

02;12

© 1991

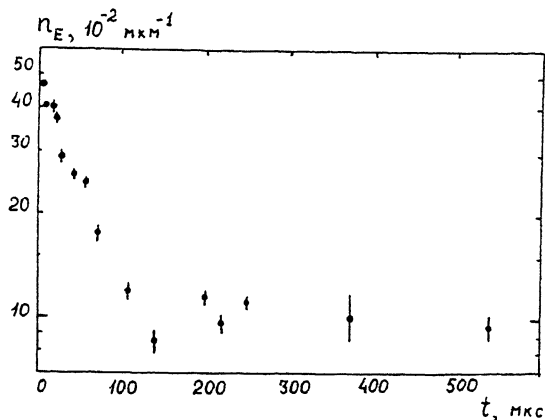
ДВУХКОМПОНЕНТНАЯ ПАМЯТЬ ЭФФЕКТА
РОТШТЕЙНА В ЯДЕРНЫХ ЭМУЛЬСИЯХЕ.М. Гушин, А.Н. Лебедев,
С.В. Сомов, М.К. Тимофеев,
Г.И. Типографшик

Существование „памяти“ в эффекте увеличения чувствительности бромосеребряных эмульсий в импульсном электрическом поле (эффект Ротштейна) обычно объясняют промежуточным захватом свободных электронов на мелкие электронные уровни, не являющиеся центрами чувствительности [1]. По действием электрического поля напряженностью $\sim 10^5\text{--}10^6$ В/см происходит срыв захваченных электронов (аналогично эффекту Шоттки) и их последующая мультипликация посредством ударной ионизации. В такой модели время памяти должно быть связано с параметрами электронных ловушек, в частности, при наличии ловушек различной глубины, иметь многокомпонентный характер. До настоящего же времени наблюдалась только однокомпонентная память, что достаточно странно для эмульсионных микрокристаллов, содержащих как примесные, так и структурные центры захвата.

При исследовании управляемого режима регистрации быстрых заряженных частиц в примитивных ядерных эмульсиях (см., например, [2]) нами обнаружено одновременно две резко различающиеся компоненты памяти – быстрая и медленная (см. рисунок), причем трековая чувствительность эмульсии, соответствующая этим компонентам, отличается почти в 5 раз. Можно показать, что в рамках ловушечной модели памяти полученные результаты описываются трехуровневой системой, состоящей из двух типов мелких ловушек различной глубины и глубокой ловушки (центра чувствительности). При этом срыв электронов электрическим полем возможен только с самого мелкого уровня, глубина которого, исходя из напряженности электрического поля в наших измерениях (2.1–2.5 МВ/см), не превышает 0.35 эВ.

Разделяя компоненты, мы получили значение времени памяти $T_{\Pi} \approx 40$ мкс для „быстрой“ памяти и $T_{\Pi} \approx 3.5$ мс для „медленной“.

Обнаружение двух компонент памяти эффекта Ротштейна является подтверждением правильности ловушечной модели. С практической точки зрения наличие двух резко различных по времени и по трековой чувствительности компонент памяти расширяет возможности управляемого эмульсионного трекового детектора, предназначенного для регистрации редких событий в присутствии интенсивного постороннего фона [3]. В зависимости от условий физического



Зависимость трековой чувствительности примитивной ядерной эмульсии РОК от задержки между моментом прохождения протона с энергией 200 МэВ и моментом приложения управляющего импульса электрического поля. Трековая чувствительность эмульсии в отсутствие электрического поля $n_0 \leq 1 \cdot 10^{-2} \text{ мкм}^{-1}$.

эксперимента такой детектор может теперь управляться либо „мягким“ быстрым триггером, либо „жестким“ медленным триггером. В первом случае задержка между полезным событием и управляющим электрическим импульсом мала, трековая чувствительность эмульсии велика, детектор допускает предельные загрузки $\sim 10^8$ частиц/см². Во втором случае предельные загрузки по крайней мере на порядок меньше, но зарегистрированная детектором информация обогащена полезными событиями.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Картужанский А.Л., Уланов В.М. // ФТП. 1981. Т. 15. № 5. С. 1000-1002.
- [2] Гушин Е.М., Лебедев А.Н., Лопырев А.Ю., Сомов С.В. // Письма в ЖТФ. 1985. Т. 11. № 8. С. 491-494.
- [3] Гушин Е.М., Лебедев А.Н., Лопырев А.Ю., Сомов С.В., Типографшик Г.И. // ПТЭ. 1988. № 1. С. 28-31.

Московский
инженерно-физический
институт

Поступило в Редакцию
28 августа 1991 г.