халькопирит; ро – пирротин; рп – пентландит

При минераграфических и микронзондовых исследованиях впервые для зоны «В» были определены минеральные формы благородных металлов и сопутствующий им парагенезис. Минералы платиновых металлов в пижонитовых габброноритах представлены паларстанидом, паоловитом, станнопалладиитом, изомертитом (аншл. 579/163,7); в такситовых габброноритах – котульскитом, сперрилитом, мончеитом (аншл. 583/168,5, 583/172,6). МПГ в них образуют мелкие (от 1–5 до 15 мкм) ксеноморфные, удлиненные и изометричные зерна в клинопироксене, хлорите и биотите, часто в ассоциации с такими же мелкими сульфидами или на границе их более крупных зерен (рис. 7). Сопутствующий парагенезис представлен галенитом, клаусталитом, селеногаленитом, алтаитом, сфалеритом, торитом, баритом. Иногда встречается самородное золото, которое образует мелкие (1–5 мкм) включения в плагиоклазе, а также совместно с халькопиритом и биотитом отмечается в клинопироксене по микротрещинам (рис. 7).

Анализ имеющегося фактического материала по зоне «В» позволяет сделать следующие выводы:

1. Основным фактором, определяющим распределение БМ в зоне «В» и локализацию обогащенных интервалов, является неоднородность состава и структуры вмещающих пород и наличие в них сульфидных горизонтов.

2. Обогащенные слои выявлены в блоках, имеющих разный уровень эрозионного среза, что свидетельствует о возможности вскрытия их на всех гипсометрических уровнях зоны «В», – при этом их параметры не зависят от мощности и глубины залегания зоны.

3. Минерализованные рудные слои и горизонты в зоне имеют линзообразную форму и залегают согласно с расслоенностью пород. Предполагаемая протяженность наиболее крупных из них по простиранию и падению оценивается в 400–500 м.

Заключение

Новые данные, полученные при изучении северной части Шалозерского блока, позволили подтвердить ряд важных положений, касающихся условий формирования и геологического строения Бураковской интрузии, распределения и локализации в ней благороднометалльной минерализации, а также выявить особенности строения Расслоенной серии и Боковой краевой зоны, состава и соотношения слагающих их пород в краевой части блока.

В первую очередь к ним относятся маркирующие горизонты (ГХГ, ГОУП), которые занимают строго определенное положение в разрезе Расслоенной серии. Их площадное распространение в пределах лополита подтверждает мнение об однофазовом импульсном внедрении магматического расплава. Сопоставление же разрезов Расслоенной серии и Боковой краевой зоны, вскрытых в разных частях интрузива, свидетельствует о последовательном развитии в ЮЗ направлении трех подкамер, а разнообразие их типов обусловлено латеральной и вертикальной изменчивостью пород.

Изученные в северной части Шалозерского блока разрезы Расслоенной серии отвечают краевым фациям, т. е. соответствуют меньшей глубине эрозионного среза. Для них характерно значительное сокращение мощностей практически всех зон (кроме зоны пижонитовых габброноритов), выклинивание по простиранию и падению отдельных горизонтов и подзон, широкое распространение такситовых пород в габброидной части Расслоенной серии, преобладание в пироксенитовой зоне габброноритов и появление в разрезе их пижонитовых разновидностей, занимающих иногда до 50% ее объема.

Нашло полное подтверждение мнение о существовании двух основных уровней локализации благороднометалльного оруденения сингенетического типа, имеющих площадное распространение. Это платинометалльный горизонт «А» в пироксенитовой зоне и золото-платинометалльная зона «В» в основании зоны пижонитовых габброноритов и кровле габброноритовой зоны.

Особенностью локализации горизонта «А» в северной части Шалозерского блока является его приуроченность к средней части разреза пироксенитовой зоны, сложенной преимущественно мезократовыми габброноритами, и под достаточно четко выраженным сульфидным горизонтом, чего не наблюдалось в других блоках. Уровень концентрации платиноидов в горизонте «А» здесь значительно ниже установленного для Аганозерского и восточной части Шалозерского блоков, что позволяет предположить возможность выявления промышленных объектов на более глубоких горизонтах, где в разрезе пироксенитовой зоны будут преобладать вебстериты.

Диаметрально противоположное поведение благороднометалльной минерализации наблюдается в зоне «В», где установлена прямая зависимость концентрации платиноидов от содержания сульфидов во вмещающих ее образованиях. Важным фактором для локализации рудных объектов является также наличие в разрезе зоны различных по составу и структуре пород.

В целом для пород северной части Шалозерского блока характерно более высокое содержание сульфидов, чем в восточной его части, и преобладание медно-никелевой минерализации над пирит-халькопирит-пирротиновой.

В породах Расслоенной серии установлены разнообразные минеральные формы платиноидов и их сложные соединения, с преобладанием теллуру-висмутидов Pd, причем в зоне пижонитовых габброноритов впервые. Минеральные формы БМ концентрируются преимущественно по трещинам в клинопироксене в парагенезисе с халькопиритом-2. Пока остается неясным, связано это с процессом метаморфизма, было ли перераспределение БМ на заключительной щелочной стадии или их принос? Разнообразие минеральных форм МПГ, а в парагенезисе селенидов, теллуридов и висмутидов других рудных элементов подтверждает потенциал Бураковского массива на наличие руд БМ.

ЛИТЕРАТУРА

Ганин В. А. и др. Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 первого яруса, глубинного среднемасштабного геологического картирования второго яруса и общих поисков никеля в пределах Бураковско-Аганозерского массива и его обрамления на площади 2000 км² в Пудожском районе Карельской АССР за 1984–1989 гг. Петрозаводск, 1989Ф.

Ганин В. А. и др. Отчет о результатах глубинного геологического картирования (ГГК) масштаба 1 : 50 000 с общими поисками платиноидов, никеля, титаномагнетитовых и хромовых руд в пределах Аганозерского и Шалозерского блоков Бураковско-Аганозерской структуры и ее обрамления на площади 430 км² (листы Р-37-61-Б-б; Г-а, б, г; 62-А-а, в; 62-В-а) в Пудожском районе Республики Карелия за 1990–1995 гг. Петрозаводск, 1995Ф.

Ганин В. А., Дегтярев Н. К. и др. Отчет о результатах прогнозно-поисковых работ в пределах Бураковского расслоенного интрузива и его обрамления на площади 1260 км² в Пудожском районе РК. Петрозаводск, 2005Ф.

Гарбар Д. И. Отчет о результатах поисковых работ на никель в пределах Бураковско-Аганозерской аномальной зоны, листы Р-36-72 (частично). Л., СЗТГУ, 1975Ф.

Гриневич Н. Г., Ганин В. А. и др. Отчет по теме: «Разработка петрологической модели расслоенного Бураковско-Аганозерского массива ультраосновных – основных пород на основе обобщения материалов ГГК-200, ГГК-50». Петрозаводск, 2000Ф.

Лавров М. М., Гарбар Д. И., Богачев А. И. и др. Бураковский перидотит-габбро-норитовый массив // Интрузивные базит-ультрабазитовые комплексы докембрия Карелии. Л., 1976. С. 78–89.

Лавров М. М., Трофимов Н. Н., Голубев А. И., Слюсарев В. Д. Геология и петрология Бураковского расслоенного интрузива // Отечественная геология. 2004. № 2. С. 23–30.

Лавров М. М., Голубев А. И., Трофимов Н. Н. Геохимия и минерагения Бураковского расслоенного интрузива // Отечественная геология. 2006. № 1. С. 3–13.

Лобанова А. Б., Поликарпов В. К., Шинкарев Н. Ф. Петрология расслоенного Бураковского массива Заонежья // Советская геология. 1975. Вып. 9. С. 132–137.