

перестройкой структур с образованием равновесных парагенезисов (деформационной стадии эклогитизации) характеризуют разные этапы единого процесса преобразования пород. Дайки, внедрившиеся в зоны сдвига, испытали деформации еще до полной кристаллизации расплава; деформации, продолжавшиеся после кристаллизации расплавов, привели к эклогитизации пород. Чем интенсивнее были деформации – тем глубже прошла эклогитизация пород.

Породы комплекса коронитовых габбро в силу специфики их состава (железистости) преобразованы глубоко и равномерно, причем даже породам недеформированных даек свойственны равновесные метаморфические структуры. Поэтому они не столь информативны для расшифровки истории преобразований, как породы комплекса лерцолитов-габброноритов. Однако структурные особенности деформированных даек, указывающие на те же соотношения свойств базитов и вмещающих гнейсогранитов в ходе деформаций, что и для пород комплекса лерцолитов-габброноритов, свидетельствуют о той же истории их преобразований: до окончания кристаллизации пород внедрившихся даек произошла деформация не полностью раскристаллизованного расплава, затем его кристаллизация и эклогитизация.

Таким образом, эклогитизация базитов в зонах сдвига в центральной части Беломорского подвижного пояса проявилась, по-видимому, сразу же после внедрения даек обоих комплексов (лерцолитов-габброноритов и коронитовых габбро). Это свидетельствует либо о двух раннепротерозойских этапах эклогитизации, либо о длительном нахождении рассматриваемого фрагмента коры (на интервале, охватывающем время внедрения эклогитизированных даек обоих комплексов) в условиях, обеспечивших метаморфизм эклогитовой фации.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта НШ-1413.2006.5 и Госконтракта № 02.445.11.7403, а также грантов РФФИ № 05-05-64177, 07-05-00100.

Литература

1. Козловский В.М., Корпечков Д.И., Аранович Л.Я. Новые находки эклогитизированных базитов в Беломорском подвижном поясе и возможная интерпретация их генезиса // Фундаментальные проблемы геотектоники. Материалы XL Тектонического совещания. Том 1. М.: ГЕОС, 2007. С. 315–318.
2. Степанова А.В., Ларионов А.Н., Бибикина Е.В., Степанов В.С., Слабунов А.И. Раннепротерозойский (2.1 млрд. лет) Fe-толеитовый магматизм Беломорской провинции Балтийского щита: геохимия, геохронология // ДАН. Т.390. №4. 2003. С. 528–532.
3. Степанова А.В., Степанов В.С. Коронитовые габбро Беломорского подвижного пояса // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып.8. Петрозаводск: Кар НЦ РАН, 2005. С. 29–39.
4. Смирнова В.С., Бабошин В.А. Геологическое строение, метаморфизм и пегматитовосность архейских образований юго-западного Беломорья. М.: Недра, 1967. 247 с.
5. Травин В.В., Козлова Н.Е. Локальные сдвиговые деформации как причина эклогитизации (на примере структур Гридинской зоны меланжа, Беломорский подвижный пояс) // ДАН. 2005, Т. 405, № 3. С. 376–380.
6. Ramsay J.G., Huber M.I. The techniques of modern structural geology. V.2. Folds and fractures. 1987. London: Acad.Press. P. 309–700.

Геодинамическая позиция и минерагения Пудожгорского дифференцированного интрузива – нового рудно-формационного платиносодержащего титаномагнетитового типа

Трофимов Н.Н., Голубев А.И.

Институт геологии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск

Интрузив входит в состав Пудожгорского комплекса трапповой магматической формации, установленной на территории Карело-Кольского региона только в пределах бортов Онежской впадины. С ним известно еще два: Койкарско-Святоволоцкий – в западном борту впадины, Габневский – в восточном. Для последнего Пудожгорский пластовый интрузив является подводящим каналом (рис.1). Геологический возраст интрузивов –людиковийский, радиологический U-Pb по циркону идентичен: 1984 ± 8 – Пудожгорского; $1983,4 \pm 6,5$ – Койкарско-Святоволоцкого. Связанное с

ними благороднометалльное Fe-Ti-V оруденение в других регионах не известно, что позволяет выделить новый рудно-формационный платиносодержащий титаномагнетитовый тип (или подтип), требующий углубленного исследования.

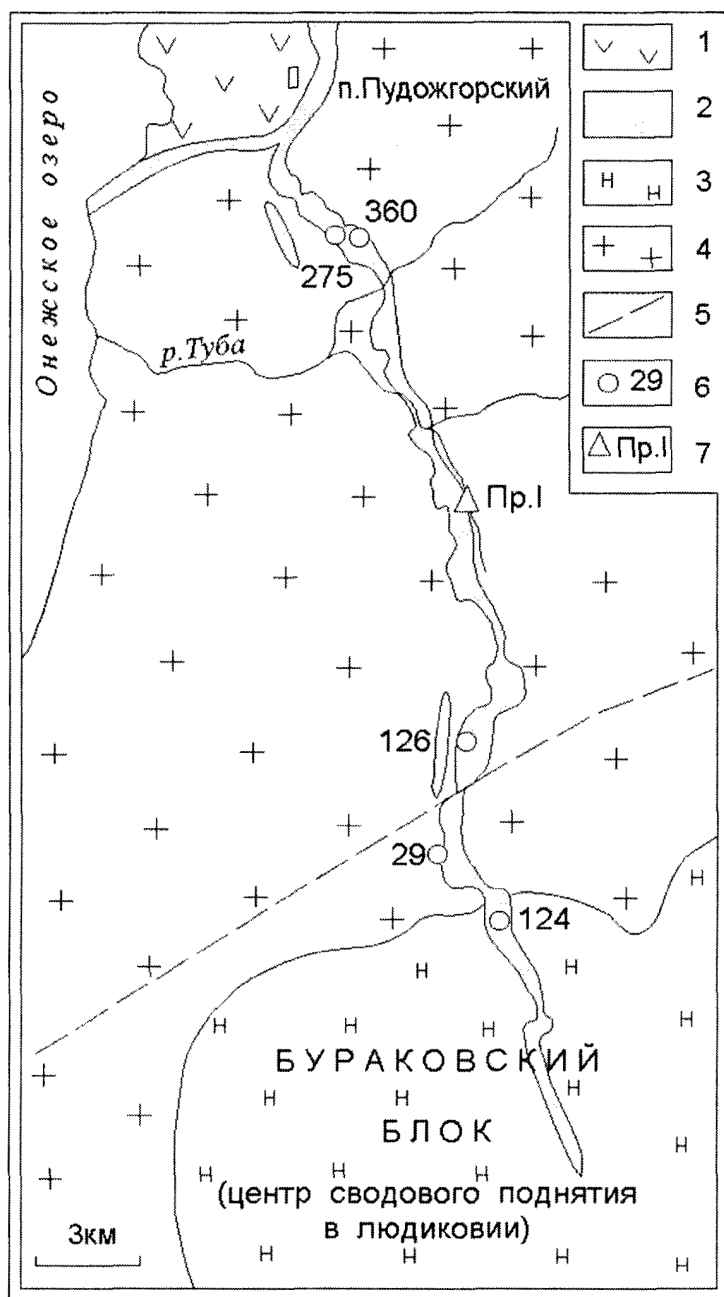


Рис. 1. Геологическая схема Пудожгорского пластового интрузива:

- 1 – вулканогенно-осадочные образования верхнего ятулия; 2 – Пудожгорский комплекс (интрузив и Габневский силл); 3 – Бураковский комплекс; 4 – граниты и гранито-гнейсы; 5 – тектонические нарушения; 6, 7 – №№ скважин и разрезов (пр. I) по которым изучался состав клинопироксона

Внедрение Пудожгорского интрузива обусловлено людикиевским этапом активизации трехлучевой Беломорско-Лапландской рифтогенной системы, на границе кратона и Русской плиты, и непосредственно связано с формированием сводового поднятия с центром – Бураковский блок Бураковского плутона и траповым толеит-базальтовым магматизмом [1].

Интрузив выполняет один из лучей радиальной системы трещин, образующихся при круговом поднятии. Протяженность луча на СЗ от центра поднятия – 31 км. Морфология интрузива в плане иллюстрирует классический пример кулисообразного смыкания трещин отрыва, образующихся в условиях растяжения [2].

Интрузив контрастно дифференцирован (табл.). Средневзвешенный состав отвечает кварцевым монцодиоритам, что соответствует нижнему эндоконтакту. Мощность интрузива 120–140 м, залегание пологое –10–15°, простирание 320–340°, падение на ЮВ. Рудный горизонт приурочен к приподошвенной части и прослеживается на всем его протяжении.

Таблица. Погоризонтный разрез интрузива

Горизонт	Средняя мощность, м	Названия пород по [3]
Верхний эндоконтакт	3–5	Кварцевый монцодиорит
Такситовый	10	Кварцевый монцодиорит
Гранодиоритовый	35	Монцогранит-гранодиорит-кварцевый монцодиорит
Надрудный	10	Гранодиорит-кварцевый монцодолерит
Рудный	20–25	Титаномагнетитовые руды (tmt>30%). Фойдсодержащий и фойдмонцодолерит
Подрудный	25	Титаномагнетитовый (10-20%) кварцевый монцодолерит
Нижний эндоконтакт	3–5	Кварцевый монцодолерит

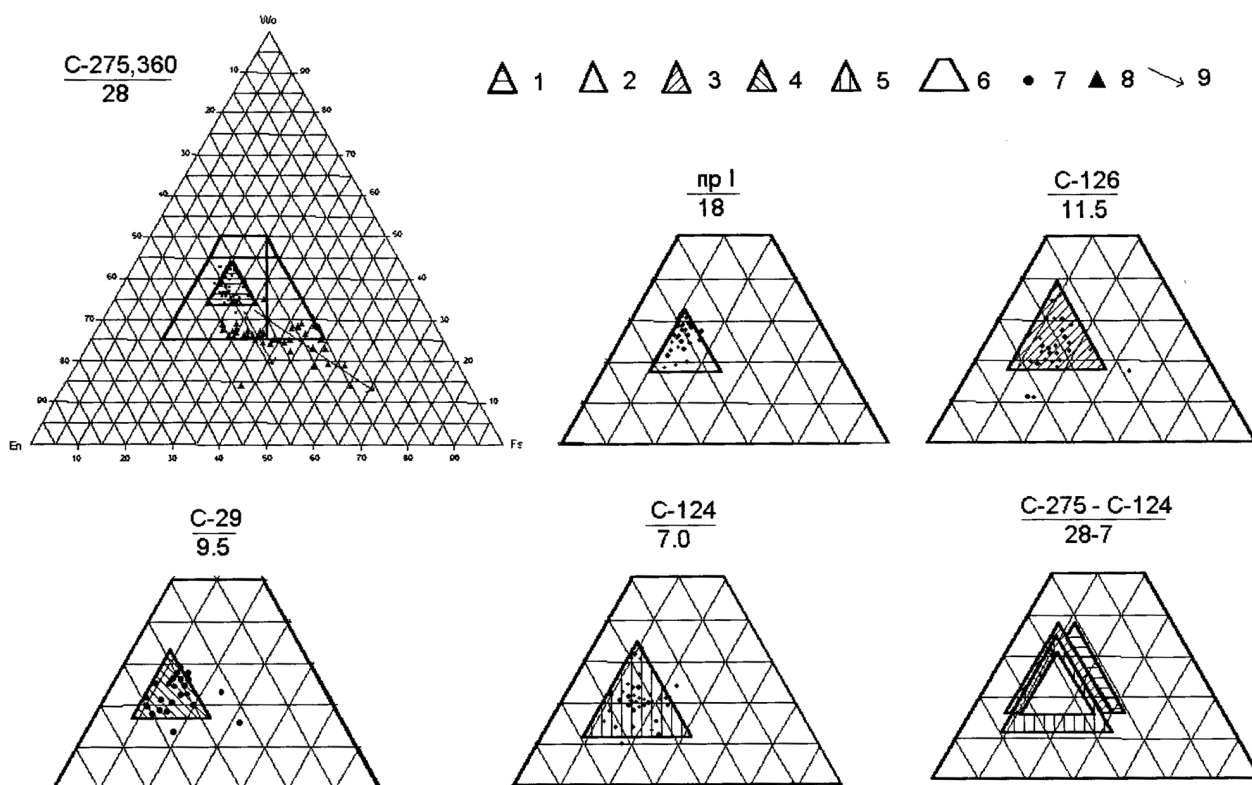


Рис. 2. Поля составов клинопироксена в разрезах габбровой зоны по простиранию Пудожгорского интрузива:

1 – C-275,360; 2 – расчистки, профиль I; 3 – C-126; 4 – C-29; 5 – C-124; 6 – положение врезок на диаграмме En-Wo-Fs. Состав клинопироксенов: 7 – свежих; 8 – слабо измененных – амфиболизированных; 9 – тренд изменения

Состав первичного парагенезиса главных породообразующих минералов долеритовых горизонтов простой и выдержанный в разрезе и по латерали: Pl_{50-73} , авгит и титаномагнетит. Состав авгита колеблется в узких пределах, с центром тяжести средневзвешенного состава $En_{40}Wo_{37}Fs_{23}$ (рис.2). Скрытая расслоенность по авгиту слабо проявлена и устанавливается только при детальном качественном исследовании. В разрезе интрузива отмечается уменьшение в авгитах энстатитового

минала от рудного горизонта к надрудному. Анализ клинопироксена по латерали на протяжении 21 км в 5 пересечениях (рис.1) установил тенденцию увеличения энстатитового компонента от края сводового поднятия к центру (рис.2). В пересечении, где вмещающие породы являются габброноритами (С-124), в составе авгита падает доля волластонитового минала. Состав авгита нижней и верхней эндоконтактных зон близок, но зависит от типа вмещающих пород (рис.3). Скрытая расслоенность по плагиоклазу в разрезе интрузива, четко проявлена. В такситовом и гранофировом горизонтах – альбит; в надрудном – альбит, олигоклаз, андезин, лабрадор № 50–57; в рудном и надрудном – лабрадор № 50–70 и в подчиненном количестве – андезин. Для такситового и гранофирового горизонтов характерно наличие натриевого и калиевого гранофира от 10 до 40%, клинопироксен отсутствует и кристаллизуются 2 генерации железистого амфибола – ферророговой обманки, ферроэденита и ферроактинолита, с высоким содержанием хлора – до 2.5%.

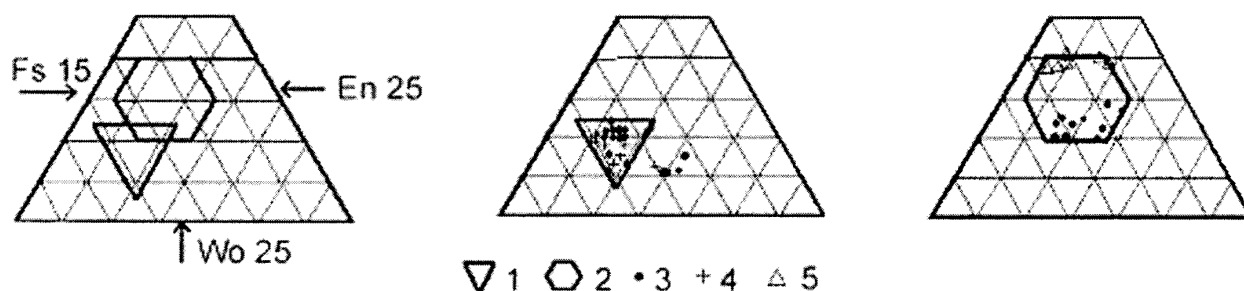


Рис. 3. Поля составов клинопироксена в эндоконтактах Пудожгорского интрузива:

1 – нижний; 2 – верхний; 3–5 – состав клинопироксена и тип вмещающих пород. Граниты: 3 – эндоконтакт; 4 – зона закалки. Габбронориты; 5 – эндоконтакт

Рудный горизонт имеет ликвационный генезис. Руды средне-, густовкрапленные, структура идиоморфнозернистая. Кристаллизация титаномагнетита происходила из переохлажденного расплава – структура распада ильменита в магнетитовой матрице субмикроскопического уровня и обнаруживается при увеличении 1000–5000х. По данным рентгеноспектрального анализа кристаллов титаномагнетитов, содержание в них TiO_2 – 17.3–21.6%, V_2O_5 1.3–1.87%. Титаномагнетиты верхнего эндоконтакта и такситового горизонта характеризуются более грубым распадом с обособлением тонких и весьма тонких пластин ильменита или укрупненных обособлений. В гранофировом горизонте присутствует только магнетит, а титаномагнетит псевдоморфно замещен силикатами или лейкоксенизирован.

Золото-платино-палладиевая минерализация размещается в рудном горизонте и контролируется сульфидным парагенезисом $\text{sru}+\text{bo}$, является аутометасоматической и ассоциирует с наиболее поздним парагенезисом – биотит + ферроактинолит $\pm$ хлорит в сочетании с ильменитом – 2, образующем с ними субграфические сростания. Суммарное содержание благородных элементов на всю мощность рудного горизонта не превышает 0,5 г/т, что с учетом ресурсов экономически рентабельно извлекаемых руд в 1 млрд. т, обеспечивает ресурсы БЭ в количестве 500 т, а масштаб рудного процесса, связанного с людиковийской активизацией на площади сводового поднятия, видимо на порядок выше. Это позволяет прогнозировать здесь наличие суперкрупного месторождения (группы крупных месторождений) комплексных благороднометалльных руд.

Литература

1. Голубев А.И., Трофимов Н.Н. Геодинамические условия формирования ультрамафит-мафитовых комплексов Карелии и перспективы их платиноносности // Ультрамафит-мафитовые комплексы складчатых областей докембрия. Материалы международной конференции. Улан-Удэ, 2005, с. 11–13.
2. Трофимов Н.Н., Голубев А.И. Геодинамическая позиция и условия локализации дифференцированных базитовых и базит-гипербазитовых комплексов Карелии // Строение, геодинамика и минерагенические процессы в литосфере. Сыктывкар: Геопринт, 2005, с. 341–343.
3. Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов. Рекомендации Подкомиссии по систематике изверженных пород Международного союза геологических наук. М.; Недра, 1997, 248 с.