

2. Jing Wang, Comparative study on the preparation procedures of cobalt ferrites by aqueous processing at ambient temperatures./ Jing Wang ,Tong Deng, Yujie Dai. //Journal of Alloys and Compounds 2006.- 419.-P.155.

3. Cheng, F. Chemical synthesis and magnetic study of nanocrystalline thin films of cobalt spinel ferrites /F. Cheng, Z. Peng, C. Liao, Z. Xu, S. Gao, C. Yan, D. Wang, and J. Wang//Solid State Commun. 1998.-107.-P.471.

4. Pannaparayil, T. /T. Pannaparayil and S. Komarneni, //IEEE Trans. Magn. 1989.-25.-P. 4233.

5. Júnior, A. F. Magnetic properties of nanoparticles of $\text{Co}_x\text{Fe}_{(3-x)}\text{O}_4$ ($0.05 \leq x \leq 1.6$) prepared by combustion reaction /A. F. Júnior V. Zapf, and P. Egan, J. Appl. Phys. 2007.- 101.- 09M506.

6. Cote, L. J. Continuous hydrothermal synthesis of CoFe_2O_4 nanoparticles / L. J. Cote, A. S. Teja, A. P. Wilkinson, and Z. J. Zhang //Fluid Phase Equilib 2003.- 210.- P. 307.

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК PbTe ПОД ВОЗДЕЙСТВИИ γ -ИЗЛУЧЕНИЯ

¹К.Э.Онаркулов, ²Ш.А.Махмудов, ¹Б.У.Омонов.

¹ Ферганский государственный университет.

²Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан.

Аннотация: Исследования физических свойств полупроводниковых пленок, включая PbTe , при облучении гамма-квантами выявили потенциал для управления их свойствами без использования классического легирования. Установлено, что скорость конденсации влияет на стойкость пленок к облучению, а уменьшение коэффициента термоэлектрической мощности связано с уменьшением электропроводности и подвижности носителей заряда, возможно из-за воздействия кислорода в атмосфере.

Ключевые слова: полупроводники, радиационная технология, термоэлектрическая добротность, пленки PbTe , гамма-облучение, интегральная доза облучения, электропроводность, подвижность носителей заряда, скорость конденсации, диффузия примесей, структурные исследования, неоднородные структуры, эффективное управление свойствами, термоэлектрический материал, коэффициент термоэлектрической мощности, излучение, эффекты радиационного воздействия, поликристаллическая структура, взаимодействие с кислородом.

Область применения твердотельных приборов постоянно расширяется, создаются принципиально новые приборы, стимулирующие развитие промышленности в новых направлениях, что требует исследования, направленные на установление управляемых способов стабилизации параметров полупроводниковых приборов.

Поведение материалов при облучении в значительной степени определяется природой и концентрацией примесей, взаимодействующих с первичными радиационными дефектами [1,2].

Исследование процессов взаимодействия излучений с твердым телом обнаружило возможности эффективного управления их свойствами и создания приборов без применения классических методов легирования. В последние годы в мировой практике для управления примесными дефектными состояниями в полупроводниковых кристаллах, наряду с другими технологическими способами, широко используются различные виды физических воздействий, одним из которых является радиационное излучение. Для успешной разработки

технологических методов управления свойствами материалов, включая радиационную технологию, необходимо понимание физической природы явлений, протекающих в них.

Так как большинство современных электронных приборов на основе полупроводников включают применение неоднородных структур, то исследование радиационной технологии полупроводниковых пленок является органической частью общей проблемы. Более того, пленки полупроводников представляют и самостоятельный интерес, являясь первичными преобразователями неэлектрических возмущений (излучение, тепло, деформация) в электрические сигналы.

Пленки соединений A_4B_6 , в частности $PbTe$, обладая высокой термоэлектрической добротностью, служить активными элементами преобразователей тепловой энергии.

Пленки $n - PbTe$, конденсированные на полиамидные подложки, обладая коэффициентом термоэлектрической мощности (КТМ) $S = \alpha^2 \sigma$ (α – коэффициент термоэдс, σ – электропроводность), близким к значениям в пленках на ориентирующих подложках [3], имеют преимущество при конструировании термопреобразователей.

Пленки $n-PbTe$ получили методом открытого испарения исходной шихты $PbTe \langle I \rangle$ с концентрацией электронов $\sim 2 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$. Температура подложки была $T_c = 620 \text{ }^\circ\text{K}$, что обеспечивало наивысшие КТМ $\sim 30-50 \text{ мкВт/К}^2 \cdot \text{см}$. Структурные исследования показали, что пленки имеют поликристаллическую структуру с текстурой осью [200], ориентированной перпендикулярно подложке. Средний размер кристаллитов $\sim 700 \text{ \AA}$. Пленки облучались γ -квантами на воздухе до интегральных доз $D = 10^8 \text{ Р}$.

Исследования показали, что степень изменения термоэлектрических свойств пленок $n-PbTe$ при γ -облучении в значительной мере зависит от технологии получения, в частности от скорости конденсации (v). В таблице показаны характер зависимости S пленок, полученных при различных v , от интегральной дозы γ -квантов (S_0 – до облучения, S_γ – после облучения).

Таблица 1

№ Обр.	$v, \text{ \AA/с}$	$S_0, \frac{\text{мк} \cdot \text{ВТ}}{\text{К}^2 \cdot \text{см}}$	$n_0 \cdot 10^{-19}, \text{ см}^{-3}$	Д, Р	$S_\gamma, \frac{\text{мк} \cdot \text{ВТ}}{\text{К}^2 \cdot \text{см}}$	$n_\gamma \cdot 10^{-19}, \text{ см}^{-3}$
1	300	35	1,0	10^6	12	0,8
2	370	28	1,1	10^6	19	1,0
3	400	49	1,2	$5 \cdot 10^6$	27	1,1
5	450	43	1,1	$5 \cdot 10^7$	35	1,1
6	500	22	1,2	$5 \cdot 10^7$	21	1,2

Из таблицы видно, что наиболее стойкими к действию γ -квантов до интегральных доз $5 \cdot 10^7 \text{ Р}$ являются пленки, полученные при $v \approx 450-500 \text{ \AA/с}$. Из этих данных, также можно заключить, что γ -облучение до интегральных доз $5 \cdot 10^7 \text{ Р}$ концентрацию электронов в пленках практически не меняет.

Экспериментальные результаты показали, что уменьшение S при γ -облучении в основном происходит за счет уменьшения электропроводности. Так как в пленках концентрация носителей заряда при воздействии γ -квантов практически не изменяется, изменение σ происходит за счет уменьшения подвижности носителей заряда. Причиной уменьшения подвижности носителей заряда нам видится взаимодействие пленок $n-PbTe$ с кислородом атмосферы в процессе γ -облучения [4].

В поликристаллах коэффициент диффузии примесей по ГК на несколько порядков превышает объемный коэффициент, однако первый зависит от состояния ГК, в частности от углов разориентации кристаллитов. По-видимому, высокая скорость конденсации пленок способствует уменьшению коэффициента диффузии по ГК. В таких пленках диффузионные процессы происходят медленнее, в частности при γ -облучении процесс деградации свойств пленок замедляется.

Литература

1. Осипьян Ю.А. Электронные свойства дислокаций в полупроводниках. Минск: Эдиториал, 2000. 320 с.
2. Далиев Ш.Х., Палуанова А.Д. Влияние γ -облучения на свойства уровней вольфрама в кремнии. // Science and world. International scientific journal. Наука и Мир (№ 10(62).2018. Vol. I. p. 28-31.
3. Гольцман Д.М., Дашевский З.М., Кайданов В.И., Коломоец Н.В. / Пленочные термопреобразователи: физика и применение. М., 1985. -232 с.
4. Мамадалимов А.Т., Онаркулов К.Э., Парпиев Т.К. Влияние γ – излучения на кинетические коэффициенты пленок $Pb_{1x}Sn_xTe$. // ФТП. С.Петербург, 1996.- Т.30., №4. – С.287-291.
5. Омонов, Б. У. (2022). ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ PbS . *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 24-28.
6. Omonov, B. U., & Muhammadaminov, S. (2022). OYNING SINODIK DAVRINING SIDERIK DAVRIDAN UZUNLIGINI TUSHUNTIRISH. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 20-23.
7. Юлдашев, А. А., Хошимов, Х. А. Ў., & Омонов, Б. У. Ў. (2022). ОПТРОНЛАР ЯРАТИШНИНГ ХОСЛИКЛАРИ. *Scientific progress*, 3(2), 827-832.
8. O'G'Li, B. U. B. (2020). UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "OY TUTILISHI VA UNING SHARTLARI" MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. *Science and Education*, 1(7), 160-164.
9. Рахмонкулов, М. Х., Ахмедова, Д., & Омонов, Б. (2022). ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАССИВНЫХ И ПЛЕНОЧНЫХ ХАЛЬКОГЕНИДАХ СВИНЦА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С КИСЛОРОДОМ. *PEDAGOG*, 5(7), 22-25.

YORUG'LIK VA MAGNIT TA'SIRLARDAN FOYDALANIB YUQORI ELEKTR MAYDON HOSIL QILISH

Onarqulov Karimberdi Egamberdievich, Yuldashev Shohjahon Abrorovich
Farg'ona davlat universiteti

Annotatsiya: Bu ishda yoruglik oqimi va magnit maydoni yordamida elektr maydoni olinadi. Taklif qilinayotgan optoelektron ozgartirgich, boshqa shunga oxshash optoelektron qurilmalardan farqli ravishda, har xil tashqi manbalarning magnit maydonlari ishlatiladi va yuqori elektr maydon hosil qilinadi.

Kalit so'zlar: AFK effekti, magnit maydoni oqimi, fotomagnit element, optoelektron qurilmalar, svetodiod, monoxromatik.

Elektr maydonlarini olishning turli usullari mavjud, ammo bu qurilmalarning energiya manbai, ancha yuqori quvvatga ega an'anaviy elektr energiyasi manbalaridir. Bunday qurilmalarning asosiy elementi, o'zgartirgichning butun qurilmasi narxining asosiy qismini tashkil qiladigan yuqori quvvatli tashqi elektr energiyasi manbai hisoblanadi. Shunday qilib, ixchamlashtirish va elektr energiyasini tejash nuqtai nazaridan elektromagnit manbai yordamida katta elektr maydonlarini olishning an'anaviy usullarining imkoniyatlari amalda tugadi. Bir jinsli bo'lmagan yarimo'tkazgichli