

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГАММА-КВАНТОВ ВТОРИЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ С ОРГАНИЗМОМ ЧЕЛОВЕКА

Салихов Н.М., Пак Г.Д.¹, Самойленко Т.В.¹

ДТОО «Институт ионосферы»

¹Институт физиологии человека и животных КН МОН,
050060, Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 93, E-mail: gpak1@yandex.ru

Ионизирующее гамма-излучение, которое возникает при прохождении космических лучей атмосферы Земли, является одним из природных факторов окружающей среды. Не случайно вопросы влияния малых доз радиации и естественного радиационного фона на организм привлекают повышенное внимание исследователей. В данной работе изучали действие природного мягкого γ -излучения на организм.

Методика эксперимента. Работа выполнена на Тянь-Шанской высокогорной научной станции, расположенной на высоте 3340 м над уровнем моря вблизи г. Алматы. Интенсивность потока гамма-квантов вторичной космической компоненты измеряли с помощью сцинтилляционного детектора (NaI). Калибровка NaI детектора проводилась эталонными источниками Am-241 ($E_\gamma=60$ кэВ) и Cs-137 ($E_\gamma=660$ кэВ). Эксперимент заключался в регистрации интенсивности потока гамма-квантов при периодическом закрытии сцинтилляционного детектора головой (или другой частью тела) обследуемого на протяжении 5-минут.

Исследование показало, что при закрытии сцинтилляционного детектора головой или другой частью тела происходит снижение интенсивности потока гамма-квантов (до 10-24%) в диапазоне энергий более 100 кэВ (график 1, рис.1а). При этом уровень поглощения гамма-излучения организмом варьирует у разных испытуемых и зависит от энергии гамма-квантов. В диапазоне низких энергий (<100 кэВ), напротив, интенсивность регистрируемого потока гамма-квантов возрастает, т.е., наблюдается эффект излучения гамма-квантов организмом (график 2, рис.1а). Как видно на рисунке степень излучения существенно варьирует у различных испытуемых. Аналогичные эффекты – поглощение и излучение – наблюдаются также при закрытии сцинтилляционного детектора пластиной графита или емкостью с чистой водой, а закрытие детектора пластиной свинца сопровождается только поглощением гамма-квантов. В энергетических спектрах, регистрируемых при закрытии сцинтилляционного детектора головой обследуемых, наблюдался отчетливый рост энергии в диапазоне 10-20 кэВ по сравнению с фоновым спектром (рис.1 б). На рисунке для наглядности энергетические спектры испытуемых А-й, П-к, С-в смещены по оси Y относительно фонового спектра.

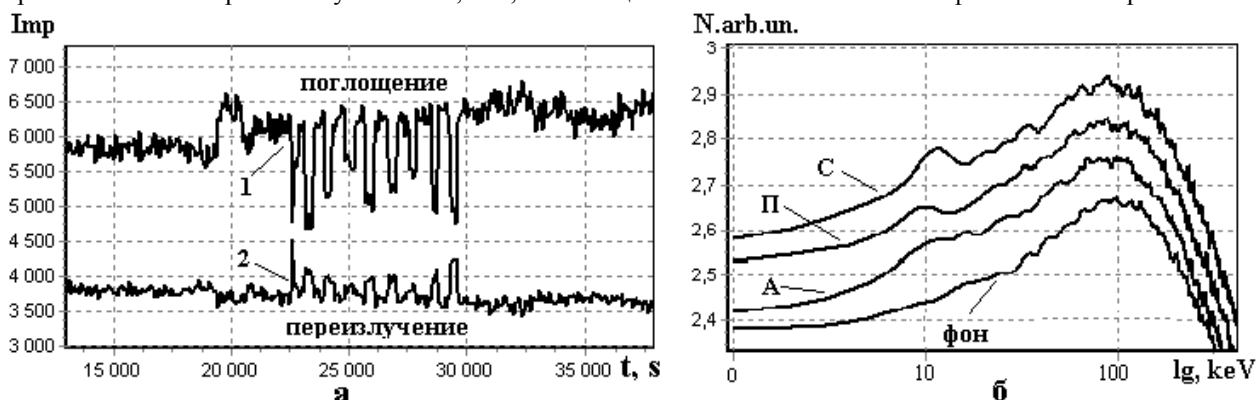


Рис.1. Эффекты поглощения и излучения гамма-квантов организмом у трех испытуемых при последовательном закрытии детектора NaI различными частями тела - голова, живот, нога (а) и энергетические спектры гамма-квантов при закрытии детектора головой испытуемых А, П, С (б).

Таким образом, на фоне поглощения энергии ($E_\gamma > 100$ кэВ) в организме возникает вторичное гамма-излучение, которое регистрируется с помощью детектора NaI в диапазоне энергий < 100 кэВ. Ранее нами был исследован отклик флуктуаций интенсивности потока гамма-квантов вторичной космической компоненты в периодике и спектральном составе кардиоритма [1]. Результаты данной работы приближают к пониманию механизма трансформации вариаций потока гамма-квантов в вариации колебаний ритма сердца.

AN EFFECT OF THE SECONDARY COSMIC GAMMA- RADIATION ON HUMAN BODY

N.M.Salikhov, ¹G.D.Pak

Institute of Ionosphere, ¹Institute of Human and Animal Physiology, Ministry of Education and Science, Republic of Kazakhstan, E-mail: gpak1@yandex.ru

Литература

1. Салихов Н.М., Пак Г.Д., Крякунова О.Н., Чубенко А.П. Волновая структура сердечного ритма и ее связь с вариациями интенсивности потока гамма-квантов вторичного космического происхождения // Труды IV Всероссийского симпозиума «Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение». Ижевск, 2008, с.307-310.