

**"ҲОЗИРГИ ЗАМОН ФИЗИКАСИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ"**

**Халқаро илмий-техник анжуман материаллари**

**2022 йил 25-26 ноябрь**

**"АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ"**

**Материалы международной научной и научно-технической конференции**

**25-26 ноября 2022 года**

**"ACTUAL PROBLEMS OF MODERN PHYSICS"**

**International scientific and scientific-technical conference materials**

**November 25-26, 2022**

фотолюминесценции слоя  $p\text{-CdTe}$  в гетероструктуре  $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$  при подсветке  $n\text{-CdS}$ . Подсветка интенсивностью  $L_{nc}=500$  лк существенно перестраивает спектр люминесценции слоя CdTe. Линии излучения В, В' и D полностью, а А-линия практически исчезают, обнаруженные без подсветки [3]. Отчетливо проявляется область 770-790 нм излучения свободных экситон-поляритонов и область 790-820 нм излучения мелких ДАП. Это подтверждается спектром отражения (рис.1, b), где видны экситонный резонанс  $\lambda_{ex}=782.5$  нм (1.588 эВ) и область 800-812.5 нм ДАП.

В заключение отметим, что предложенный здесь способ изучения спектров НТФЛ гетероструктуры  $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$  открывает новые перспективы не только практического приложения её в качестве фотопреобразователя, но и для разработки новых методов изучения фотоэлектрических явлений в полупроводниковых микро- и наноструктурах. Поэтому с прикладной точки зрения представляет интерес исследование в дальнейшем спектров люминесценции пленочных фотоэлементов  $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$  с прозрачными омическими контактами в зависимости от размеров кристаллических зерен, толщины слоев CdS и CdTe, способа легирования, температуры, а также от спектра и интенсивности подсветки.

#### Список использованной литературы:

1. В.А.Ахмедалиев, О.М.Маматов, В.З.Полвонов, Н.Х. Юлдашев. Correlation between the Low-Temperature Photoluminescence Spectra and Photovoltaic Properties of Thin Polycrystalline CdTe Films // Journal of Applied Mathematics and Physics, 2016, No. 4. PP, 391-397.
2. Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Спектры низкотемпературной фотолюминесценции тонких поликристаллических пленок CdTe // Физика и техника полупроводников, 2016, Т.50, В.8. СС.1021-1024.
3. О.М.Маматов, Н.Х.Юлдашев. Feature of technology for obtaining by thermovacuum evaporation method of film  $n\text{-CdS}/p\text{-CdTe}$  heterostructures with photovoltaic and photoresistive properties. // European Sciences Review, 2021, No. 1 - 2. PP. 97 - 100.

#### TEMIR BORATNING DOMENLI TUZILISHI

Fayziev Shakhobiddin Shavkatovich,

*Fayziyev\_83@mail.ru*

Yuldasheva Nilufar Bakhtiyorovna

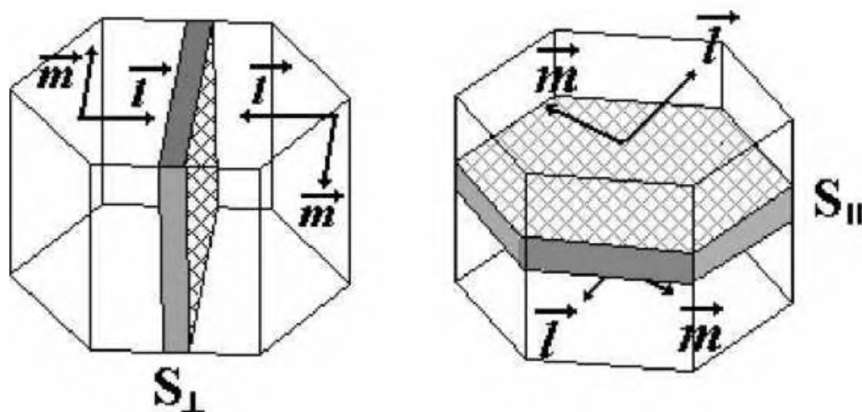
*nilufar.yuldasheva1995@mail.ru*

Buxoro davlat universiteti

Domen strukturaning majudligi faqatgina kristall panjara nuqsonlari bilan shartlangan antiferromagnetiklardan farqli ravishda, kuchsiz ferromagnitklarda Neyel haroratidan pastda kuchsiz ferromagnitik momentning bo‘lganligi sababli

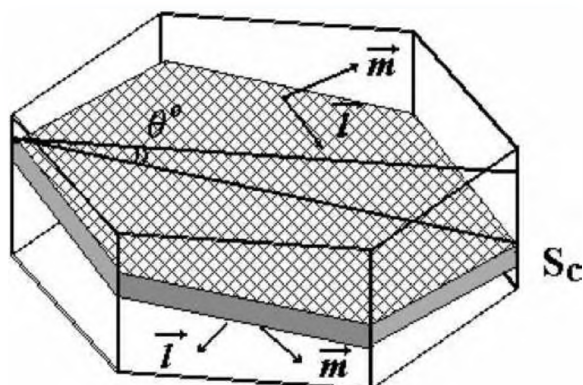
turg'un domenli struktura hosil bo'ladi. Kuchsiz ferrromagnetiklardagi domenlar va domenli chegaralar makroskopik sohani tashkil etadi. Shuning uchun ularning xossalari termodinamik potensialdan foydalangan holda fenomenologik usulda kristall panjara simmetriyasining barcha o'zgartirishlariga nisbatan invariant bo'lgan termodinamik potensialdan foydalanilgan fenomenologik usulda ifodalash mumkin.

Simmetriya tufayli temir borat tipidagi rombedrik kristallarda 60, 120 va 180 darajali domen devorlari bo'lishi mumkin. Domen devorlarining yo'nalishi, asosan, bunday kristallarda bazal tekislikdagi anizotropiya energiyasidan va magnitostatik energiyadan yuqori bo'lgan ME energiyasi bilan belgilanadi. Shuni aytish mumkinki, bizning hisob-kitoblarimiz bo'yicha, agar kristall kuchlanish bo'lsa, ME energiyasining ustunligi sodir bo'lishi mumkin. Domen devorlari o'z-o'zidan magnitostriksiya erkin energiyaning sezilarli o'sishiga olib kelmasligi uchun joylashtirilishi kerak. Iton va Morrish shuni ko'rsatdiki, bu shart shunday devor yo'nalishi uchun qanoatlantiriladiki, domen devoriga parallel ravishda o'z-o'zidan magnitostriksiya qo'shni domenlarda bir xil bo'ladi. 180 graduslik chegaralar bo'lsa, magnitostriksiyalarning tengligi bazal tekislikka ( $S_I$ ) parallel va unga perpendikulyar va simmetriya tekisligiga ( $S_{II}$ ) parallel bo'ladi (1-rasm).



1-rasm.  $S_I$  va  $S_{II}$  tipidagi domen devorlari.

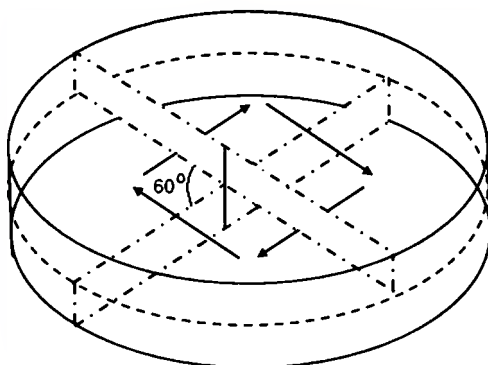
60 va 120 graduslik devorlar bazal tekislikka va simmetriya tekisligiga ( $S_I$ ) perpendikulyar bo'lishi yoki 2-tartibli o'qqa parallel ravishda bazal tekislikka kichik burchak ostida yo'naltirilishi kerak ( $S_C$ , 2-rasm). Bu burchak kristallning elastik konstantalari bilan aniqlanadi.

2-rasm.  $S_C$  tipidagi domen devori.

$FeBO_3$  domeni strukturasi eksperimental ravishda rentgen topografiyasi va optik interferensiya usuli yordamida o'rganildi. Skott o'zining ishlarida Faradeyning magnito-optik effekti yordamida bir o'qli mexanik kuchlanish sharoitida temir borat monokristalining domen tuzilishini o'rgandi. Bir xil bo'lmagan kuchlanishlarning  $FeBO_3$  domen tuzilishiga ta'sirini o'rganishning qiziqarli natijalari da keltirilgan.

3-rasm. Magnit maydon yo'qligida  $FeBO_3$  kristalining domen tuzilishi.

3-rasmda  $FeBO_3$  monokristal plitasining eritmadagi eritmasidan sintez qilingan qismining uzatilgan "oq" nuridagi fotosurati ko'rsatilgan. Kristal oddiy olti burchakli shaklga ega, tomoni 2,2 mm va qalinligi 50 mkm. Plitaning tekisligi bazal tekislikka to'g'ri keladi. Ko'rinadigan, diametri 2,5 mm bo'lgan kristallning markaziy qismi. Bu yerda suratga olish uchun polarizatsiya qiluvchi mikroskopdan foydalanilgan. Bunday holda, Faraday aylanishi tufayli, kristallning fotosuratdagi turli sohalarga mos keladigan hududlari turli intensivlikka ega bo'lishi kerak. Temir boratidagi magnitlanishi deyarli bazal tekislikda joylashganligi sababli optik kontrastni kuchaytirish uchun tushish burchagi noldan bir oz farqli ravishda tanlanishi kerak edi. Har xil intensivlikdagi to'rtta hududning mavjudligi 3-rasmda ko'rsatilgan domen strukturasi modeli nuqtai nazaridan tushuntirilishi mumkin.



4-rasm. Domenlarda magnitlanishning kristall hajmi bo'yicha taqsimlanishi.

4-rasmda domen chegaralari nuqtali chiziqlar bilan ko'rsatilgan. Kristal tekisligiga parallel (yoki deyarli parallel) chegara mavjud bo'lib, u ikki qatlama bo'linadi. Har bir qatlam ichida kristal tekisligiga perpendikulyar chegaralar mavjud. Rasmdagi vektorlar domenlarning magnitlanishidir.  $\text{FeBO}_3$  kristallaridagi interferensiya chegaralarini o'rganib, 190 K dan past haroratlarda kristalni qatlamlarga ajratuvchi domen devorlari bazal tekislikka  $4^\circ$  burchak ostida joylashgan 120 graduslik Bloch chegaralari degan xulosaga kelishdi. Bu natija nazariy taxminlarga mos keladi. Biroq, ishonchli eksperimental ma'lumotlarning yo'qligi sababli, 120 graduslik chegaraning ( $S_C$ ) kichik nishabi haqiqatan ham mavjudligini aniq aytish mumkin emas. Shuning uchun shartli ravishda bunday chegarani bazal tekislikka parallel deb aytiladi. Har bir qatlam ichida domenlar bazal tekislikka ( $S_1$ ) perpendikulyar bo'lgan 180 graduslik Neyelev tipidagi chegaralar bilan ajratilgan.

Magnitlanish jarayonlarini o'rganish  $\text{FeBO}_3$  kristallarining domen strukturasi tuzilishini tushunish uchun muhimdir. Xona haroratida bazal tekislikda qo'llaniladigan ortib borayotgan maydondagi temir borat kristalining domen tuzilishi fotosuratlarini ko'rsatadi. Domen chegaralari (kesishuvchi chiziqlar) o'zaro ta'sir qilmasligi aniq ko'rinib turibdi. Bundan xulosa qilishimiz mumkinki, ular kutilganidek, turli qatlamlarda yotadi. Qatlamlardagi Neyelov tipidagi  $S_1$  chegaralari harakatlanadi, bu esa maydon yo'nalishiga yaqin magnitlanish yo'nalishi bilan domenlar hajmining oshishiga olib keladi. Bunday holda, yuqori va pastki qatlamlardagi domen devorlari turli kattalikdagi maydonlarda yo'qoladi. Biroq, bu bazal tekislikka parallel ravishda Bloch chegarasi yo'qligini anglatmaydi. Vizual ravishda Bloch chegarasining siljishi bilan bog'liq intensivlikning o'zgarishi aniqlanmaydi. Biroq, fotodetektordan foydalanish Bloch chegarasining yo'qolishi maydonining qiymatini ishonchli aniqlashga imkon bermaydi.

Bu chegarani yupqa qatlamli kristalning tabiiy yuzida kukunli figuralar (magnit suspenziya) usuli yordamida tasavvur qilishga muvaffaq bo'lishimiz mumkin, bu erda chegara yuzaga chiqadi.

Domenlar va domenli chegaralar kristalda shunday joylashishi kerakki, spontan magnitostriksiya erkin energiyani sezilarli o'sishiga olib kelmasligi kerak.

Ushbu holatga spontan magnitostriksiya domenli chegaralarga parallel, qo‘shni domenlarda bir xil bo‘lganda erishish mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Изюмов Ю.А. Модулированные, или длинопериодические, магнитные структуры кристаллов. // УФН. – 1984. – Т. 144. – В.3. – С. 439 – 474.
2. Звездин А.К., Пятаков А.П. Фазовые переходы и гигантский магнитоэлектрический эффект в мультиферроиках. // УФН. – 2004. – Т. 174. – №.4. – С. 465 – 470.
3. Звездин А.К., Пятаков А.П. Неоднородное магнитоэлектрическое взаимодействие в мультиферроиках и вызванные им новые физические эффекты. // УФН. – 2008. – Т. 179. – №.8. – С. 897 – 904.
4. Д.Р.Джураев, Б.Ю. Соколов, Ш.Ш.Файзиев. Структура неколлинеарной магнитной фазы ромбоэдрического кристалла  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$ . Доклады АН РУз, Ташкент, 2010, № 2, С.36-39.
5. С.Р. Бойдедаев, Д.Р.Джураев, Б.Ю. Соколов, Файзиев Ш.Ш. Состояние «магнитной ряби» в слабом ферромагнетике  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$ . // Уз.ФЖ – 2009. – В.11 (5-6). – С. 376 – 383.
6. С.Р. Бойдедаев, Д.Р.Джураев, Б.Ю. Соколов, Файзиев Ш.Ш. Влияние перестройки магнитной структуры кристалла  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$  на его магнитооптическую анизотропию. // Опт. и спектр. – 2009. – Т.107. – №2, С. 321 – 325.
7. Джураев Д.Р, Соколов Б.Ю, Файзиев Ш.Ш. Фотоиндуцированное изменение пространственной модуляции магнитного порядка монокристалла  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$ . // Известия вузов физика. 2011, -Т. 54, №2, С 201-204
8. С.Р. Бойдедаев, Б.Ю. Соколов. Индуцированный магнитным полем ориентационный фазовый переход в неоднородно напряженном монокристалле бората железа.// ФТТ. – 2009. – Т.51. – В.6. – С. 1115 – 1122.
9. Dzhuraev, D.R., Sokolov, B.Y., Faiziev, S.S. // Photoinduced changes in the space-modulated magnetic order of a  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$  single crystal // Russian Physics Journal, 2011, 54(3), стр. 382–385
10. Boidedaev, S.R., Dzhuraev, D.R., Sokolov, B.Yu., Faiziev, S.S. // Effect of the transformation of the magnetic structure of a  $\text{FeVO}_3:\text{Mg}$  crystal on its magneto-optical anisotropy // Optics and Spectroscopy (English translation of Optika i Spektroskopiya), 2009, 107(4), стр. 651–654

9.	Н.Х.Юлдашев, Б.Ж.Ахмадалиев, О.М.Маматов	Излучение экситонов и мелких донорно-акцепторных пар в микрокристаллах.	27
10.	Sh.Sh.Fayziyev, N.V.Yuldasheva	Temir boratning domenli tuzilishi.	29
11.	А.М.Расулов, Н.И.Иброхимов, А.Ф.Тўхтасинов	Компьютерное моделирование процессов формирования наноструктур на поверхности кристалла.	34
12.	М.Т.Нормурадов, Д.А.Нормуродов Данш яр Забиуллох	Формирование наноразмерных структур на поверхности Pd и Pd–Ba при ионной бомбардировке.	36
13.	М.Т.Нормурадов, К.Т.Довранов, Х.Т.Давранов, М.Давлатов, И.Дониёрова	Кристаллическая структура и рентгеноструктурный анализ титаната бария.	39
14.	З.Т.Азаматов, Р.М.Бедиллов, И.Ю.Давлетов, А.Р.Матназаров, А.И.Жапаков, Ж.О.Камалова	Исследование характеристики ионов <i>Ti</i> , <i>Cu</i> , и <i>Zr</i> плазмы, образующейся из газосодержащих мишеней.	42
15.	З.Т.Азаматов, Р.М.Бедиллов, И.Ю.Давлетов, А.Р.Матназаров, А.И.Жапаков, Ж.О.Камалова	Исследование формирования спектров многозарядных ионов <i>Cu</i> от плотности мощности излучения лазера.	45
16.	Р.Р.Кабулов, С.Ю.Герасименко	Особенности эффекта внутреннего усиления первичного фототока в фотоприемниках на основе теллурида кадмия в длинноволновой части спектра поглощения.	47
17.	Z.G'.Abdullayeva	Magnit maydonining ahamiyati va uning qo'llanilish sohalari.	49
18.	A.A.Jumayeva	Arilpolien hosilalarining spektral parametrlarini aniqlash.	51
19.	A.A.Turayev, O.G'.To'rayev	YBCO o'ta o'tkazgich kupratining molekular tuzilishi	54
20.	A.A. Хайдаров	Влияние термической обработки на толщину кристаллических ламелей поликаприда.	56