УДК 621.315.592

ПОЛИКРИСТАЛЛДЫК КАТУУ ЗАТТАРДА БАШТАПКЫ ДЕФЕКТТЕРДИН РЕКОМБИНАЦИЯСЫНЫН МОДЕЛИ
МОДЕЛЬ РЕКОМБИНАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ ДЕФЕКТОВ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ
MODEL OF RECOMBINATION OF PRIMARY DEFECTS OF POLYCRYSTALLINE SOLIDS

Арапов Т.Б. – доцент, Юридикалык институту ОшМУ,
Садыкбекова А. – аспирант, ОшМУ,
Якубова Д. – магистрант, ОшМУ

Аннотация: *Бул макалада поликристалдарда иондук процесстердин натыйжасында радациялык туруктуулук эффектинин пайда болушу көрсөтүлгөн.*

Аннотация: *В этой работе рассмотрен, что в результате ионных процессов реализуются эффекты радиационной стойкости в поликристаллах.*

Annotation: *In this paper it is considered that as a result of ionic processes radiation effects in polycrystals are realized.*

Ачкыч сөздөр: *радиациялык туруктуулук, аморфтук абал, Френкелдин жуптары, баштапкы дефекттер, иондук процесстер.*

Ключевы слова: *радиационная стойкость, аморфных сред, пары Френкеля, первичные дефекты, ионные процессы.*

Key words: *radiation stability, amorphous media, Frenkel pairs, primary defects, ionic processes.*

Буга чейинки жумуштарда вакансиянын (V) жана кошулма иондун (M_P) өз ара аракеттешүүсүндөгү иондук процесстердин негизинде эффективдүү рекомбинациялык деңгээл ар түрдүү энергетикалык аралыкта болоорун жана бул кристаллдардагы радиациялык туруктуулукка алып келээрин белгилегенбиз [1-4].

Белгилүү болгондой радиациялык нурдантуу жарым өткөргүчтөгү тыюу салынган зонадагы локалдык электрондук деңгээлдин спектринин өзгөрүшүнө өтө сезгичтүү нурдануудагы деградация касиетине жооптуу болгон баштапкы дефекттерди, б.а. вакансияны (V) жана түйүн аралык иондук (I) дефекттерди генерациялайт жана алгачкы агымдык кыймылында башка дефекттер же кошулмалар менен өз ара аракеттенишип, нурданган обьектинин касиетине таасир этүүчү кошулма-дефектүү комплексти пайда кылышат ошондой эле тыюу салынган зонага жаңы локалдык деңгээлди киргизет.

Анда кошумча дефекттин пайда болуу ыктымалдуулугунун ылдамдыгын төмөнкүдөй аныктайт [5]:

$$\frac{dV}{dt} = \lambda - K_1VI - K_2VP - I/\tau_v ,$$

$$\frac{dI}{dt} = \lambda - K_1VI - I/\tau_1 , \qquad (1)$$

$$\frac{dE}{dt} = K_2 VP.$$

Баштапкы шарт төмөнкүдөй болсун, баштапкы учурда, б.а. $t = 0,$ кезинде $V = I = 0;\ P(t) = P_0 = const.$ болсун. Анда (1) теңдемелерден түйүн аралык атомдордун ылдамдатылган реакциясын эске алуу менен төмөнкүнү алабыз:

$$dI/dt \approx -I/\tau_1\,,$$

$$I \approx \lambda\tau_1;\ V(t) = \lambda T_v (1 - e^{-t/T_v}); E\Big|_{t>T_v} = k_2 \lambda T_v Pt,$$

мында $\frac{1}{T_v} = I\tau_1 K_1 + K_2 P + \frac{1}{\tau_v}$

Эми V жана I агымдары бөлүктүн чегинде баратсын дейли, анда

$\tau_v \approx \frac{L^2}{D_v}$ $è$ $\tau_x \approx \frac{L^2}{D_x}$ - диффузия коэффициенти; I- дефект; L – кристаллдын мүнөздөөчү өлчөмү.

Бул алынган жыйынтык (L_m) кристаллдагы кошумча дефекттердин (Е-борборлордун) концентрациясынын өсүшү *(L_n)* поликристаллга караганда бир кыйла эффективдүү экендигин көрөбүз, б.а.

$$\frac{E_n}{E_m} \approx \left[\frac{L_n}{L_m}\right]^2 \text{ pp } 1$$

Бул алынган жыйынтыктын физикалык маңызы төмөнкүдөй: поликристаллда V жана I агымы кыйла тезирээк кыймылдайт, ошондуктан вакансия (V) менен кошулма иондун (M_P) өз ара аркеттениши ылдам болот б.а. аябай эффективдүү рекомбинациялык E_c = 0,4 эВ деңгээлге кирген Е-борбордун концентрациясы поликристаллдарда бир кыйла аз болот, бул ток алып жүрүүчүлөрдүн жашоо убактысы менен байланышкан обьектилердин радиациялык туруктуулугуна алып келет.

Мына ошентип кошулма иондун таасиринин негизинде иондук процесстер аткарылып, анын натыйжасында поликристаллдарда да дефекттердин пайда болушун тездеткендиги аныкталды.

Бул макаланы даярдоодо терең консультация бергендиги жана илимий иштерибизге жетекчилик кылгандыгы үчүн ф.-м.и.д., профессор Б.Араповго терең ыраазычылык билдиребиз.

Колдонулган адабияттардын тизмеси:

1. Арапов Б., Садыкбекова А. Жарым өткөргүчтөрдөгү иондук процесстер жана дефекттердин радиациялык-стимулдаштырылган диффузиясы // Вестник ОшГУ. Ош: 2014. №3. –С.93-95.
2. Арапов Б.А., Садыкбекова А., Арапов Т. Ионные процессы и трофические цепи дефектов в полупроводниках// 5-Международной научной конференции Физика и физическое образование: достижение и перспективы развития. Бишкек. 2015. С.28-29.

3. Арапов Т. Б., Садыкбекова А., Шералиева А. Радиационно-стимулированная диффузия ионных дефектов в неметаллических кристаллах // Известия КГТУ им.И.Раззакова. Бишкек-2016. №3(39), часть 1, С. 453-455
4. Арапов Т.Б., Садыкбекова А.О., Арапов Б. Ионные процессы и трофические цепи дефектов в неметаллических кристаллах // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. "Академия естествознания". Москва-2016. №8. часть 1. С.106
5. Садыкбекова А., Арапов Т.Б., Арапов Б. Непрямая рекомбинация ионных дефектов ян-теллеровских примесях в полупроводниках // Сборник трудов XI Иссык-Кульская международная школа-конференция по радиационной физике твердого тела SCORPh-2015, Бишкек. 2015. С.32-36.