

Возмущение поля γ -излучения при исследовании объектов в заполнителе

Ф. М. ЗАВЬЯЛКИН

УДК 539.166.2

Исследована зависимость характеристик поля рассеянного излучения при замещении объекта заполнителем от параметров объекта и заполнителя при различной энергии излучения.

Для анализа были использованы результаты расчета методом Монте-Карло [1, 2] дифференциального

(30%), а также из алюминия и заполнителя (91%-ный раствор C_6H_6) для источника с $E_0 = 0,66 \text{ Мэв}$ (см. рисунок).

Получено выражение для относительного изменения $\delta_\Phi(H)$ интенсивности или изменения $\delta_N(H)$ потока излучения за барьером при удалении объекта из заполнителя

$$\delta_\Phi(H) = 1 - \frac{B_\Phi^*(H)}{B_\Phi(H)}; \quad \delta_N(H) = 1 - \frac{B_N^*(H)}{B_N(H)},$$

где $B_\Phi(H)$ и $B_N(H)$ — факторы накопления для барьера из материала объекта; $B_\Phi^*(H)$ и $B_N^*(H)$ — факторы для гетерогенного барьера (объект — заполнитель).

В таблице представлены результаты расчета $\delta_\Phi(H)$, $\delta_N(H)$ при полном замещении объекта заполнителем. С ростом толщины величины $\delta_\Phi(H)$, $\delta_N(H)$ асимптотически стремятся к насыщению и достигают 30—45% при $\mu H \approx 4$. Угловое распределение аппроксимировано гауссовой функцией вида

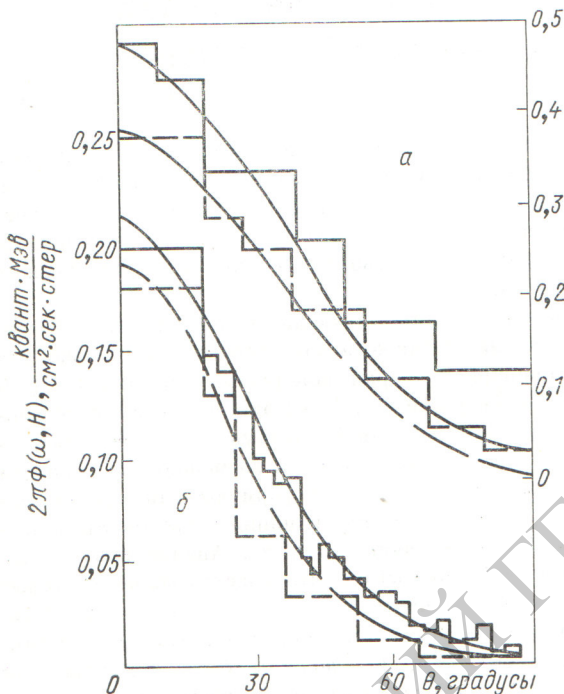
$$\Phi(\omega, H) = \text{const} e^{-(\theta/\theta_0)^2}. \quad (1)$$

Приведенные значения характеристических углов θ_0 для железа и алюминия больше, чем для соответствующих заполнителей.

Показано, что с уменьшением энергии E и увеличением угла θ относительная разность между распределениями рассеянного излучения за материалом объекта и заполнителем возрастает. Причем при $\theta \rightarrow 0$ и $E \rightarrow E_0$, т. к. для коллимированного излучения, отношение интенсивностей или потоков рассеянного излучения пропорционально отношению плотностей электронов используемых материалов. Отмечается, что $\delta_\Phi(H) < \delta_N(H)$ при различных значениях.

В заключение автор благодарит А. М. Кольчужкина за ряд предложений и С. И. Дуринова за помощь в расчетах.

(№ 607,6632. Полный текст 0,5 а. л., 3 рис., 1 табл., 9 библиографических ссылок.)



Угловое распределение интенсивности рассеянного излучения за барьерами из:

а) — алюминия толщиной 5 см; — — — — — заполнителя;
 б) — железа толщиной 10 см; — — — — — заполнителя.
 Кривые — результат аппроксимации по формуле (1). Гистограммы — результат расчета методом Монте-Карло.

потока $N(\omega, E, H)$ квантов и интенсивности $\Phi(\omega, E, H)$ рассеянного излучения плоского мононаправленного источника, испускающего кванты с энергией $E_0 = 1,25 \text{ Мэв}$, за барьером из железа толщиной до $\mu H = 8$ и заполнителя [расплав смеси олово — свинец

ЛИТЕРАТУРА

1. У. Фано. «Перенос гамма-излучения». М., Госатомиздат, 1963.
2. А. Кольчужкин и др. В сб. «Дозиметрия больших доз». Под ред. Генераловой. Ташкент, «ФАМ», 1966, стр. 56.

Активационное инструментальное определение микроколичеств меди

И. А. МИРАНСКИЙ, Р. Ш. РАМАЗАНОВ

УДК 543.53

Определение меди в горных породах и рудах по аннигиляционному излучению изотопа Cu^{64} всегда связано с трудностями, вызванными присутствием Na^{24} , взаимодействие жесткого γ -излучения которого

с окружающими материалами также приводит к появлению аннигиляционного излучения. Решить проблему помех со стороны натрия методами однокристалльной спектроскопии не представляется возможным, поэтому

ности при анализах меди в горных породах и рудах с использованием инструментального активационного анализа применяют спектрометры совпадений, обладающих той или иной степенью селективности в зависимости от применяемой схемы спектрометра.

Проведенные исследования с использованием спектрометров быстрых, быстро-медленных и суммарных совпадений показали, что самой высокой селективностью, определения меди на фоне мешающего излучения изотопа Na^{24} обладает спектрометр суммарных совпадений (спектрометр, в котором происходит сложение сигналов обеих детекторов), что объясняется различной природой образования аннигиляционного излучения изотопа Cu^{64} и Na^{24} . При применении спектрометра суммарных совпадений возможно определение меди при содержании натрия, на три порядка превышающем содержание меди. При этом необходимы подбор оптимальной навески и загрузки спектрометра, а также специальный способ эталонирования в связи с тем,

что наблюдается зависимость скорости счета совпадений γ -излучения изотопа Cu^{64} от загрузки спектрометра.

Исследования показали, что оптимальная навеска горной породы должна весить 50 мг, вес эталона должен составлять 10^{-5} г, время облучения в тепловой колонне потоком $1,2 \cdot 10^{12}$ нейтр./см²·сек 3–4 мин, время выдержки 12 ч, время измерения 15 мин, загрузка спектрометра не должна превышать $(3-4) \cdot 10^3$ имп/сек.

Соблюдение этих условий позволило авторам с достаточной уверенностью определить медь в горных породах и рудах с чувствительностью $10^{-3}\%$, а в библиографических объектах — с чувствительностью $10^{-4}\%$. Данные контролировались радиохимическими методами. Было обнаружено хорошее совпадение результатов.

(№ 608/6658. Поступила в Редакцию 14/XI 1971 г. Полный текст 0,5 а. л., 4 рис., 4 табл., 6 библиографических ссылок.)

Применение трековой авторадииографии для металлографических исследований мишеней трансурановых элементов

В. Г. ПИЛЮХОВ, В. Н. СЮЗЕВ, Ю. В. ЧУШКИН, М. М. АНТИПИНА

УДК 621.039.548

Методом трековой авторадииографии на фотостекле изучалось распределение активных зерен с трансурановыми элементами по сечению шлифов, изготовленных из двух мишеней дисперсионного типа, которые облучались в центральном канале реактора СМ-2. В исследованных образцах 96–99% всех актов спонтанного деления тяжелых ядер приходилось на долю Cf^{252} , что составляло $7 \cdot 10^4$ – $4 \cdot 10^5$ делений/мин на 1 мг стартовой композиции плутоний — алюминий.

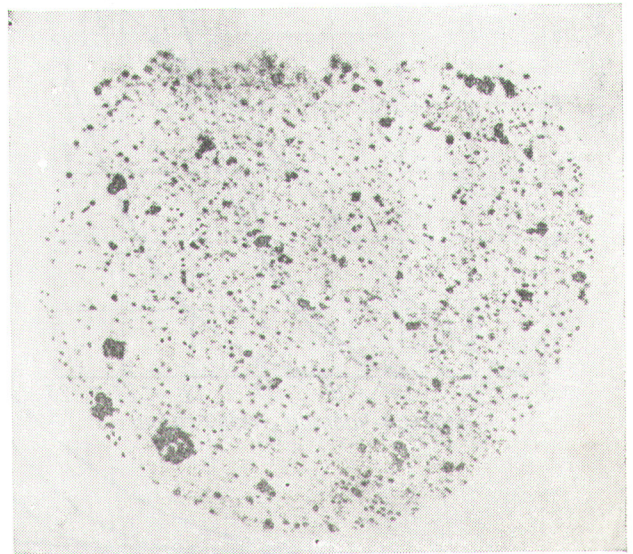
Использовались авторадииографии двух типов: с алюминиевым фильтром (толщина ~ 3 мг/см²) между

фотостеклом и поверхностью образца и без фильтра. В первом случае на авторадииографиях фиксировались осколки спонтанного деления, вылетавшие практически только с поверхности образца, во втором — из слоев, расположенных в самом образце. Время экспозиции составляло 15–60 мин.

Объективные данные о характере распределения зерен с Cf^{252} получали фотометрированием авторадииографий на микрофотометре МФ-4. Изучались интегральные и дифференциальные кривые распределения зерен. Полученные авторадииографии позволили определить



а



б

Микроструктура поперечного сечения мишени, полученная при помощи фотографии и авторадииографии (X5).