

ЖС-726

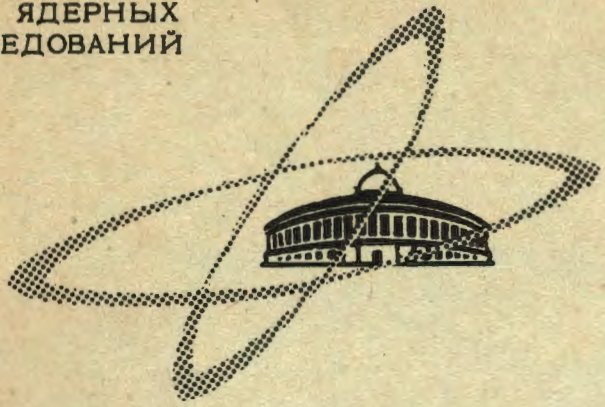
31/VII-68

ПТЗ, 1969, №4, с.57-58

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P13 - 3894



Л.Я.Жильцова, Е.Н.Матвеева, М.Н.Медведев

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ТУШЕНИЕ СВЕТОВЫХ ВСПЫШЕК
В ЖИДКИХ СЦИНТИЛЛЯТОРАХ
СПАДАЮЩИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

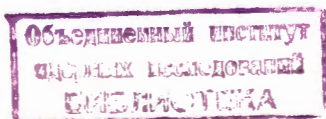
1968

P13 - 3894

Л.Я.Жильцова, Е.Н.Матвеева, М.Н.Медведев

ТУШЕНИЕ СВЕТОВЫХ ВСПЫШЕК
В ЖИДКИХ СЦИНТИЛЛЯТОРАХ
СПАДАЮЩИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

Направлено в ПТЭ



1. Введение

Интенсивность и длительность световых вспышек в сцинтилляторах зависят как от химических и физических свойств вещества сцинтиллятора, так и от вида ядерного излучения, температуры и других внешних факторов /1,2/. Тушашее действие примесей, входящих в состав сцинтилляторов, достаточно полно изучено /3/.

Накоплены данные и о влиянии температуры на интенсивность и длительность световых вспышек в сцинтилляторах /4+6/.

Но в литературе почти отсутствуют данные о влиянии электрических и магнитных полей на интенсивность и длительность световых вспышек в сцинтилляторах.

Целью данной работы являлось исследование тушения световых вспышек, возбуждаемых γ -лучами ^{60}Co в жидких сцинтилляторах, спадающим электрическим полем.

2. Описание установки

Влияние спадающего электрического поля на световые вспышки в жидких сцинтилляторах исследовалось на установке, блок-схема которой приведена на рис.1.

Внутри стеклянной кюветы размещалось кольцо из фторопласта с внешним диаметром 60, внутренним - 40мм и толщиной 6 мм. На кольце крепились электроды, изготовленные из латуни, покрытой серебром. Диаметр электродов 50 мм, зазор между ними 3 мм. Вывод от верхнего вы-

соковольтного электрода размещался в изоляторе из фторопласта и оканчивался латунным шариком диаметром 20 мм.

В нижнем электроде имелись отверстия диаметром 4 мм для вывода света из сцинтиллятора, заключенного между электродами. Нижний электрод заземлялся. Расстояние между нижним электродом и дном кюветы не превышало 1 мм. Это пространство заполнялось исследуемым сцинтиллятором при заливке последнего в кювету. Объем сцинтиллятора, находящегося между электродами, составлял около 4 см^3 , толщина слоя сцинтиллятора над верхним высоковольтным электродом – около 5 мм. Стеклоянная кювета размещалась на оптическом контакте с фотокатодом ФЭУ-36, который работал при напряжении 1,5 кв. Импульсы напряжения с выхода ФЭУ подавались на вход осциллографа И-25. Для возбуждения световых вспышек в сцинтилляторе использовались γ -лучи ^{60}Co .

На электроды кюветы подавалось напряжение положительной полярности от стабилизированного высоковольтного выпрямителя на 30 кв.

3. Контрольные опыты

Для проверки влияния электрического поля на работу входной камеры ФЭУ был проведен опыт, в котором между кюветой, заполненной чистым растворителем, и фотокатодом ФЭУ размещался пластмассовый сцинтиллятор толщиной 3 мм. Сцинтиллятор облучался γ -лучами ^{60}Co . При подаче высокого напряжения на электроды кюветы и снятии напряжения с электродов амплитуды импульсов на выходе ФЭУ оставались без изменений. Следовательно, подача напряжения на электроды и снятие напряжения с электродов не сказывается на работе ФЭУ.

Во втором опыте было установлено, что световые вспышки не регистрируются ФЭУ при облучении коллимированным пучком γ -лучей слоя сцинтиллятора, расположенного над высоковольтным электродом. Это позволило применять в проводимых исследованиях широкие пучки γ -лучей.

4. Тушение сцинтилляций спадающим электрическим полем

Влияние первоначального значения электрического поля на интенсивность световых вспышек изучалось в однокомпонентных и двухкомпонентных жидких сцинтилляторах. Исследования показали, что постоянное электрическое поле не влияет на интенсивность световых вспышек в жидких сцинтилляторах при облучении их γ -лучами ^{60}Co .

Но если на жидкий сцинтиллятор быстро подать электрическое поле или быстро снять его, то наблюдается резкое уменьшение интенсивности световых вспышек.

Рис.2 иллюстрирует этот факт. Аналогичные результаты получены для однокомпонентных и двухкомпонентных жидких сцинтилляторов. Зависимости интенсивности световых вспышек от первоначального значения напряженности электрического поля для однокомпонентных и двухкомпонентных жидких сцинтилляторов приведены на рис.3 и 4 соответственно.

Из рассмотрения этих рисунков видно, что величина напряженности электрического поля, при которой начинает проявляться ее тушащее действие, зависит от растворителя. Так, в сцинтилляторах на основе диоксана оно проявляется уже при 20 кв/см, а в сцинтилляторах на основе толуола - при 30 кв/см. Интенсивность световых вспышек при быстрой подаче и снятии электрического поля резко падает с увеличением его напряженности. При первоначальном значении напряженности электрического поля 70-80 кв/см наблюдается полное тушение сцинтилляционных вспышек. Тушение наблюдается приблизительно в течение одной секунды, затем картина восстанавливается.

Наличие в сцинтилляторе второй компоненты не сказывается на значении напряженности поля, при котором наблюдается полное тушение световых вспышек.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о тушении световых вспышек, возбуждаемых единичными заряженными частицами в жидких сцинтилляторах, спадающим электрическим полем.

В настоящее время ведутся работы по исследованию тушения световых вспышек в жидких сцинтилляторах импульсными электрическими полями.

Л и т е р а т у р а

1. Дж. Биркс. Сцинтилляционные счетчики, ИЛ, Москва, 1955.
2. В.О.Вяземский, И.И.Ломоносов и др. Сцинтилляционный метод в радиометрии, Атомиздат, 1961.
3. M.Furst, H.P.Kallmann. *Phys. Rev.*, 97, 583 (1955).
4. H.H. Seliger, C.A.Zieger. *Nucleonics*, 14, N14, 48 (1956).
5. И.М.Розман, С.Ф.Килин. *УФН*, 69, 415 (1959).
6. И.М.Розман. *Изв. Акад. наук СССР. Серия физ.*, 22, 50 (1958).

Рукопись поступила в издательский отдел
24 мая 1968 года.

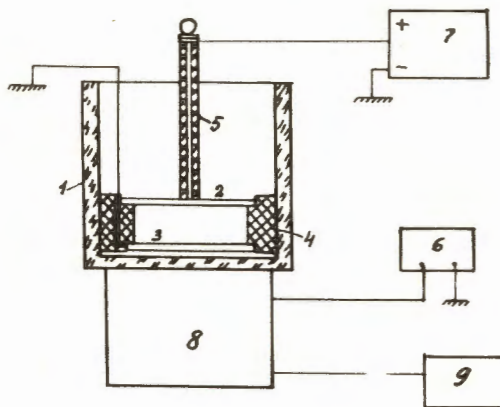


Рис.1. Блок-схема установки. 1 - стеклянная кювета, 2 - высоковольтный электрод, 3 - заземленный электрод, 4 - кольцо из фторопласта, 5 - изолятор из фторопласта, 6,7 - высоковольтные выпрямители, 8 - фотоумножитель, 9 - осциллограф.

а)



б)



в)

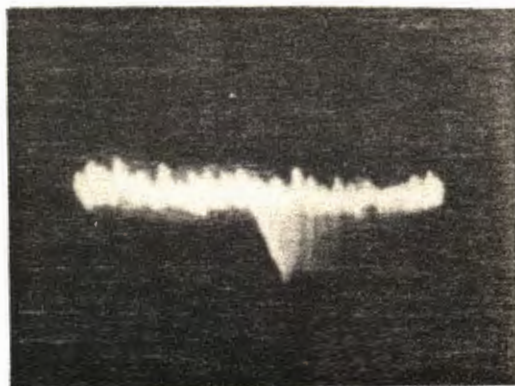


Рис.2. Фотографии импульсов от синтиллятора 2 г/л РРО + 100 мг/л РОРОР в параксилоле а) без электрического поля, б) при напряженности электрического поля 80 кВ/см, в) в момент снятия электрического поля.

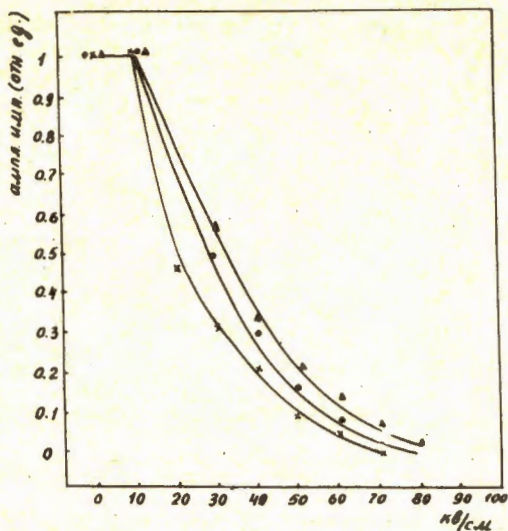


Рис.3. Интенсивность световых вспышек в однокомпонентных сцинтилляторах в зависимости от первоначального значения напряженности электрического поля. x - 8г/л РРО в диоксане, Δ - 10г/л РВД в диоксане, ● - 3г/л РРО в толуоле.

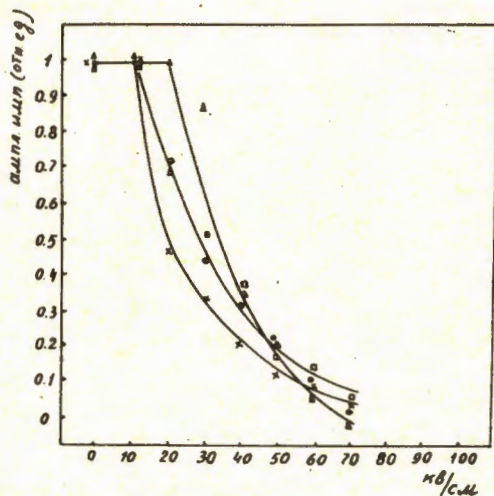


Рис.4. Зависимость интенсивности световых вспышек в двухкомпонентных сцинтилляторах от первоначального значения напряженности электрического поля. x - 8г/л РРО + 50 г/л нафталина в диоксане, □ - 10г/л РВД + 50г/л нафталина в диоксане, ● - 2г/л РРО + 100мг/л РОРОР в параксилоле, Δ - 2г/л РРО + 100мг/л РОРОР в ортоксилоле.