

ichki fotoeffekt hodisasidan ham foydalani-ladi. Masalan, yorug'lik ta'sirida yarim o'tkazgichning ichida elek-tronlarning qayta taqsimlanishi Ea buning natijasida o'tkazgich qarshiligining o'zgarishidan tovushli kino, televideniada foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Усмонали Умарович Искандаров, & Жураева Гулноза Фазлитдиновна. (2022). РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ С НЕВИДИМЫМ ЛАЗЕРНЫМ ЛУЧОМ. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 10, 252–256. Retrieved from
2. Gulnozakhon Juraeva, Shokhbozjon Ergashev, & Kamola Sobirova. (2022). OPTOELECTRONIC CONVERTERS BASED ON AFN ELEMENTS. *Oriental Journal of Technology and Engineering*, 2(02), 7–13. <https://doi.org/10.37547/supsci-ojte-02-02-02>
3. Onarkulov, K. E., Naymanbayev, R., Yuldashev, A. A., & Yuldashev Sh, A. (2021). Халкогенид бирикмалари устида тадқиқотлар. *Eurasian journal of academic research*, 1(6), 136-137.
4. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, Ш. А., & Юлдашев, А. А. (2022). ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЙ. *Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, 2(3), 427-434.
5. Egamberdievich, O. K., Abrorovich, Y. S., Abduvositovich, Y. A., & Qizi, Y. S. A. (2022). Determination of Microparameters of Halcogenide Thin Movies. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(5), 523-530.
6. Онаркулов, К., & Юлдашев, А. (2017). ВИСМУТ-СУРМА ТЕЛЛУРИД ЮПҚА ПАРДАЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФИЗИК ХОССАЛАРИГА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁННИНГ ТАЪСИРИ. *Scientific journal of the Fergana State University*, (2), 2-2.
7. Онаркулов, К., Юлдашев, А., и Юлдошкори, С. (2019). ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕНЗОРНОРЕЗИСТИВНЫХ ПЛЕНОК (Bi, Sb) 2Te3 НА ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАРЯДА ПЕРЕНОСИМОЙ СРЕДЫ. *Научно-технический журнал*, 23(3), 124-128.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ AFN-ЭЛЕМЕНТА

А.А. Юлдашев, С.Х. Мухаммадаминов

Ферганский государственный университета

abror.yuldashev1970@gmail.com

Аннотация: В работе проведено исследование влияние неоднородностей кластерного типа на свойства АФН-элементов с двойным лучепреломлением. Показано, что суперлинейная область зависимости означает что рекомбинационные потери инжекционного тока в р- и п-областях составляют

малую долю тока насыщения единичного перехода.

Ключевые слова: АФН-элемент, тонкая пленка, халькогениды, р-п-переход, неоднородности, многослойная структура, ток насыщения, вольт-амперная зависимость.

Технология получения АФН-элементов с двойным лучепреломлением рассматривается впервые. Для этого нами разработана технологическая измерительная система обеспечивающая неоднородность по структуре по составу. Неоднородность по структуре и составу достигается с легированием изовалентными примесями во время получения АФН-элементов. Вес технологический цикл испарения происходит при переменной температуре подложки, уголь напыления. Увеличением (изменением) температуры подложки и угол напыления образца в технологическом цикле испарения в вакууме осуществляется непрерывно по линейному закону с помощью автоматического регулятора. Специально разработанная схема задает образцу необходимо температуру и угол напыления, задает последовательность операции подачи изовалентных легирующих примесей. В результате в едином технологическом цикле достигается неоднородность по составу по структуре на поверхности и в объёме АФН-элемента.

Знание степени неоднородностей материалов весьма существенно не только в изготовление АФН-элементов а также при изготовлении различных полупроводниковых приборов, но и при исследовании самих материалов. Ярким примером неоднородностей материала является поликристаллическая структура. Естественно ожидать, что свойства самых микро кристаллов могут значительно отличаться от свойств межкристаллитной прослойки. Поликристаллическая структура наиболее характерна для тонких пленках любого типа, даже монокристаллическими, с когерентной ориентацией микроблоков. Если кристаллитам микроблоков можно приписать свойства, подобные объёмным свойствам данного полупроводника, то в отношении межкристаллитных прослоек может быть самой различной.

Очевидно прослойку могут быть образованы совокупностью различных факторов. Нередка прослойки могут полностью определять полупроводниковые свойства поликристаллического материала. Сложность интерпретации результатов измерений на поликристаллических материалах усугубляется тем, что часто нет полной ясности относительно природы межкристаллитных прослоек и их параметров в конкретном материале.

Известно, что АФН-эффект в основном наблюдается при освещении неоднородного полупроводника: Наблюдаемые аномалии в здесь относят, главным образом, к влиянию межкристаллитных прослоек. В настоящее время преобладают две тенденции в объяснении природы действия прослоек: одна основывается на теории сложных электроцепей, другая - на барьерной теории. В упрощенной модели кристаллиты разделены высокоомными прослойками. В свою очередь высокоомные области могут быть не только межкристаллитные прослойки, но, скорее всего сами микрокристаллики.

Поскольку прослойку имеют некоторый наклон по отношению к плоскости подложки, то протекающий через пленку ток вынужден пересекать границу прослоек. В результате носители заряда испытывают рассеяние не только на межкристаллитных барьерах, но и на барьерах прослоек модификаций. Таким образом, не только поликристаллическая неоднородная структура, но дефектность самых кристаллитов являются факторами аномальности в АФН-элементах.

В тонких пленках толщина слоя является важным параметром, и по этой причине пленки часто является хорошим средством экспериментальной проверки теорий. Однако, чтобы получить однозначные результаты, нужно сохранить неизменными различные структурные свойства пленок, и часто это является очень трудной задачей. В этом отношении рассмотренный метод удобен тем, что он дает возможность изучать несколько эффектов одновременно.

Известно [4], что аномальность в АФН -элементах зависит от оптической

неоднородностью, т.к. для возникновения рассеивания света необходимо, беспорядочно распределенные в среде центры рассеивания (частицы) отстояли друг от друга на расстояниях по крайней мере порядка длины волны (сами частицы могут быть меньше длины волны света). Если же расстояния между центрами рассеивания значительно меньше длины волны, то рассеивания (двойное лучепреломления) не наблюдается и среда представляется оптически однородной. Для наблюдения аномальности в АФН-элементах необходимо оптическая анизотропность. Если неоднородности, создающиеся отдельными микрокристалликами, по размеру значительно меньше длины световой волны, АФН-эффект не возникает. Аномальность возникает лишь с появлением неоднородностей превосходящих по размеру длину волн света.

ЛИТЕРАТУРА

1. Квантовая электроника под ред С.А.Ахманова и др. Издательство «Советская энциклопедия». Москва, 1976 г. стр.35
2. С. Ирматов, Р.Найманбоев, Ярим утказгичли фотоприёмниклар. Монография - “Фаргона нашриёти” 2011 йил, 89- бет.
3. Onarkulov, K. E., Naymonboyev, R., Yuldashev Sh, A., & Yuldashev, A. A. (2021). Preparation of photo elements from chalcogenide thin curtains. *Electronic journal of actual problems of modern science, education and training*, 7(2).
4. Onarkulov, M., Nasriddinov, S., Yuldashev, S., & Yunusaliev, L. (2020). TECHNOLOGICAL FEATURES OF OBTAINING STRENGTH SENSITIVE POLYCRYSTALLINE FILMS Bi₂-XSbXTe₃. *Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering*, 2(3), 27.
5. Onarkulov, K. E., Naymanbayev, R., Yuldashev, A. A., & Yuldashev Sh, A. (2021). Халкогенид бирикмалари устида таджикотлар. *Eurasian journal of academic research*, 1(6), 136-137.
6. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, Ш. А., & Юлдашев, А. А. (2022). ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЙ. *Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, 2(3), 427-434.
7. Egamberdievich, O. K., Abrorovich, Y. S., Abduvositovich, Y. A., & Qizi, Y. S. A. (2022). Determination of Microparameters of Chalcogenide Thin Movies. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(5), 523-530.
8. Онаркулов, К., & Юлдашев, А. (2017). ВИСМУТ-СУРМА ТЕЛЛУРИД ЮПҚА ПАРДАЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОФИЗИК ХОССАЛАРИГА ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁННИНГ ТАЪСИРИ. *Scientific journal of the Fergana State University*, (2), 2-2.
9. Онаркулов, К., Юлдашев, А., и Юлдошкори, С. (2019). ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕНЗОРНОРЕЗИСТИВНЫХ ПЛЕНОК (Bi, Sb) 2Te₃ НА ФИЗИЧЕСКИЕ

МЕХАНИЗМЫ ЗАРЯДА ПЕРЕНОСИМОЙ СРЕДЫ. *Научно-технический журнал*, 23(3), 124-128.

10. Юлдашев, Ш. А. (2023, ноябрь). ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА АФН В НЕОДНОРОДНЫХ ТОНКИХ ПЛЕНКАХ. На конференции Ферганского государственного университета (с. 283-286)..

11. Onarqulov, K., & Yuldashev, S. (2023, November). YORUG'LIK VA MAGNIT TA'SIRLARDAN FOYDALANIB YUQORI ELEKTR MAYDON HOSIL QILISH. In *Fergana state university conference* (pp. 70-70).

12. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, А. А., Юлдашев, Ш. А., & кизи Юлдашева, Ш. А. (2023). ПОЛУЧЕНИЕ СИЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ОТ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛА И ЭФФЕКТОВ МАГНИТНОГО ПОЛЯ.

BLOCH ELECTRONS IN MAGNETIC FIELDS

Mamatova Mahliyo Adhamovna¹, Hoshimova Hulkaroy Djo'rayevna².

Senior teacher at the Department of Physics, Fergana State University¹,
teacher, FCVS²

Annotation. Blocking electrons in magnetic fields involves understanding how magnetic fields influence the motion and behavior of electrons. This topic is essential in various fields of physics and engineering, including the design of magnetic confinement devices in fusion reactors, the development of advanced electronic components, and space physics.

Keywords: bloch electrons, magnetic fields, Lorentz forces, cyclotron motion, Landau levels, quantum hall effect, band theory, crystal grille, wave function, magnetic boundary, Brillouin zone, electronic mobility, quantum vibrations

The system is spherically symmetric,

$$\hat{m}^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{m^*} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{m^*} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{m^*} \end{pmatrix}$$

The energy is represented by

$$\mathcal{E}(k) = \mathcal{E}(0) + \frac{\hbar k^2}{2m^*}. \quad (1)$$