

констант  $N\tau_0$ , которые оказались равными: для  $U^{238}$  ( $1,6 \pm 0,3$ )  $\cdot 10^8$  расп/см<sup>2</sup>; для  $Pu^{239}$  ( $1,8 \pm 0,4$ )  $\times 10^8$  расп/см<sup>2</sup> и для  $Am^{241}$  ( $4,6 \pm 1,6$ )  $\cdot 10^8$  расп/см<sup>2</sup>. Среднее взвешенное значение  $N\tau_0$  составляет ( $2,4 \pm 1,2$ )  $\cdot 10^8$  расп/см<sup>2</sup>. Отсюда может быть рассчитано ориентировочное время нормальной экспозиции для  $\alpha$ -активного слоя известной интенсивности с целью получения отчетливой картины его неравномерности на автордиограмме.

Поступило в Редакцию 20/III 1966 г.  
В окончательной редакции 25/IV 1966 г.

## Факторы накопления при отражении излучения для различных нижних энергетических порогов счетчиков

М. Б. ВАСИЛЬЕВ, М. А. МЕРКЕЛЬ

УДК 539.166

В работе [1] приведены данные, полученные при изучении рассеянного от поверхности земли  $\gamma$ -излучения радиевого источника. По этим данным вычислены факторы накопления  $B$  для отраженного излучения радиевых источников с различным содержанием радия. Найдены аналитические выражения для факторов накопления и получены формулы для суммарного (прямого и рассеянного) излучения, применение которых при градуировании сцинтилляционных счетчиков позволяет получить градуировочные кривые, свободные от влияния рассеянного излучения.

В упомянутой работе, однако, не было показано, в какой мере величина фактора накопления зависит от нижнего энергетического порога счетчиков (от начального порога дискриминации).

В настоящей работе получены факторы накопления при отражении излучения точечного изотропного радиевого источника с содержанием 0,1 мг радия от поверхности земли на высоте 1,5 м при начальных порогах дискриминации 66; 108 и 167 кэв. Указанные пороги приходятся на различные точки кривой дифференциального спектра  $\gamma$ -излучения, полученного от точечного радиевого источника в воздухе, при ширине канала 15 кэв [2]. Значения полученных факторов накопления даны в таблице. Геометрия опыта описана в работе [1].

### Значение факторов накопления

Расстояние между детектором и источником $r$ , м	$B$			расчет по формуле $B=1+0,174r-0,0078r^2$ [1]
	начальный порог дискриминации $\epsilon_0$ , кэв			
	66	108	167	
10	2,14	1,91	2,02	1,96
9	2,04	1,87	2,0	1,93
8	1,89	1,83	1,98	1,89
7	1,86	1,80	1,86	1,83
6	1,78	1,76	1,71	1,76
5	1,56	1,73	1,69	1,67
4	1,53	1,62	1,61	1,57
3	1,42	1,45	1,45	1,45
2	1,26	1,33	1,26	1,32
1	1,19	1,20	1,19	1,17

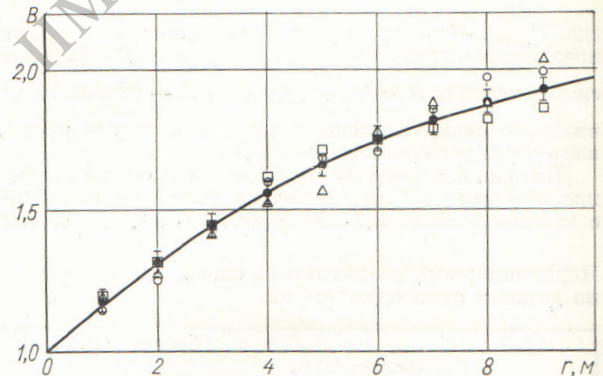
### ЛИТЕРАТУРА

1. В. Verkerk. Nucleonics, 14, No. 7, 60 (1956).
2. R. Ko. Nucleonics, 15, No. 1, 72 (1957).
3. S. Skorka. Naturwissenschaften, 40, 605 (1953).
4. W. Gebauer, J. Martin. Atompraxis, 6, H. 7, 253 (1960).
5. И. П. Бондаренко, Н. В. Бударова. Основы дозиметрии и защиты от излучения. М., «Высшая школа», 1962, стр. 223.

На рисунке приведена кривая изменения факторов накопления в зависимости от расстояния  $r$ , рассчитанная по формуле [1]

$$B=1+0,174r-0,0078r^2. \quad (1)$$

На график нанесены также экспериментальные значения коэффициента  $B$ , полученные при различных нижних энергетических порогах счетчиков.



Зависимость фактора накопления от расстояния  $r$  при различных нижних энергетических порогах счетчиков:

● — расчет по формуле  $B=1+0,174r-0,0078r^2$ ; экспериментальные данные при различных значениях  $\epsilon_0$ , кэв:  $\Delta$  — 66;  $\square$  — 108;  $\circ$  — 167.

Из таблицы видно, что расхождения между значениями  $B$  при различных порогах дискриминации находятся в пределах ошибки наблюдения. Кроме того, как это видно из рисунка, факторы накопления, полученные при порогах 66; 108 и 167 кэв, вполне удовлетворительно аппроксимируются выражением (1). Отсюда следует, что при изменении нижнего энергетического порога факторы накопления практически не изменяются. Последнее может быть объяснено тем, что дискриминация по энергии одновременно касается и прямых, и рассеянных  $\gamma$ -квантов таким образом, что их отношение остается неизменным.

Полученный результат имеет важное практическое значение. Если фактор накопления  $B$  остается постоянным



ным при изменении нижнего энергетического порога счетчиков, то формула для интенсивности суммарного  $\gamma$ -излучения радиевого источника

$$I = 840B \frac{Q}{r^2} \quad (2)$$

(где 840 —  $\gamma$ -постоянная радия;  $Q$  — содержание радия в источнике) применима при градуировании радио-

метров с различными начальными порогами дискриминации.

Поступило в Редакцию 24/1 1966 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Б. Васильев. См. настоящий выпуск, стр. 121.
2. С. Г. Троицкий, В сб. «Вопросы рудной радиометрии». М., Госатомиздат, 1962.

## Рассеяние $\gamma$ -излучения $Ra^{226}$ и $Cs^{137}$ от поверхности земли и воды

М. Б. ВАСИЛЬЕВ

УДК 539.166

Изучение  $\gamma$ -излучения, рассеянного от поверхностей легких сред, например от поверхности земли, имеет большое значение в практической радиометрии. В настоящее время исследованию рассеянного излучения и факторов накопления при отражении излучения посвящено несколько работ [1—7].

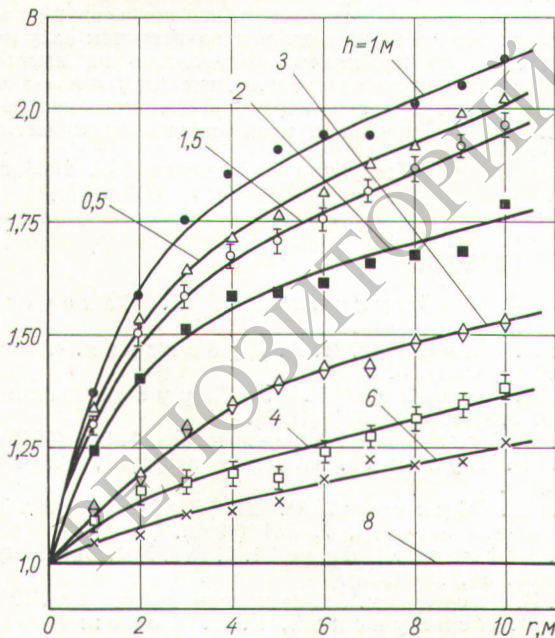
В данной работе получены факторы накопления  $B$  при отражении  $\gamma$ -излучения радиевого и цезиевого источников на различной высоте от поверхности земли и воды. Радиевый источник содержал 0,1 мг радия, цезиевый источник — 0,1 мг-экв радия. Геометрия опытов и методика определения фактора накопления описаны в работе [8]. Измерения проводились сцинтилляционным  $\gamma$ -радиометром СРП-2.

Графики изменения фактора накопления радиевого источника в зависимости от расстояния  $r$  между источ-

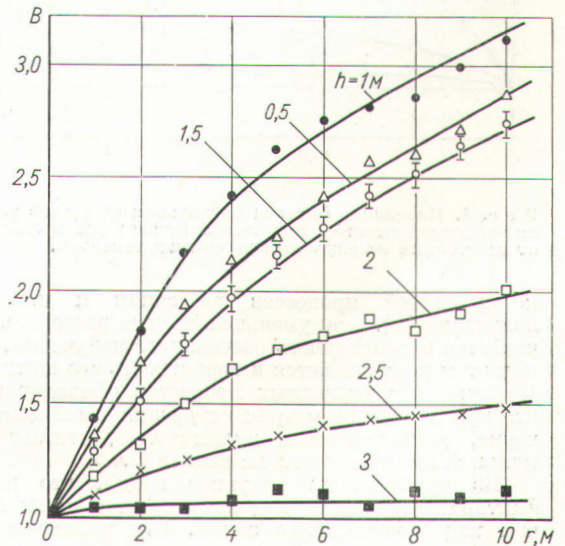
ником и детектором на различной высоте  $h$  от поверхности земли и воды приведены на рис. 1 и 2. Из рисунков видно, что на высоте 8 м над поверхностью земли и на высоте более 3 м над поверхностью воды соответствующие факторы накопления равны единице. Рассеянное от поверхности земли и воды излучение  $Ra^{226}$ , приходящее на детектор, для этих значений  $h$  пренебрежимо мало.

Аналогичные эксперименты проведены также с  $\gamma$ -излучением  $Cs^{137}$  (рис. 3 и 4). Как следует из рисунков, условие  $B \approx 1$  выполняется в данном случае на высоте 3 м над поверхностью земли и на высоте 2 м над поверхностью воды.

Графики изменения факторов накопления для радиевого и цезиевого источников в зависимости от высоты  $h$  над поверхностью земли и воды показаны на рис. 5. Максимальное значение коэффициента  $B$  получено на высоте 1 м. Указанный характер изменения фактора накопления с высотой не зависит от природы источника и состава рассеивающей поверхности, что объясняется



Р и с. 1. Изменение фактора накопления радиевого источника на различной высоте  $h$  над поверхностью земли в зависимости от расстояния  $r$  между источником и детектором.



Р и с. 2. Изменение фактора накопления радиевого источника на различной высоте  $h$  над поверхностью воды в зависимости от расстояния  $r$  между источником и детектором.