

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК: 550.835.41

Л. С. СМБАТЯН, К. М. САРАФЯН, С. Г. АСЛИБЕКЯН

ВОЗМОЖНОСТИ РЕНТГЕНОРАДИОМЕТРИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА НА РАСТВОРАХ И КАТОЛИТАХ

Одним из основных критериев, определяющих возможности рентгенорадиометрического анализа (РРА), является чувствительность метода.

В практике ядерно-геофизических исследований для оценки чувствительности обычно используют параметр $U = \frac{\Delta M}{M_0}$ — контрастность, где M_0 — фон на пустой породе, $\Delta M = M - M_0$ — превышение сигнала над фоном — полезный сигнал.

В РРА полезный сигнал определяется интенсивностью характеристического рентгеновского излучения, а фон — рассеянным гамма-излучением источника.

Наибольшую контрастность можно обеспечить, сведя до минимума фон на пустой породе и максимально повысив приращение полезного сигнала с нарастанием концентрации определяемого элемента.

В длинноволновой области спектра, т. е. при определении присутствия элементов с $Z < 50$, проведение РРА на образцах и пробах горных пород с серийно выпускаемой аппаратурой в силу известных факторов, влияющих на качество анализа, обеспечивает порог чувствительности порядка 0,02—0,01 %.

В этой области, охватывающей ряд таких практически интересующих элементов, как *Cu, Mo, Fe, Zn* и др., заслуживает внимания РРА на растворах (истинные растворы) и католитах — результат процесса накопления ионов металлов в серно- или азотнокислую среду при электрохимических реакциях на рудосодержащих породах.

Анализируя возможности реализации РРА на растворах-католитах при измерении в геометрии прямой видимости с источниками гамма-квантов малой энергии, можно отметить следующие преимущества метода в такой постановке.

1. Идеально ровная поверхность плоскости раздела при жестко постоянной для всех анализируемых проб геометрии установки — производство измерений в строго идентичных условиях.

2. Весьма постоянная по составу вмещающая среда.

3. Равномерное распределение определяемого элемента по всему объему пробы на молекулярно-ионном уровне.

4. Вмещающая среда содержит элементы с малыми атомными номерами, а применяемый источник низких энергий. Отсюда — благоприят-

ное соотношение атомных номеров элементов среды и энергии источника, способствующее снижению фона рассеянного гамма-излучения источника.

5. Незначительные массовые коэффициенты поглощения— μ элементов, входящих в состав вмещающей среды, и, следовательно, регистрация детектором в основном характеристического рентгеновского излучения, поступающего от определяемого элемента в силу высоких значений массового фотопоглощения на его ионах-молекулах.

Таблица 1

Массовые коэффициенты поглощения при использовании источника гамма-квантов энергий 24,8 кэв.

Элементы, входящие и могущие войти в состав вмещающей среды	μ	Определяемые элементы	μ
Водород	0,4	Серебро	10,0
Азот	0,395	Железо	14,1
Кислород	0,508	Медь	18,6
Алюминий	1,82	Цинк	20,6
Кремний	2,25	Молибден	49,0
Сера	3,45		

6. Возможность исключения маскирующего влияния других присутствующих элементов, близких по аналитической линии к определяемому элементу, путем их осаждения с помощью несложных химических реакций.

Опытные работы, поставленные с целью выявления возможностей РРА на растворах-католитах с серийной аппаратурой типа «Гагара», с пропорциональным счетчиком СИБР и источником гамма-квантов Cd^{109} ϵ —22,5 кэв, активностью 8 мк, дали следующие результаты:

а) Величина фона рассеянного гамма-излучения в *имп/мин* на алюминий и 2Н раствора азотной кислоты.

Средние значения по многократным наблюдениям в 4 цикла:

Al	HNO ₃	Снижение фона в %
3475	2510	33,5
3522	2560	34
3480	2506	34
3542	2561	35

б) Значения среднеквадратичного отклонения и относительной погрешности замеров на 2Н растворе азотной кислоты составили: σ —62 *имп/мин*, ϵ —2%.

в) Из графика градуировки, снятой на растворах медного купороса с заданным содержанием меди от $1 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-4}$ %, следует, что нижний порог чувствительности составляет $3,5 \cdot 10^{-4}$ % при довольно линейном характере зависимости интенсивности характеристического излучения от концентрации определяемого элемента в этом диапазоне содержаний (рис. 1).

Полученные данные указывают, что метод РРА может быть применен как экспресс-анализ при некоторых специальных геохимических и электрогеохимических опробованиях (ЧИМ), вполне удовлетворяя не-

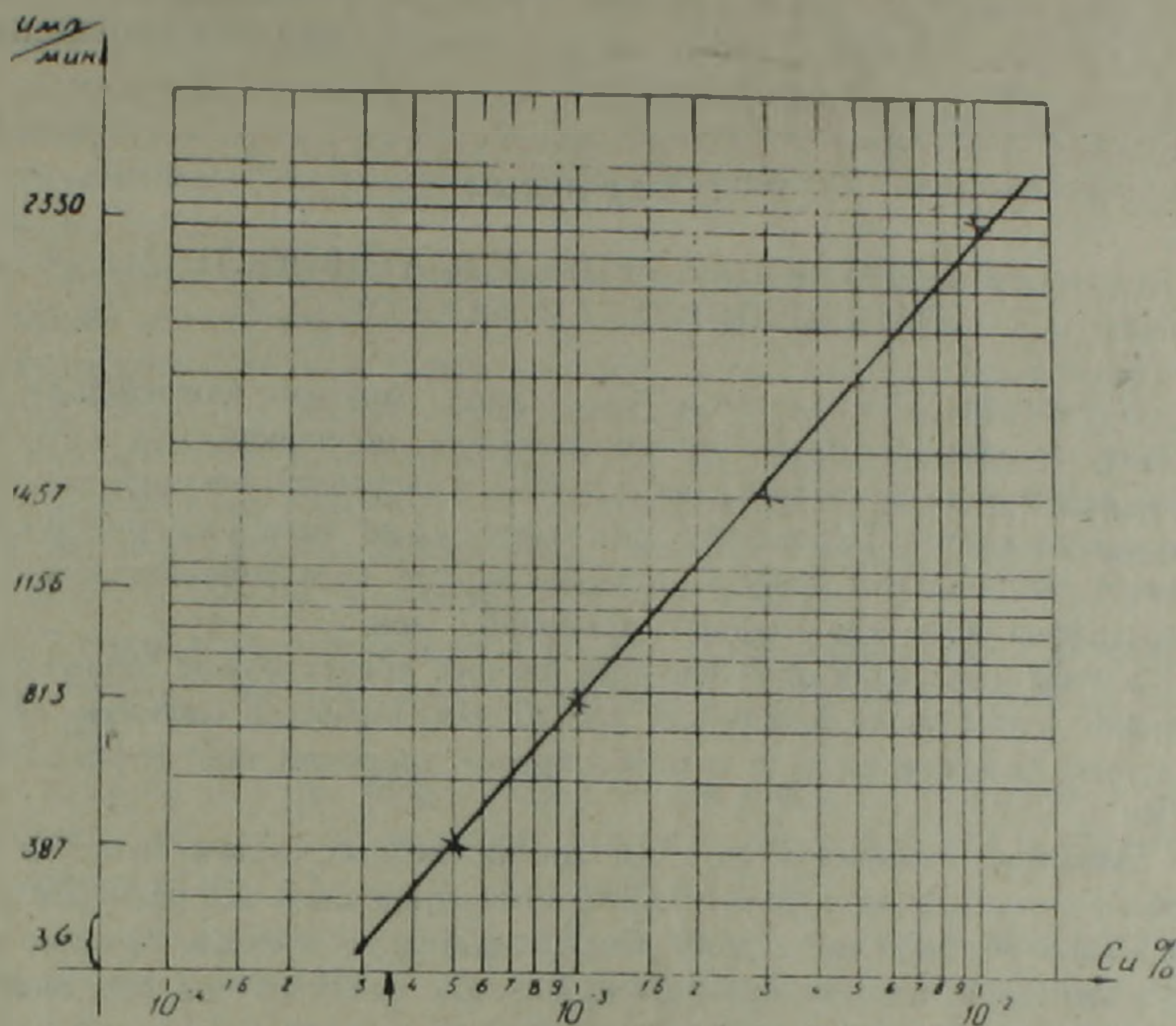


Рис. 1 График зависимости интенсивности характеристического излучения от содержания меди.

обходимой точности измерений. В настоящее время ведутся экспериментальные работы для выяснения возможностей метода на определение присутствия в католитах ионов молибдена, цинка, серебра, свинца.

Управление геологии Армянской ССР

Поступила 15. V. 1981.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Леман Е. П. Рентгенорадиометрический метод опробования месторождений цветных и редких металлов «Недра», Л., 1973.
2. Логинов Н. Я. Воскресенский А. Г., Солодкин И. С. Аналитическая химия, «Просвещение», М., 1979.
3. Очкур А. П. Воскресенский А. Г., Солодкин И. С. Гамма-методы в рудной геологии. «Недра», Л., 1976.