

## ПОДЗЕМНАЯ НИЗКОФОНОВАЯ КАМЕРА

Г. Т. Зацепин, Е. Л. Ковальчук,

В. В. Кузьмин, А. А. Полянский

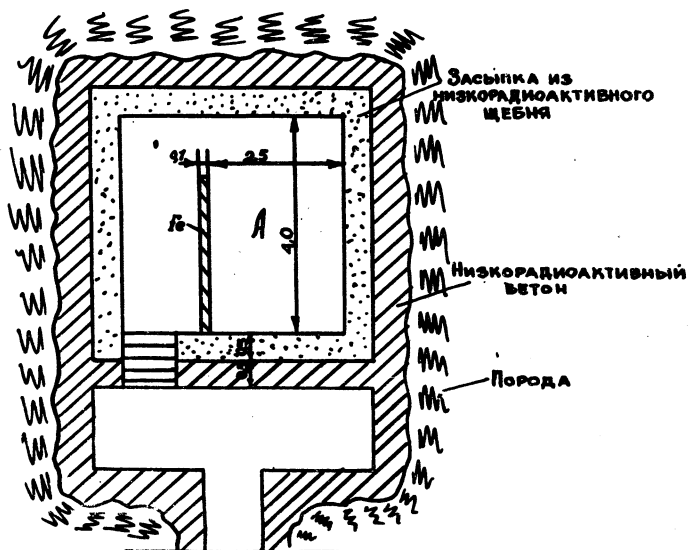
УДК 539.122.04:539.123

Сообщаются основные характеристики подземной низкофоновой камеры, расположенной на глубине 660 м в.э. Камера экранирована низкорadioактивным бетоном и засыпкой из дунитового щебня. Приводятся результаты измерения  $\gamma$ -фона в камере.

В последнее время все большее число экспериментов в области ядерной физики и физики элементарных частиц требует возможно большего снижения фона окружающей радиоактивности. При этом крайне желательно также отсутствие фона космических лучей. Исключение последнего канала фона охранными детекторами, включенными на совпадения с основным, не полностью решает задачу, так как заряженная частица космических лучей может пройти в стороне от охрannого детектора, а идущие с ней в равновесии нейтральные продукты ее взаимодействий —  $\gamma$ -кванты и нейтроны — могут дать сигнал в основном детекторе, не вызвав сигнала в охрannом детекторе.

Одной из самых важных задач, для которой требуются низкофонные условия, является задача создания практически бесфоновой счетчика для регистрации продуктов взаимодействия солнечных нейтрино. Расчет показал /1/, что для того, чтобы снизить на порядок собственный фон пропорционального счетчика, используемого сейчас Дэвисом /2/ для регистрации распадов  $^{37}\text{Ar}$ , образующегося под действием солнечных нейтрино, необходимо снизить фон окружающей радиоактивности примерно в  $10^3$  раз. Если при этом фон космических лучей будет снижен в  $10^4$  раз, то в счетчике Дэвисовского типа ( $\phi = 5$  мм,  $l = 30$  мм) будет не больше 1 ложного события в месяц в области энерговыделения, соответствующего распаду  $^{37}\text{Ar}$ .

В данной заметке описана подземная низкофоновая камера, расположенная на глубине 660 м.в.э. скальной породы, где интенсивность потока мюонов составляет 1 мюон/см<sup>2</sup>сутки. Загрязненность породы, в которой вырублена камера, радиоактивными примесями при-

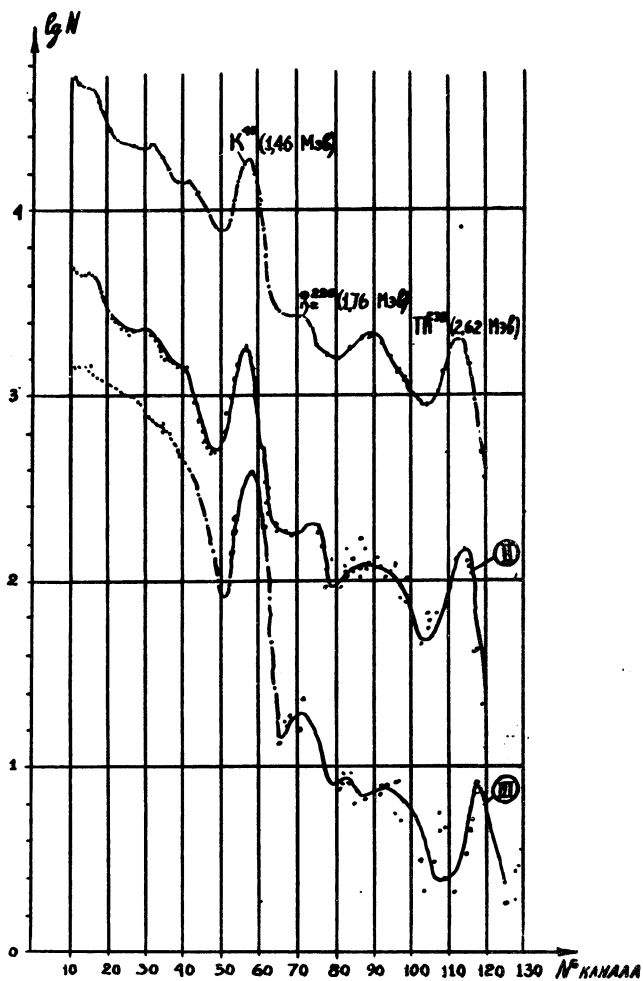


Р и с.1. Низкофоновая камера в плане. А - основное рабочее помещение камеры

мерно соответствует среднему содержанию этих примесей в земной коре. В переводе на уравниный эквивалент это означает  $3 \cdot 10^{-6} \text{г } ^{238}\text{U}$  на грамм породы.

В качестве основного конструкционного материала, использованного для снижения фона, был взят дунит - ультраосновная порода. Как известно [3], средняя загрязненность ультраосновных пород ураном и торием на три порядка меньше загрязненности обычных пород земной коры.

Насколько нам известно, ультраосновные породы уже дважды применялись при создании низкофоновых лабораторий [4,5]. В обоих случаях они входили в качестве инертных заполнителей в состав обычного бетона. При достаточной толщине бетона выходящее из не-



Р и с.2. Спектры  $\gamma$ -излучения в камере в процессе ее строительства. I - фон после выемки породы; II - фон после отделки камеры низкорadioактивным бетоном; III - фон после засыпки дунитовым щебнем

го  $\gamma$ -излучение будет обусловлено радиоактивной загрязненностью цемента, которая в среднем лишь в 2-3 раза ниже радиоактивности коры /4/. Для первоначального снижения фона нами так же, как и в предыдущих работах /4,5/, ультраосновная порода была использована в качестве заполнителя бетона. Затем на расстоянии 50 см от стен, пола и потолка засетонированного помещения была сделана стальная обшивка, а полость между бетоном и этой обшивкой была засыпана дунитовым щебнем. Конструкция камеры приведена на рис.1, а результаты измерения  $\gamma$ -фона в камере после ее вырубки, бетонирования и засыпки щебнем на рис.2. Как видно из последнего рисунка,  $\gamma$ -фон, обусловленный урановым и ториевым семействами, снижен в камере, имеющей размер лабораторной комнаты, более чем в 100 раз (по пику  $\text{ThC}''$  при 2,62 Мэв в 400 раз). Это дает основание надеяться, что создание дополнительной защиты внутри камеры позволит получить дальнейшее снижение  $\gamma$ -фона, по крайней мере, в несколько раз. Предварительные указания на это имеются.  $\gamma$ -фон плоского пластического сцинтиллятора (40см x 50см x 5 см) при обкладывании его вольфрамом (2 - 3 см) снижался в 2 раза. К такому же результату приводило окружение этого сцинтиллятора блоками оргстекла. Помимо указания на возможность снижения фона в камере, это говорит о довольно высокой радиационной чистоте указанных материалов. Особенно важно это для вольфрама, который из-за большой плотности является очень удобным с конструкционной точки зрения.

Институт ядерных исследований АН СССР

Поступила в редакцию  
15 апреля 1975 года.

#### Л и т е р а т у р а

1. I. R. Barabanov, A. A. Pomansky. "Neutrino 72", Europhys. Conf., Balatonfured, Hungary, June 1972, vol.1.
2. R. Davis, Jr., J. C. Evans, V. Radeka, L. C. Rogers. Ibid.
3. А. П. Виноградов, Ю. А. Суржов, Г. М. Чернов, Ф. Ф. Киризов, Г. Б. Назаркина. Космические исследования, 4, 871 (1966).
4. B. Lindell, P. Reizensfein. Arkiv für Physik, 26, 65 (1964).
5. J. M. B. Hutchinson, W. B. Mann, R. W. Perkins. NIM, 112, 305 (1974).