

О РЕГИСТРАЦИИ ИМПУЛЬСА γ -ЛУЧЕЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ДЕТЕКТОРОМ НА ОСНОВЕ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ

П.С.Киреев, Л.И.Калугина

В последнее время наиболее перспективным материалом для создания полупроводниковых детекторов γ -излучения принято считать теллурид кадмия, чем и объясняются интенсивные исследования указанного материала большим числом исследователей. Работа, проводимая в МИСиС в этом направлении, привела к созданию *p-n*-переходов, изготовленных различными методами (диффузией, сплавлением, ионной бомбардировкой).

Переходы обладают малыми обратными токами до 10^{-9} а при обратных напряжениях до 160 в и площади перехода около $0,5 \text{ см}^2$. После того, как было установлено, что изготовленные нами переходы чувствительны к γ -излучению, мы поставили задачу исследовать возможность их использования для регистрации быстропротекающих процессов, сопровождающихся γ -излучением. В качестве объекта регистрации мы использовали γ -излучение, возникающее при торможении электронов, ускоренных в линейном ускорителе ИАЭ им.Курчатова до энергий 30 Мэв , на вольфрамовой мишени; *p-n*-переходы располагались в пучке γ -лучей. Сигнал, возникающий в *p-n*-переходе при попадании на него γ -излучения, подавался на регистрирующую схему, обеспечивающую скоростную развертку исследуемого сигнала на двухлучевом осциллографе в режиме ждущей развертки. Один луч использовался для записи сигнала от исследуемого детектора, другой луч — для записи сигнала сравнения. Аппаратура позволяет накладывать синусоидальные метки времени с частотой 10^8 1/сек на исследуемый процесс.

В качестве кривой сравнения использовался сигнал, снимаемый с кремниевого детектора γ -излучения с *p-i-n*-структурой, который обеспечивает неискаженную запись импульса γ -лучей с временным разрешением в $(1 - 3) \text{ нсек}$. На рис. 1,а представлена осциллограмма сигнала, записанного с помощью детекторов из теллурида кадмия (нижняя кривая) и из кремния. На рис. 1,б представлены аналогичные осциллограммы сигналов с нанесенными на них метками времени.

Сигнал снимался с нагрузочного сопротивления в 75 ом при подаче обратного напряжения в 600 в на кремниевый детектор и около 80 в на детектор из CdTe. Из рассмотрения осциллограмм можно сделать следующие качественные выводы. Чувствительность детектора из CdTe превосходит чувствительность кремниевого детектора, и его временные

характеристики не хуже характеристик последнего. Об этом свидетельствует более крутой фронт нарастания сигнала. Наличие плато сигнала от детектора из CdTe объясняется тем, что вследствие сравнительно

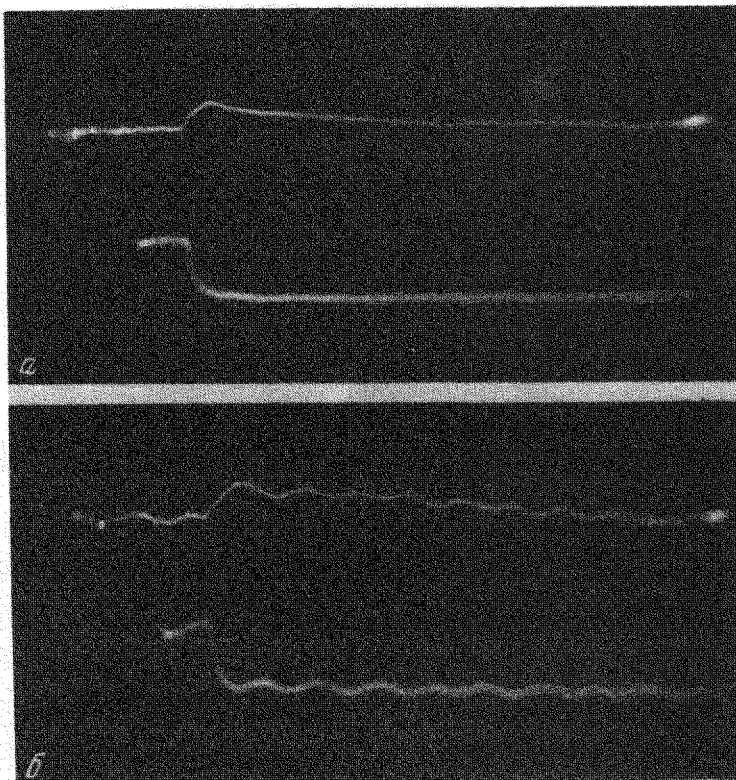


Рис.1. *а* — осциллограмма сигналов, записанных с помощью полупроводниковых детекторов: верхний — с помощью кремниевого детектора, нижний — с помощью детектора из CdTe; *б* — те же сигналы с метками времени

малого обратного напряжения, поданного на детекторы, были нарушены условия линейности между снимаемым с нагрузочного сопротивления напряжением и интенсивностью γ -лучей, что приводит к насыщению. Для детектора из кремния, на который подается 600 в, насыщение наступает при значительно больших интенсивностях пучка.

Для проверки этого предположения на детектор из CdTe было подано обратное напряжение в 160 в. Как видно из рис. 2, форма сигнала подобна сигналу от кремниевого детектора (рис. 1, *а*, *б*).

Таким образом, предварительные результаты исследований подтвердили предполагаемые преимущества детекторов из CdTe по сравнению с кремниевыми по чувствительности. Одновременно они показали, что детекторы из CdTe могут быть использованы для изучения временных характеристик процессов, сопровождающихся γ -излучением. Можно предположить, что детекторы из CdTe найдут применение для изучения

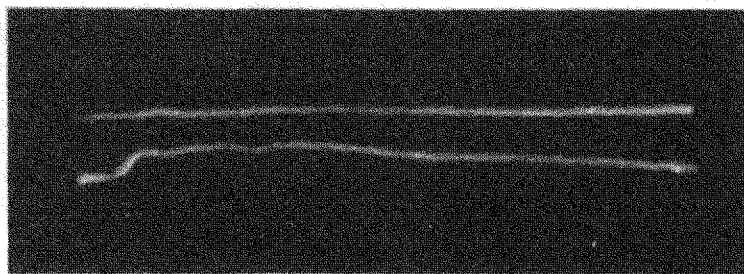


Рис.2. Нижний – сигнал от детектора из CdTe при обратном смещении ~ 160 в; верхний – луч без детектора

характеристик, в том числе и временных, нейтронных потоков, особенно тепловых нейтронов. Действительно, изотоп Cd^{113} , содержащийся в количестве $\sim 12\%$ в естественном кадмии, имеет сечение захвата не менее $3 \cdot 10^{-21}$ см² в интервале энергии нейтронов (0,01 – 0,3) эв. Это приведет к эффективному преобразованию нейтронного излучения в γ -излучение в объеме детектора. В свою очередь γ -излучение регистрируется самим детектором. Подобный детектор с управляемой чувствительностью может быть незаменим в ряде случаев.

В заключение необходимо отметить, что возможность исследовать временные характеристики детекторов была предоставлена нам Архангельским И.А. и Брусовым Ю.А., Беспятов Ю.Д. и Медведев М.Н. оказали помощь в проведении эксперимента. Детекторы были изготовлены из материала, полученного коллективом под руководством Ванюкова А.В. Авторы пользуются случаем принести всем товарищам свою благодарность, а также выразить свою признательность за интерес к работе Вавилову В.С., Вулу Б.М. и Ландсману А.П.