

**Сульфидная и акцессорная минерализация интрузива  
Юдомнаволок – Кузема, Западное Беломорье****Степанов В.С., Степанова А.В., Сафронов А.Н.**

Учреждение Российской академии наук Институт геологии КАР НЦ РАН, г. Петрозаводск

Интрузив Юдомнаволок – Кузема (ЮК), расположенный на побережье Белого моря, в окрестностях д. Поньгома, является петротипическим представителем комплекса лерцолитов - габброноритов (КЛГН; Степанов, 1981). Сульфидная минерализация локализована в его контактовой зоне. В условиях недостаточной обнаженности (большая часть доступных для изучения выходов расположена на островах Белого моря) сульфидная минерализация отмечена на многих участках северного контакта интрузива, общая протяженность которого составляет около 8 км. Выполненный по трем профилям, пересекающим массив, комплекс геофизических исследований, который включал магниторазведку и электроразведку (методы естественного поля и срединного градиента), подтвердил вероятность существования здесь зон, обогащенных рудным веществом. По форме локализации сульфидная минерализация интрузива представлена следующими разновидностями: тонкой рассеянной вкрапленностью, каплевидными и мелкими шлировидными обособлениями, маломощными жилками и тонкими примазками по трещинам. Наибольшая концентрация сульфидов отмечена в узкой зоне непосредственного контакта интрузива с вмещающими породами. Минерализация локализована как в габброноритах и кварцевых габброноритах эндоконтактной зоны, так и в гибридных породах экзоконтакта и, реже, в меланогабброноритах внутренней части массива. Среди сульфидов минералогическими методами в аншлифах и протолочных пробах установлены пирротин, халькопирит, пентландит, и в очень небольших количествах – бравойит, марказит и магнетит (Степанов, 1981).

Более поздними исследованиями (Рыбаков и др., 1994; Металлогения Карелии, 1999; Ефимов, 1999) в породах КЛГН был установлен повышенный фон платиноидов и выявлено их рудопроявление в Ковдозерском массиве. Серьезного изучения сульфидной минерализации интрузива ЮК на этом этапе не проводилось. Выполненные в этот период анализы на ЭПГ и Au по 9 пробам из контактовой зоны массива ЮК дали следующие результаты: Pt – 0-100 мг/т, Pd – 0-120 мг/т, Au – 0-87 мг/т (пробирный анализ). Кроме того, отсутствовали данные о минеральных формах проявления ЭПГ и Au, а также данные об акцессорных минералах пород.

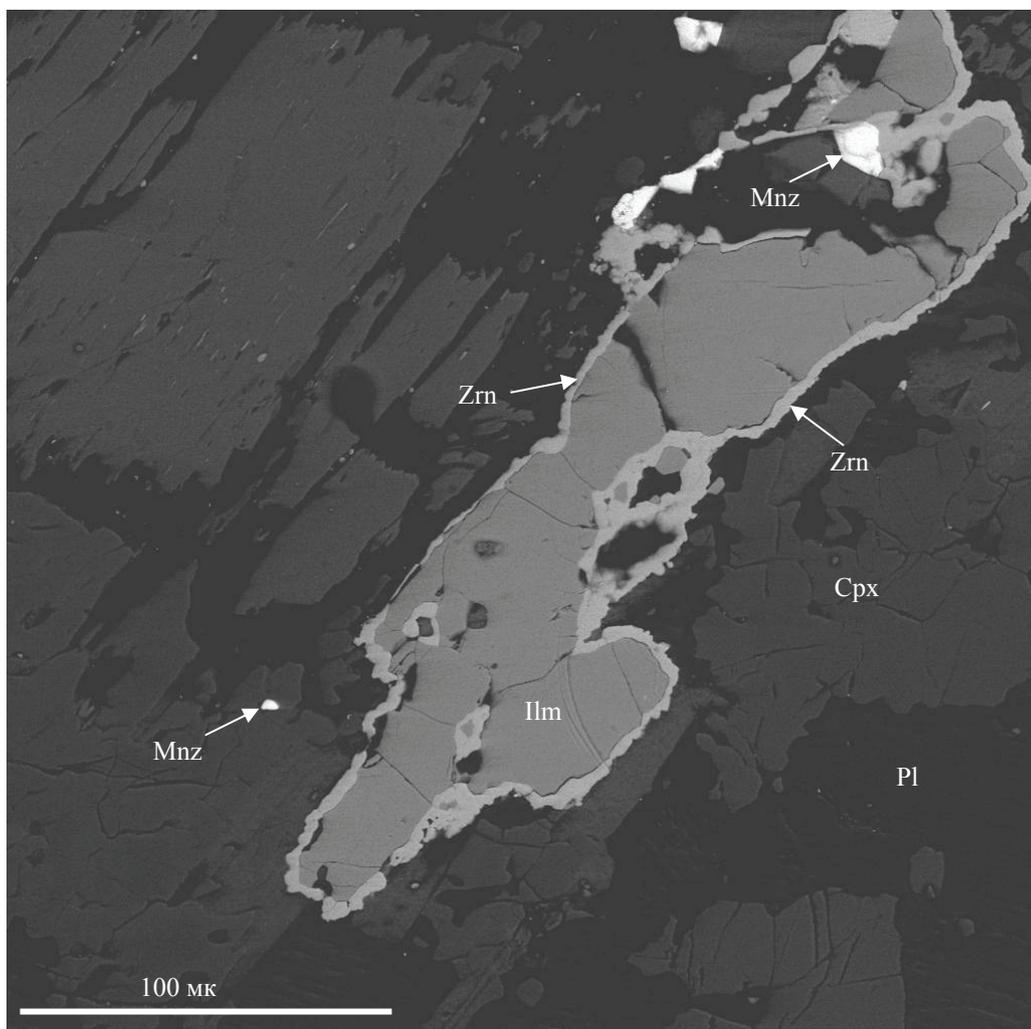
В настоящее время на микроанализаторе INCA Energy на базе электронного микроскопа VEGA II LSH исследованы 2 аншлифа из разновидностей габброноритов зоны эндоконтакта и 2 аншлифа из гибридных пород северного контакта. При этом особое внимание уделялось изучению минералов благородных и редких элементов. Поскольку они часто представлены зернами, размер которых составляет около 1мк, не исключено влияние на полученные результаты соседних минералов. Вместе с тем природный характер изученных мелких зерен сомнения не вызывает.

Результаты микрозондовых определений по наиболее распространенным сульфидам достаточно хорошо согласуются с ранними данными (Степанов, 1981), согласно которым сквозное развитие в контактирующих породах имеют пирротин и халькопирит. В габброноритах кроме того присутствуют пентландит, бравойит, никелин и ильменит. На микрозонде бравойит отмечен также в гибридных породах.

Золото микрозондовым анализом установлено в аншлифах гибридных пород. В первом из них оно присутствует в двух зернах размером более 1мк. Содержание Au достигает 31 и 39 мас.%. Оно ассоциирует с Ag 3,57 и 4,56% и Cu 14,73 и 16,08% соответственно. В качестве примесей в этих зернах присутствуют Fe, Mg, Al и Si. Во втором аншлифе золото обнаружено в двух зернах размером около 1мк. В одном из них наряду с Au, Ag и Cu (соответственно 11,28; 0,99 и 3,51 мас.%) присутствует S-33,47; Fe-44,04; Al-0,37; Si-0,5. Во втором зерне Au и Ag и Cu (20,2; 2,11 и 6,32% массы соответственно) ассоциируют в анализе с S-5,68; Fe-19,51%, а так же Mg, Al, Si. Ca. В обоих анализах существует дефицит S, что позволяет предположить наличие здесь самородных металлов.

ЭПГ определены в двух аншлифах. В меланократовом габбронорите проанализировано зерно размером  $4 \times 6,7$  мк, состав которого Fe-1,75; As-42,48; Pt-55,76 отвечает сперрилиту. В гибридной породе ЭПГ установлены в зональном зерне размером  $4,5 \times 3,6$  мк. Центральная часть зерна содержит (в мас.%): S-18,06; As-35,34; Fe-4,78; Co-14,88; Ni-3,13; Rh-7,8; Ir-9,99; Pt-3,45, а краевая – S-20,79; As-43,57; Fe-5,3,4; Co-16,72; Ni-4,04; Rh-5,85; Pt-2,31. По-видимому, в обоих случаях здесь имеют место сульфосоли сложного состава.

Среди акцессорных минералов габброноритов в заметном количестве присутствуют минералы свинца с содержанием Pb до 60 мас.%. Возможно, зерна представлены, как галенитом, так и силикатами свинца и железа. По-видимому, в качестве примесей в этих минералах присутствуют Se и Zn. Аналогичные минералы с содержанием свинца до 20 – 42 мас.% и железа (до 18 %) установлены и в гибридных породах. Размер зерен этих минералов измеряется первыми микронами, а количество значительно (~25 % проанализированных зерен). Около половины таких зерен отмечено в аншлифе меланократового габбронорита, кроме того, в нем присутствуют единичные зерна, имеющие следующие составы: Sb - до 15мас.% (+Ni, Cu, Fe, Si и др.); Sn - 26 и 73 мас.% (+Si, Mg, Fe, Al и др.); Ba - 31,6% (+S, Mg, Si, Zn, Al, Fe). В одном зерне из мезократового габбронорита обнаружен W –32,4 мас.% (+Ti, Si, Al, Fe, Cr и др.). В остальных аншлифах такие зерна не встречены, а минералы свинца распределены более или менее равномерно.



Характер обособления ильменита, циркона и монацита в габбропегматите (аншлиф, изображение в отраженных электронах). Жилка размером  $4 \times 50$  см в оливиновом габбронорите; район губы Поньгома, Белое море.

Представляется интересным факт сходства акцессорной минерализации сульфидсодержащих пород интрузива с минерализацией участка «Домашний», расположенного на южном берегу губы Поньгомы, вблизи д. Поньгома. U-Th-P3Э минерализация этого объекта связана с гнейсогранитами, содержащими уранинит, торит, колофан, монацит, ортит, циркон, а также пирит, ильменит, галенит и молибденит. Вероятно, сходство этих ассоциаций и минерализации в контактовой зоне интрузива ЮК отражает существование общего фактора, повлиявшего на формирование обеих рудных зон, и заслуживает определенного внимания.

Возможно, существует поздняя субширотная зона повышенной проницаемости, включающая северный и южный берега губы Поньгома. Наблюдаемое в аншлифе габбропегматита обрастание зерен ильменита цирконом (рис.), по-видимому, отражает относительно позднее образование последнего и ассоциирующего с ним монацита по отношению к породообразующим и, возможно, сульфидным минералам габброноритов. Изотопное изучение этих цирконов, вероятно, могло бы определить верхнюю возрастную границу рудного процесса.

Приведенные данные показывают, что среди сульфидных минералов контактовой зоны интрузива Юдомнаволок – Кузема присутствуют минералы Au, Ag, и МПГ, что повышает интерес к данному рудопроявлению и свидетельствует о необходимости более детального его изучения.

#### *Литература*

1. *Ефимов А.А.* Геологическое строение, условия формирования и платиноносность Ковдозерского базит-гипербазитового массива (Северо-Западное Беломорье) // Автореф. Канд. дисс. Воронеж. 1999. 21 с. 1999.
2. *Металлогения Карелии* // Под ред. С.И.Рыбакова, А.И.Голубева. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1999. 340 с.
3. *Рыбаков С.И., Голубев А.И., Лавров М.М., Слюсарев В.Д., Степанов В.С., Трофимов Н.Н.* Платиноиды в докембрийских комплексах Карелии // *Минерагения магматических и метаморфических пород докембрия Карелии*. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1994. С. 77-105.
4. *Степанов В.С.* Основной магматизм докембрия Западного Беломорья. Л. Наука, 1981, 216 с.

### **Важнейшие эволюционные тенденции в минерагении гранитных пегматитов от раннего докембрия до кайнозоя**

**Ткачев А.В.**

Государственный геологический музей им. В.И.Вернадского РАН,  
г. Москва, e-mail: tkachev@sgm.ru

После основополагающих работ А.Е.Ферсмана [5] и К.Ландеса [9], в которых на базе очень неточных по современным меркам данных о возрасте пегматитов по всему миру были изложены в самых общих словах представления об эволюции минерагении гранитных пегматитов в геологической истории Земли, этот вопрос не очень часто, но все же неоднократно освещался в специальной литературе. Но только в начале последней четверти XX в. появились революционные для своего времени работы [2, 3], где впервые количественно оценивалась интенсивность формирования гранитных пегматитов в геологическом времени, и, помимо того, анализировались глобальные закономерности формационной эволюции пегматитовых месторождений. Тем не менее, по мере накопления новой геологической и геохронологической информации, становилось понятно, что и в этих работах фактологическая основа не в полной мере корректна и потому не позволяет с достаточной точностью увязать известные эволюционные тенденции с глобальными изменениями в геологических и тектонических процессах на Земле. К тому же некоторые тенденции не были даже проанализированы с точки зрения причинно-следственных связей.

Благодаря синтезу самых современных данных о геологии и, особенно, геохронологии месторождений гранитных пегматитов и районов их локализации по всему миру, нам удалось скорректировать представления предшественников о тенденциях эволюции минерагении гранитных пегматитов и найти объяснения для важнейших из них.