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

УДК 550.832.56:550.822.7:553.462'463

СТАБИЛИЗАЦИЯ ФОНА В РЕНТГЕНОРАДИОМЕТРИЧЕСКОМ КАРОТАЖЕ СКВАЖИН

С.А.ЕФИМЕНКО

Изучение влияния различных мешающих факторов при рентгенорадиометрическом каротаже (РРК) скважин[X] показало, что на редкометальных месторождениях на точность и представительность результатов РРК влияют микрокавернозность стенок скважин, наличие в скважинах воды и антивибрационной смазки. Традиционные приемы (способы спектральной разности и спектральных отношений) не устраняют влияния этих факторов, в результате методика РРК становится неустойчивой в работе и неоправданно загрубляется порог чувствительности метода.

Известно, что на большинстве редкометальных месторождений (на вольфрамово-молибденовых в том числе) оруденение распределено крайне неравномерно, локализуясь, как правило, в виде тонких прожилков, пятен, гнезд. Чередование рудных и безрудных интервалов в разрезе любой из скважин позволяет применить нормирование измеренных параметров по скорости счета в рабочем спектрометрическом канале на безрудном интервале. В этом случае обеспечивается однозначность градиентов изменения интенсивностей рентгеновской флуоресценции изучаемого элемента и фоновой интенсивности в рабочем спектрометрическом канале от глубины каверн, наличия антивибрационной смазки, грязи, пленки гидрооксидов железа на стенках скважин, изменения вещественного состава и плотности рудовмещающей среды, просачивания влаги в датчик и, следовательно, создаются предпосылки к полной или почти полной компенсации перечисленных факторов.

Апробация предлагаемого подхода к стабилизации фона при РРК скважин сделана на месторождении Акчатау (Центральный Казахстан).

[X] Болотова Н.Г., Очкур А.П., Леман Е.П. Усовершенствование методики и техники рентгенорадиометрического опробования горных выработок на вольфрамо-молибденовом месторождении. – В кн.: Методы разведочной геофизики. Шахтно-рудничная геофизика. Л., изд. НПО "Геофизика", 1978, с. 76-81;

Крапивский Е.И., Ковалев А.А. Исследование влияния микрокавернозности скважины на показания рентгенорадиометрического каротажа с аппаратурой СКР-1000 и СКР-300. – В кн.: Методы разведочной геофизики. Ядерная геофизика в рудной геологии. Л., изд. НПО "Геофизика", 1977, с. 22-29.

Рудами на данном месторождении являются грейзены и находящиеся в них кварцевые жилы. Рудные минералы в массиве грейзена находятся в виде мелкой вкрапленности и тонких просечек, а в жилах образуются гнезда, сложенные крупными кристаллами берилла и вольфрамита. Молибденит обычно тонкочешуйчатый и, как правило, не образует крупных гнезд. Анализ дубликатов керна показал, что на любом интервале разреза скважины найдется минимум один дециметровый безрудный участок.

Измерения выполнялись аппаратурой РПС4-01 "Тагара" и каротажным датчиком СРПД при шаге наблюдения 10 см и экспозиции 10 с. Флуоресцентное излучение K-серии молибдена возбуждалось радионуклидом ^{109}Cd. Аналитическим параметром служила величина нормированной интенсивности

$$K_{Mo} = \sum_{i=1}^{10} N_{Mo_i} / N_{Mo_i(min)}, \qquad (1)$$

где $\sum_{i=1}^{10} N_{Mo_i}$ – сумма единичных замеров на метровом интервале опробования; $N_{Mo_i(min)}$ – минимальный единичный замер, принимаемый за фон в рабочем спектрометрическом канале на безрудном участке опробируемого интервала.

Величина K_{Mo} переводилась в содержание молибдена по линейному эталонировочному уравнению, которое рассчитывалось по результатам РРК в нескольких эталонных скважинах. Было установлено, что уравнением можно пользоваться в течение всего срока службы счетчика СРМ-19. Контроль за работоспособностью уравнения производился регулярно путем промера искусственных эталонов, охватывающих весь диапазон реальных концентраций молибдена в рудах месторождения.

Производственные испытания предложенной методики были проведены на шахте "Центральная" Юго-восточного рудника Акчатауского горно-обогатительного комбината. Предложенная методика обеспечивает значительно более высокую воспроизводимость аналитических параметров, чем традиционные варианты способов спектральных отношений и спектральных интенсивностей (см. таблицу), проста в реализации и надежна в эксплуатации, имеет достаточно высокие метрологические характеристики:

Способ изучения рудного вещества	Анализ керна	РРК
Суммарная длина рудных интервалов, м	530	530
Суммарное содержание молибдена, м·%	23,50	23,64
Среднее содержание молибдена, %	0,0443	0,0445
Средняя квадратическая погрешность, %		
абсолютная	-	0,006
относительная	-	13,2
Производительность, м/смена	-	90

Предложенная методика РРК может найти применение как на редкометальных, так и на полиметаллических месторождениях с полосчатыми, пятнистыми и прожилковыми текстурами руд.

Воспроизводимость аналитических параметров при реализации РРК скважин на молибден по классическим способам спектральных интенсивностей (N_{Mo}) и отношений (η_{Mo}) и по предложенной модификации способа спектральных интенсивностей (k_{Mo})

Номер скважины	Количество метровых интервалов	Аналитические параметры по замерам									Максимальный разброс параметров, %		
		N_{Mo}			η_{Mo}			k_{Mo}			N_{Mo}	η_{Mo}	k_{Mo}
1	9	2927	3070	2869	0,433	0,466	0,449	12,62	12,24	12,00	12,5	7,6	5,2
2	9	3346	3396	3387	0,431	0,442	0,411	11,28	11,50	11,84	1,5	7,5	4,8
3	10	2561	2623	3145	0,416	0,477	0,444	11,75	11,88	12,15	20,8	13,7	3,4
4	10	3888	2168	3469	0,491	0,348	0,416	11,53	11,41	11,12	79,3	41,1	3,7
5	10	3694	3795	5811	0,525	0,521	0,892	13,10	12,52	12,56	57,3	71,3	4,6
6	4	3062	3581	3448	0,455	0,498	0,467	10,74	10,96	10,75	16,9	9,5	2,0
	52	3338	3046	3773	0,460	0,445	0,528	11,96	11,84	11,84	23,9	18,2	1,0