

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ  
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

ЕФИ-385(43)-79

К.Մ.ԱՎԱԿՅԱՆ, Ա.Բ.ԱԿՈՓՈՎԱ, Ն.Վ.ՄԱԳՐԱԴՅԷ  
Լ.Վ.ՄԵԼԿՈՒՄՅԱՆ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА  
ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ СНЯТИЯ СКРЫТОГО  
ИЗОБРАЖЕНИЯ В СЛОЯХ С ПОМОЩЬЮ ИЭП

ԵՐԵՎԱՆ 1979 ԵՐԵՎԱՆ

ЕФИ-385(43)-70

УДК.621.319.5

К.М.АВАКЯН , А.Б.АКОПОВА, Н.В.МАГРАДЗЕ  
Д.В.МЕЛКУМЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ  
ДЛЯ СНЯТИЯ СКРЫТОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В СЛОЯХ С ПОМОЩЬЮ ИЭП

Описывается новый генератор высоковольтных импульсов, позволяющий регулировать длительность и величину амплитуды в широком диапазоне для генерирования импульсного электрического поля в слоях ядерной эмульсии. В работе приведены предварительные результаты использования его в целях снятия интенсивного фона слабоионизирующего излучения.

Ереванский физический институт

Ереван 1979.

EOM-385(43)-79

K.M.AVAKYAN, A.B.AKOPOVA. N.B.MAGRADZE,  
L.V.MELKUMYAN

EXPERIMENTAL LAYOUT FOR REMOVAL OF LATENT IMAGE  
IN LAYERS USING PEF

A new high-voltage pulse generator permitting to control both duration and height of the amplitude in a wide range for a pulsed electric field generation in nuclear emulsion layers is described. Preliminary results of its utilization with the aim to remove the intensive background of weak-ionizing radiation are given in the work.

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1979

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-385(43)-79

К.М.АВАКЯН, А.Б.АКОПОВА, Н.В.МАГРАДЗЕ,  
Л.В.МЕЛКУМЯН

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ  
СНЯТИЯ СКРЫТОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В СЛОЯХ С ПОМОЩЬЮ ИЭП

Ереван 1979

© *Ереванский физический институт, 1979*

В предыдущей работе [1] была убедительно подтверждена возможность стирания с помощью ИЭП скрытого изображения, образованного слабоионизирующим излучением при одновременном достаточно хорошем сохранении следов ионов ( $Ne$  и  $Ar$ ), ускоренных в ЛЯР ОИЯИ.

Однако, для успешного применения данной методики в физических экспериментах, связанных с исследованием космических лучей, следовало усовершенствовать прежнюю экспериментальную установку, в которой в качестве коммутатора схемы формирования высоковольтных импульсов использовался двухэлектродный искровой разрядник, не позволяющий изменять длительность импульса, и к тому же, отличающийся нестабильностью параметров импульса.

В настоящей работе описывается разработанный нами новый генератор высоковольтных импульсов и приводятся некоторые предварительные результаты его использования.

Генератор высоковольтных импульсов позволяет регулировать длительность и величину амплитуды импульсов в широком диапазоне. Основное назначение данного генератора заключается в генерировании ИЭП в эмульсионных слоях толщиной 200 и более мк.

Принципиальная схема генератора показана на рис.1.

Высоковольтный импульс формируется двумя управляемыми разрядниками  $P_1$  и  $P_2$ , причем разрядник  $P_1$  формирует передний фронт импульса, а  $P_2$  шунтирует импульс, формируя задний фронт.

Управляются разрядники двумя идентичными релаксаторами на лампе со вторичной эмиссией 6В-2П. В качестве задающего генератора используется генератор Г5-15. Сигнал с него, разветвляясь, поступает на управляемую сетку лампы  $L_1$ , а через блок задержки ( $B_3$ ) на лампу  $L_2$ . Таким образом, длительность высоковольтного импульса определяется задержкой в поступлении запускающего импульса на разрядник  $P_2$  относительно  $P_1$ .

Блок задержки позволяет изменять длительность высоковольтного импульса от 0,1 мксек до 100 мксек. Постоянная времени разряда ёмкости контура  $C_0$  с учетом ёмкости испытуемых образцов  $C$  составляет 1 мсек, так что относительный спад вершины формируемого импульса при его наибольшей длительности составляет  $\sim 0,15$ .

В качестве разрядников  $P_1$  и  $P_2$  использован тригatron с малой амплитудой импульса, описание которого дано в работе [2].

Величина нестабильности в длительности импульса определяется нестабильностью задержки релаксаторов и тригatronов. Время задержки релаксатора равно  $(10 \pm 1)$  нсек. Величина задержки срабатывания тригatronа ( $t_3$ ) и её нестабильность зависят от коммутирующего напряжения и величины недонапряжения.

$$\Delta = \frac{U_{np} - U_0}{U_{np}} \cdot 100\%$$
, где  $U_{np}$  - пробивное напряжение основного промежутка, а  $U_0$  - приложенное напряжение. Так, при  $U_{np} = 10$  кв и  $\Delta = 10\%$ ,  $t_3 = (20 \pm 3)$  нсек, а общая нестабильность длительности высоковольтного импульса не превышает

ет  $\pm 8$  нсек.

Импульс заданной амплитуды и длительности подается на экспозиционную камеру ЭК, представляющую собой фторопластовую каскету с вмонтированными в нее плоско-параллельными электродами из нержавеющей стали с закругленными краями.

Особое внимание уделяется тщательности обработки поверхности электродов, так как малейшая шероховатость приводит к электрическому пробоя эмульсионного слоя.

Для осуществления совершенно одинакового прижима слоя к электродам было предусмотрено специальное прижимное устройство.

Опыты проводились на эмульсионных слоях толщиной 400 мк диаметром 50 мм.

На данной установке получены зависимости величины эффекта поля  $\eta = \frac{D_k - D_p}{D_k} \cdot 100\%$  (где  $D_k$  и  $D_p$  - плотности почернения контрольного и рабочего слоя) от длительности и амплитуды импульса, а также от числа прикладываемых импульсов.

Величина оптической плотности слоев измерялась с помощью денситометра ДФЭ-10. В качестве постороннего фона слабоионизирующего излучения нами принят фон от  $\beta$ -источника с  $E = 2,25$  Мэв.

Величина напряжения изменялась в пределах 5 - 15 кв. Амплитуда импульса и его длительность контролировались с помощью осциллографа ОК-19М2.

Следует отметить, что в связи с созданием генератора с регулируемой длительностью нам представилась возможность исследовать влияние данного параметра в диапазоне 0,1 - 100 мксек. Наиболее эффективным с точки зрения предотвращения возникновения электрического пробоя слоев, оказалось воздействие коротких

импульсов (0,1 - 20) мксек.

Экспериментальные результаты от воздействия ИЭИ при постоянной амплитуде импульсов (10 кв.) и числе импульсов, равном 100, показали (см. табл.) практическое отсутствие зависимости эффекта поля от длительности импульса в исследуемом диапазоне.

Таблица

Влияние длительности импульса на величину эффекта поля при  $E = 2,5 \times 10^5$  в / см

Длительность импульса $\tau$ , мксек	Оптическая прозрачность слоя, $D$	Величина эффекта поля, $\eta$ %
0,1	0,45	44
1	0,40	50
5	0,47	41
10	0,44	45
20	0,45	44
40	0,45	44
60	0,43	46
80	0,48	40
100	0,40	50
-	0,80	

При исследовании зависимости эффекта от амплитуды импульса было установлено, что при напряженности электрического поля ниже 1,25 кв/см эффект стирания фона практически не наб-

людается, а затем с увеличением поля до 3,8 кв/см (см.рис.2) эффект постепенно растет, достигая 55-56%. Дальнейшее увеличение амплитуды импульса не представляется возможным, так как при длительностях импульса более 1 мксек резко растет вероятность электрического пробоя слоев. Таким образом в условиях приложения импульса напряжения амплитудой 15 кв на слой толщиной 400 мк обеспечивается напряженность  $E = 3,75 \cdot 10^5$  в/см, что и является оптимальным значением, обеспечивающим максимальный эффект стирания фона.

Важно учесть, что эффект стирания постороннего фона никак не связан с протеканием через эмульсионный слой тока проводимости, так как введение изолирующих прокладок (майлар, фторопластовая пленка) не оказывает на эффект заметного влияния при соответствующем изменении напряжения с учетом толщины прокладки.

Для определения оптимального числа импульсов исследовали влияние их в диапазоне 1-500. Оказалось, что в интервале импульсов (1-20) эффект стирания фона почти отсутствует и только при постепенном возрастании числа импульсов наблюдается рост, при этом, как видно из рис.3, при 100 импульсах практически достигается насыщение эффекта. Частота следования импульсов равнялась примерно 1 гц.

Представляет интерес, как влияет длительность фронта высоковольтного импульса на эффект стирания скрытого изображения. Вышеописанный генератор формирует на нагрузке импульсы с фронтом  $\sim 50$  нсек, что вызвано большой величиной индуктивности разрядного контура. Для уменьшения длительности фронта был сконструирован второй генератор, имеющий коаксиальную конструк-

цию, в корпусе которого совмещена экспозиционная камера. В результате на нагрузке ( т.е. на эмульсионном слое) формировались импульсы с длительностью фронта и спада, равными  $\sim 10$  нсек.

На рис.4 приведена фотография обоих генераторов. Проведенные опыты показали, что от длительности нарастания и спада импульсного электрического поля в эмульсии эффект стирания скрытого изображения не зависит.

Таким образом, основываясь на полученных данных, можно рекомендовать применение вышеописанной экспериментальной установки для снятия фона слабоионизирующего излучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А.В.Акопова, N.V.Magradze, L.V.Melkumian, J.P.Prokhorenko  
Nucl.Instr. and Methods, 147(1977) 53-55
2. К.М.Авакян и др. Препринт ЕФИ-ФЭ-1 (69), Ереван, 1969.

Рукопись поступила 6-го сентября 1979 г.

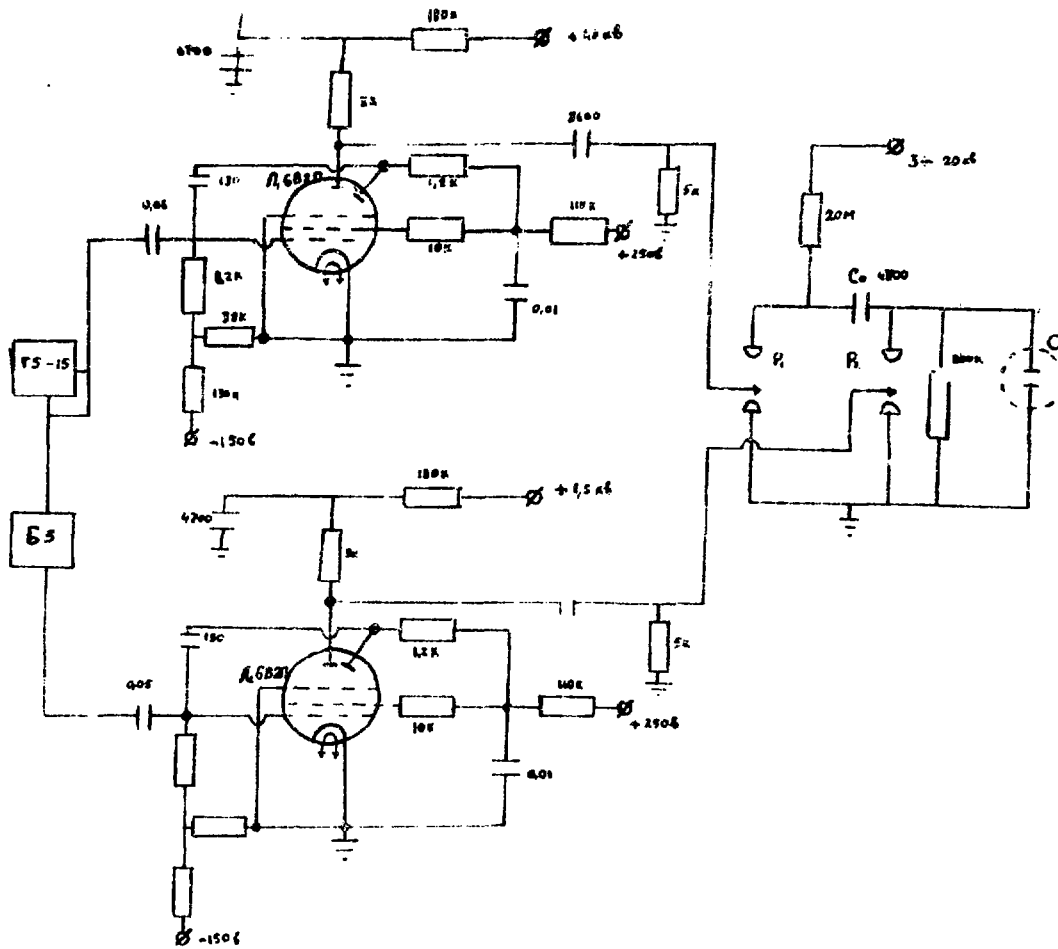


Рис. I Принципиальная схема генератора .

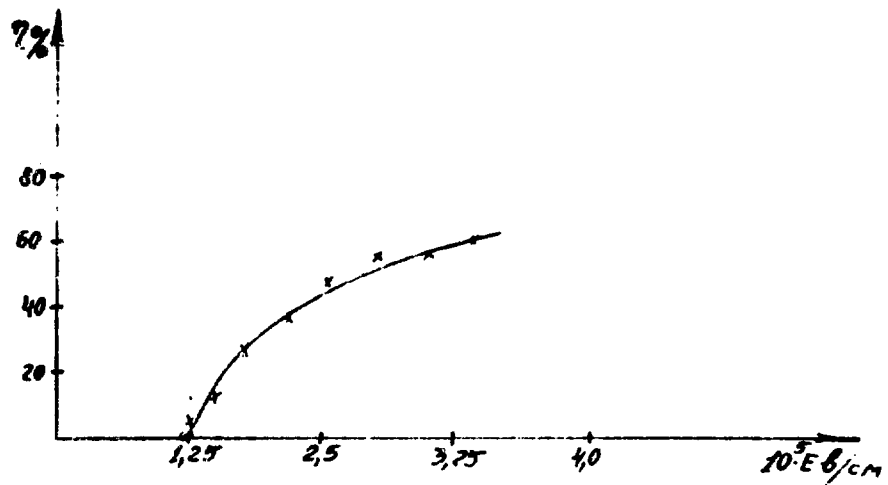


Рис.2 Зависимость эффекта поля от амплитуды импульса.

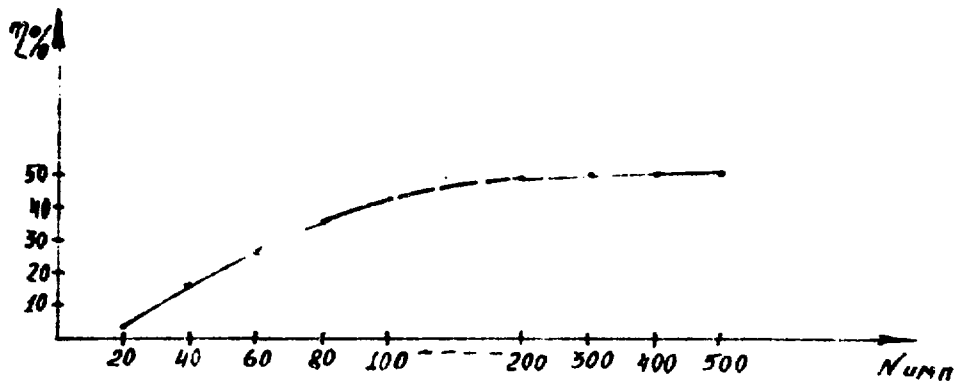


Рис.3 Зависимость эффекта поля от числа импульсов.

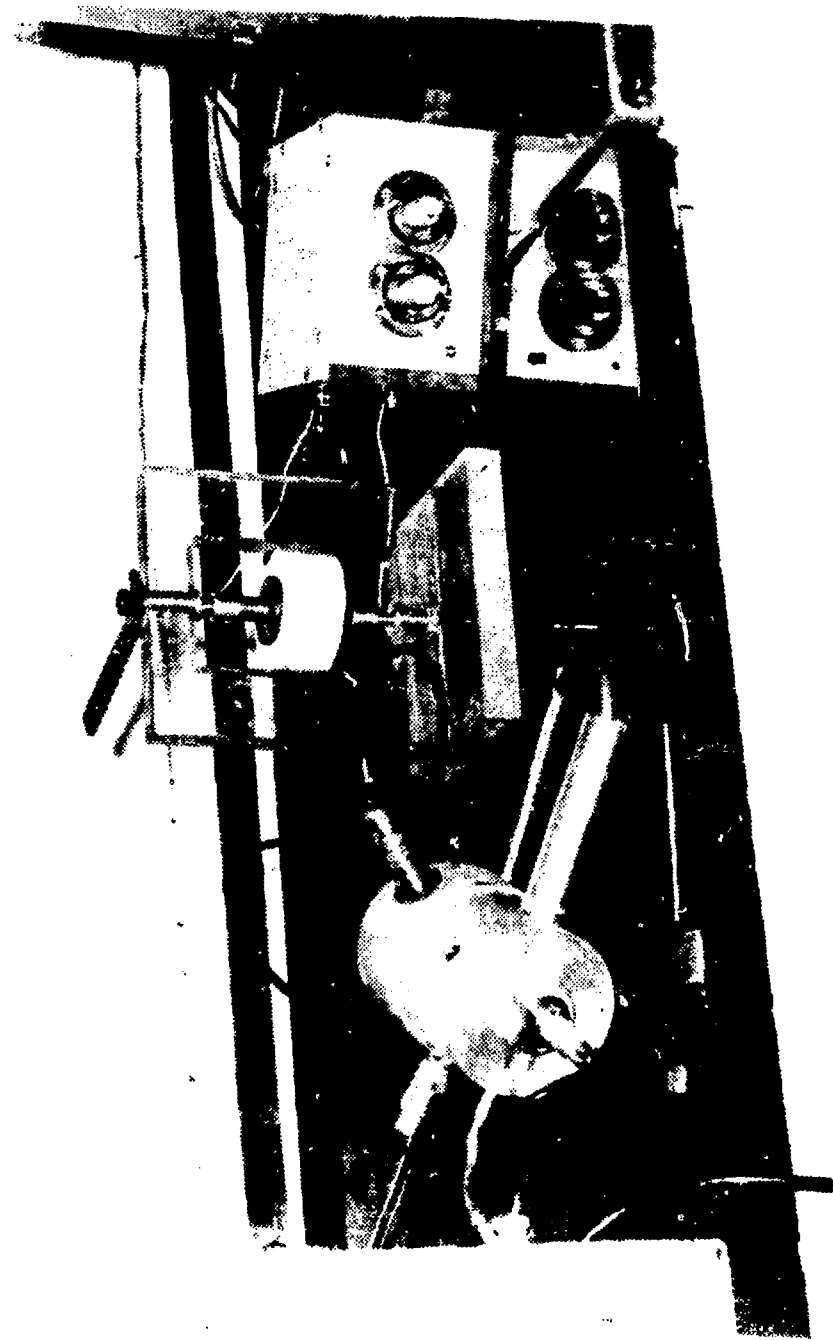


Рис.4 Внешний вид генераторов.



Редактор Л.П.Мукаян  
Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 356

ВФ-06070

Тираж 299

---

Препринт ЕФИ

Формат издания 60 x 84/16

Подписано к печати 3/ХП-79г. 1,0 уч.изд.л.Ц. 7 к

---

Издано Отделом научно-технической информации  
Ереванского физического института, Ереван-36, пер.Маркьяна 2