

ОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ КОНТРОЛЕ СОДЕРЖАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ α -АКТИВНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

Хорохорин Д. М.^{1,2}, Еремеев Р. С.^{1,2}
Научный руководитель: Хан В. А.²

¹ФЯО ФГУП «Горно-химический комбинат» 662970, г. Железногорск, ул. Ленина 53,
e-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

²Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30

Пробег в воздухе β -частиц, испускаемых ^{90}Sr ($E=545$ кэВ) не превышает 1,2 м. Поэтому ^{90}Sr на ладонях возможно зарегистрировать на стационарном турникете, т.к. детекторы не требуют близкого расположения к контролируемой поверхности.

Пробег α -частицы, излученной ^{239}Pu и ^{241}Am ($E=4$ МэВ) в воздухе составляет около 2,5 см, что требует очень близкого расположения детектора к измеряемой поверхности. В существующих сцинтилляционных детекторах до половины α -частиц. Поэтому автоматизированный контроль радиоактивного загрязнения кожи человека ^{239}Pu затруднено.

При α -распаде ^{239}Pu образуется ^{235}U , а энергия α -частиц: 5,105 МэВ (11,94 %); 5,144 МэВ (17,11 %); 5,156 МэВ (70,77 %). Длина пробега α -частиц в воздухе при 760 мм рт. ст. и температуре 15 °С определяется по формуле: $R_{\text{в}} = 0,316 E_{\alpha}^{3/2}$. Таким образом, $R_{\text{в}}$ (5,1 МэВ) = $0,316 \times 5,1^{3/2} = 3,63$ см. Величину пробега α -частицы в другом веществе связана с величиной пробега α -частицы в воздухе:

$$R = R_0 * \frac{\rho_0}{\rho} \sqrt{\frac{A}{A_0}}$$

где R , R_0 — пробег в веществе и воздухе; ρ , A — плотность и атомный вес вещества; для воздуха $\rho_0 = 1,29$ г/л и $A_0 = 14,4$. Например, пробег α -частиц в атмосфере H_2 и He равен 13,7 и 9,8 см соответственно.

Для создания стационарной установки контроля радиоактивной загрязнённости ладони человека ^{239}Pu предлагается отказаться от защитной плёнки на сцинтилляторе с ФЭУ. Также необходимо использовать газовую среду, в которой пробег α -частиц в атмосфере H_2 и He равен 13,7 и 9,8 см соответственно.

Для создания стационарной установки контроля радиоактивной загрязнённости ладони человека ^{239}Pu предлагается отказаться от защитной плёнки на сцинтилляторе с ФЭУ. Также необходимо использовать газовую среду, в которой пробег α -частицы больше, чем в воздухе. Это позволит увеличить минимально необходимое расстояние между детектором и контролируемой поверхностью ладони. Поэтому возможна разработка системы автоматизированного контроля радиоактивного загрязнения кожи человека α -излучающими нуклидами.