Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им.Г.В.Плеханова
1987, т. 111

УДК 550.842

ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ЛИТОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В КАРЕЛО-КОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Т.Л.ОВСОВА, Г.А.СТУККЕЙ

Карело-Кольский регион весьма сложен для ведения поисковых работ и геохимических поисков в частности. Это связано со сложным геологическим строением коренных пород, их глубоким метаморфизмом, сильной дисперсией физических свойств пород и руд, слабой обнаженностью. Рудные элементы в коренных породах региона распределены весьма неоднородно; здесь широко развиты комплексы геохимически специализированных пород [6], обширные зоны наложенной минерализации. Проведение литохимических поисков по вторичным ореолам и потокам рассеяния затруднено и наличием на большей части площади рыхлых отложений покровно-ледниковой формации. Эти отложения претерпели длительную эволюцию и отличаются самым разнообразным смещением от материнских пород. Наиболее широко развитая в регионе основная морена представляет собой смесь местного и дальнеприносного материала в самых разнообразных соотношениях, и традиционные термины "автохтон" или "аллохтон" к ней неприменимы.

Как уже указывалось [3,4] в формировании вторичных ореолов и потоков рассеяния на этой территории можно выделить три стадии. На доледниковой стадии шло формирование надрудных и малосмещенных ореолов рассеяния в корах выветривания. На ледниковой стадии эти ореолы подверглись эрозии и механическому преобразованию, в результате которых в ледниковых и водно-ледниковых отложениях фиксируются слабые шлейфо- и веерообразные, иногда - оторванные, пятнистые механические ореолы и потоки рассеяния. На послеледниковой стадии началось физико-химическое разложение рудных минералов в коренном залегании (образование зон окисления) и в рыхлом покрове (преобразование механических ореолов), солевая миграция рудных элементов, их накопление на геохимических барьерах в наложенных формах нахождения. Среди наложенных форм в рыхлом покрове и почвах региона преобладают ферри-формы, органоминеральная форма, вторичные минералы (сульфиды, оксиды, карбонаты и др.), накапливающиеся на кислородном барьере, в органическом материале почв, в подторфяных горизонтах болот [7].

Задача выделения перспективных площадей решается работами масштабов I:200000 - I:50000. Проведение с этой целью съемки по потокам рассеяния в регионе затруднено пологим рельефом, ослабленностью механической транспортировки рудных обломков в послеледниковое время, а также наличием обширных заболоченных территорий со слаборазвитой гидросетью. Поэтому проводимое в регионе на этой стадии опробование донных осадков гидросети це-

лесообразно сочетать с опробованием речных отложений на краях болот. Преимущества маршрутной литохимической съемки по контурам болот перед использованием правильной сети отбора уже обсуждались [8].

Накопленный опыт и анализ соотношения механического и солевого рассеяния показывают, что при выделении перспективных площадей следует основной упор делать на выявление солевых ореолов и потоков рассеяния и на механические крупнообломочные веера, так как они могут быть зафиксированы на достаточно больших удалениях от источников. При выборе методики работ этих масштабов должны прежде всего учитываться генезис и мощность рыхлого покрова, а также геоморфологические и гидрографические характеристики местности, обусловливающие режим стока и формы нахождения рудных элементов (табл.I). Полуколичественный спектральный анализ (ПКСА) тонкой минеральной фракции нацелен на выявление остаточных форм нахождения элементов и ферри-формы, образующейся на кислородном барьере на порожистых отрезках водотоков и в зоне высачивания грунтовых вод (контура болот). Применение солянокислых вытяжек, помимо повышения точности анализа, позволяет отделить породные аномалии с силикатной, устойчивой к воздействию HCl формой нахождения элементов.

В условиях пологого рельефа, заболоченности русел водотоков, наибольший интерес могут представлять солевые потоки рассеяния, фиксирующиеся в органоминеральной форме в органических осадках гидросети [II]. Для их селективного извлечения наиболее пригодны вытяжки пирофосфатом натрия [I].

Сгущение шага опробования на участке П категории связано с уменьшением контрастности ореолов и потоков рассеяния на таких площадях, с сильным смещением их от коренных источников, что затрудняет их выявление и интерпретацию. Литохимические поиски следует сопровождать шлиховой и шлиховой съемками, применение которых особенно важно при поисках руд, не склонных к солевому рассеянию.

Участки Ш категории наименее благоприятны для поисков, и положительных результатов работ на этих площадях крайне мало. Поэтому рекомендации даны на основании общих закономерностей формирования ореолов рассеяния. Здесь, наряду с изучением остаточных ореолов в базальных горизонтах покрова, предлагается использовать известный факт накопления элементов в подторфяных горизонтах и торфе болот в форме неустойчивых вторичных минералов [7,I0], извлекаемых уксусно-кислыми вытяжками [6], и в органоминеральной форме. Такую же методику можно использовать на обширных, площадью во много квадратных километров болотных массивах.

При решении задачи поисков отдельных рудных тел (масштаб I:25000 – I:I0000) используется, как правило, прямоугольная сеть опробования. Смещение рыхлого покрова при решении этой задачи является гораздо более весомым мешающим фактором, так как может многократно превышать размеры искомых объектов. Используемые при поисках в более мелких масштабах оторванные (аккумулятивные) ореолы рассеяния на геохимических барьерах являются здесь помехой, так как их пространственная связь с коренным источником не надежна. Кроме того, на этой стадии работ весьма важен мине-

Таблица 1

Методика литохимических поисков масштаба 1:200000 - 1:50000

Категория площадей	Характер покрова	Методика отбора проб		Вид анализа и анализируемый материал		
		при наличии развитой гидросети, обеспечивающей масштаб съемки	при отсутствии таковой	донных осадков на площадях средне- и низкогорного рельефа	донных осадков на площадях равнинного рельефа	подторфяных отложений контуров болот
I	Коры выветривания и основная морена мощностью менее 5 м	Опробование аллювиальных и прибрежно-озерных отложений с шагом 1:5 от расстояния между маршрутами (от 1 см карты соответствующего масштаба)	Опробование подторфяных отложений на контурах болот с шагом 1:5 от расстояния между маршрутами	ПКСА тонкой минеральной фракции (-0,07 мм), соляно-кислые вытяжки из аномальных проб той же фракции	Пирофосфатные вытяжки из органических осадков	ПКСА тонкой минеральной фракции, соляно-кислые вытяжки из аномальных проб той же фракции
II	Основная морена мощностью 5-20 м, озово-камовые образования мощностью до 10 м	Та же методика со сгущением шага отбора проб в 2 раза		То же	То же	То же
III	Основная морена мощностью более 20 м, озово-камовые образования более 10 м, наличие покрова перигляциальных, морских аллохтонных отложений	Глубинное опробование базальных горизонтов. Опробование минеральной и органической фазы на их контакте в болотах		ПКСА и соляно-кислые вытяжки из тонкой минеральной фракции глубинных проб. Уксусно-кислые вытяжки из тонкой минеральной фракции подторфяных проб. Пирофосфатные вытяжки из органических осадков		

Таблица 2

Методика литохимических поисков масштаба 1:25000 - 1:10000

Категория участков	Характер покрова	Методика отбора проб на площадях		Вид анализа и анализируемый материал	
		незаболоченных (торф отсутствует или его мощность менее 0,5 м), подзолистые и болотно-подзолистые почвы	заболоченных (торф более 0,5 м), болотные почвы	при поисках сульфидных месторождений	при поисках месторождений руд, устойчивых к выветриванию (касситерит, вольфрамит, редкоземельные минералы и др.)
I	Кора выветривания	Опробование горизонтов $C(B)$ почв	Опробование верхнего подторфяного горизонта	Фракция 0,5-1 мм ПКСА фракции 0,5-1 мм	
II	Основная морена мощностью менее 3-5 м	Опробование горизонтов $C(B)$ почв на всем участке, глубинное опробование на выявленных аномалиях	Опробование верхнего подторфяного горизонта, глубинное опробование на выявленных аномалиях	Солянокислые вытяжки из тонкой (-0,07 мм) фракции близповерхностных проб. ПКСА фракции 0,5-1 мм глубинных проб	Шлиховое опробование аномалий элементов-спутников или ПКСА тяжелой фракции
III	Основная морена мощностью более 3-5 м или другие типы покрова	То же	То же	ПКСА глубинных проб, уксусно-кислые вытяжки при анализе тонкой фракции близповерхностных проб	Анализ тяжелой фракции глубинных проб

ральный состав руд, устойчивость рудных минералов в зоне гипергенеза, диктующая соотношение механической и солевой составляющих ореолов рассеяния. Поэтому в табл.2 использованы иные, чем ранее, градации условий ведения работ.

Коры выветривания (категория I) являются, по сути, неледниковыми ландшафтами, и для них применима обычная методика съемки [2], рассчитанная на выявление механических остаточных ореолов. На участках II и III категории вторичные ореолы могут быть смещены, оторваны, сильно ослаблены. Выявляемые в близповерхностном слое покрова наложенные ореолы должны изучаться на глубину для выхода на механические остаточные в базальных горизонтах. На площадях II категории анализы близповерхностных проб могут быть нацелены на селективное извлечение сульфидной и ферри-формы, на площадях III категории – на извлечение более подвижных форм (вторичные неустойчивые минералы). Заметим, что при работах этих масштабов опробование горизонта C с анализом уксусно-кислых вытяжек [6] представляется более пригодным, чем метод извлечения гуматно-фульватных комплексов из горизонта A в связи с крайним разнообразием типов почвенных разрезов, что обусловливает сильную дисперсию аномальных содержаний элементов в гумусовом горизонте.

При поисках месторождений руд, устойчивых к выветриванию, на участках II и III категории, в связи с разубоженностью механических ореолов, следует применять методы концентрирования – шлиховое опробование или анализ тяжелой фракции [9,12], в первую очередь – в областях проявления аномалий элементов – спутников оруденения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антропова Л.В. Формы нахождения рудных элементов в ореолах рассеяния рудных месторождений. Л., Недра, 1975. 144 с.

2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М., Недра, 1983. 191 с.

3. Квятковский Е.М., Майоров Н.Ф., Стуккей Г.А. Геохимические методы поисков рудных месторождений в районах развития моренных отложений. – В кн.: Геохимические методы поисков глубокозалегающих рудных месторождений. Новосибирск, Наука, 1980, с. 46-51.

4. Квятковский Е.М., Стуккей Г.А. Особенности формирования литохимических ореолов и потоков рассеяния рудных месторождений в Карело-Кольском регионе. – В кн.: Вопросы прикладной геохимии и петрофизики. Киев, Вища школа, 1978, с. 18-24.

5. Металлогения восточной части Балтийского щита / Под ред. А.В.Сидоренко и Т.В.Билибиной. Л., Недра, 1980. 247 с.

6. Сает Ю.Е. Вторичные геохимические ореолы при поисках рудных месторождений. М., Наука, 1982. 168 с.

7. Стуккей Г.А. Геохимические ландшафты Карело-Кольского региона. – Изв. вузов. Геология и разведка, 1985, № 2, с. 14-21.

8. Стуккей Г.А., Марченко А.Г., Нюппенен Т.И. Литохимические поиски в Карелии. – Разведка и охрана недр, 1985, № 3, с. 31-36.

9. A l l e n M.E.C., N i c h o l I. - 10-th JCNS - 3nd SHGP, abstracts, 1983, p.2.

10. G l e e s o n C.F., C o o p e K.A. - Geol. Surv. Canada, Paper 66-54, 1967, p.p. 145-166.

11. E r I. - Workshop on the use of geochemistry in the Nord-
allot-project, Appendix 2.

v e r u d O. - Prospecting in areas of glaciated
. 74-78.