

jarayonida harorat va elektr maydonlarini fizik modellashtirish bunday muammolarni hal qilishning zamonaviy usuli hisoblanadi.

Kukunlarni ommaviy nanostrukturali materiallarga sinterlash jarayonida issiqlik va elektr maydonlarining taqsimlanishini modellashtirish COMSOL Multiphysics jismoniy modellashtirish dasturiy paketidagi chekli elementlar usuli yordamida amalga oshirildi.

Materialning sintezi chang aralashmalarini mexanik faollashtirish va keyinchalik Si-Ge tizimining qattiq eritmalarini IPS o'rnatishda birlashtirish orqali amalga oshirildi. Kukunlarni mexanik faollashtirish rejimini optimallashtirish sayyora shar tegirmonlarida amalga oshirildi. Olingan kukunlar uchun batafsil mikroskopik va rentgen fazali tadqiqot o'tkazildi. Strukturaviy komponentlarning o'lchami va ularning ommaviy nanostrukturali namunalardagi xususiyatlari skanerlash va transmissiya elektron mikroskopi yordamida o'rganildi. Shuningdek, natijada olingan materiallarning o'lchovli xususiyatlarini baholash uchun Rietveld usuli yordamida rentgen cho'qqilarini kengaytirish yordamida kristallitlarning o'rtacha hajmi (yoki kogerent tarqalish joylari) hisoblab chiqilgan.

25 dan 1000 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida materialning issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlash uchun materiallarning issiqlik tarqalishi lazerli chirog'i usuli bilan, solishtirma issiqlik sig'imi differentsial skanerlash kalorimetrida taqqoslash usuli bilan o'rganildi va zichlik gidrostatik tortish usuli bilan to'rt prob usuli yordamida 25 dan 1000 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida o'ziga xos elektr o'tkazuvchanligi va termo-EMF koeffitsienti o'rganildi.

ADABIYOTLAR:

1. O.O. Mamatkarimov, B.H. Kuchkarov, N.Yu. Sharibaev, A.A. Abdulkhayev “Influence Of The Ultrasonic Irradiation On Characteristic Of The Structures Metal-Glass-Semiconductor” European Journal of Molecular & Clinical Medicine 2021/1/1 8/01 str 610-618.
2. B.Kh.Kuchkarov, O.O.Mamatkarimov. “Influence of ultrasonic action on the rate of charge formation of the inversion layer in metal-glass-semiconductor structures” Vestnik KRAUNC. Fiziko-Matematicheskie Nauki 2019 y 29/4 str 125-134.

Si, GaAs VA Ge ASOSIDAGI OMMAVIY NANOSTRUKTURALARDA ZARYAD TASHISH HODISALARINI NURLANISHI TASIRINI O'RGANISH.

Kuchqarov Behzod Xoshimjanovich¹, Fazliddinov Solohiddin Baxriddin o'g'li², Xolmirzayev Akrom Abduqodirovich²

¹Impuls tibbiyot instituti

²Namangan davlat universteti

Annotatsiya: O'tkazuvchanlikni o'rnatish, ya'ni tok tashuvchini taqsimlash funksiyasining xarakatlanish vaqti elektr maydonidagi zaryad, tufayli statsionar kontsentratsiyani o'rnatish uchun ketadigan vaqtaralashmalar ishtirokida rekombinatsiya va ionlanish, shuningdek, hosil bo'lish paytlarida bir hil bo'lmagan oqim taqsimotlari va elektr maydoni, kuchli maydonda stressli p-Ge da paydo bo'lishi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: deformatsiya, elektromagnit, rekombinatsiya, elektr maydoni, kontsentratsiya.

Elektromagnit to'lqinlarning yuqori chastota diapazonida ishlashi ayniqsa nanostrukturali asboblarda tezligini oshirishga bo'lgan talab ko'p olimlarni qiziqishini uyg'otadi. Ushbu diapazonda radiatsiyadan foydalanish zarur masofaviy atrof-muhit monitoringi, global

meteorologik kuzatuvlar, in radar tizimlari, kosmik astronomiya, tibbiyot, laboratoriya molekulyar spektroskopiya uchun asboblar va boshqa ko'plab sohalarda muhim ahamiyatga egadir. Biroq, bu yuqori chastotali dipazoni hali ham kam o'rganilgan va tadbiq etilgan. Bu asosan ixcham, sozlanishi va yetarlicha kuchli emasligi bilan bog'liq chastota nurlanish manbalari va yuqori sezgir va past kogerent yokikeng polosali qabul qiluvchi yarimo'tkazgich materiaaalllar ustida tadqi qilindi.

Biz ushbu ilmiy tadqiqot ishimizda nurlanishning mavjud manbalarining qisqacha tavsifi berilgan, tadqiqot mavzusining dolzarbligi asoslanadi, uning ilmiy yangiligi ko'rsatiladi. Eksprementni (namuna) deformatsiyalash natijasida p-Ge, kuchlanishli SiGe/Si tuzilmalarida chastota nurlanishi, tunnel tuzilmalari va kvant kaskad lazerlari tasirini ko'rib chiqdik. O'tkazuvchanlikni o'rnatish kinetikasini o'rganish natijalari keltirilgan ta'sirida turli darajadagi kompensatsiyaga ega bir o'qli deformatsiyalangan p-Ge kristallariturli bosimlarda qo'llaniladigan impulsli elektr maydoni tasirlarini ham o'rganib chiqilgan.

O'rganilayotgan namunalarda bosim va elektr maydoni ta'sirida optik rezonatorning mavjudligi, chastota rezonans o'rtasidagi markaz ichidagi optik o'tishlardan kelib chiqqan radiatsiya mahalliyashtirilgan qabul qiluvchi darajalar statsionar xolatni o'rnatish vaqti va shunga ko'ra, mumkin bo'lgan modulyatsiya chastota diapazoni inertsiya bilan belgilanadi. O'tkazuvchanlikni o'rnatish, ya'ni tok tashuvchini taqsimlash funktsiyasining xarakterlanish vaqti elektr maydonidagi zaryad, tufayli statsionar kontsentratsiyani o'rnatish uchun ketadigan vaqtaralashmalar ishtirokida rekombinatsiya va ionlanish, shuningdek, hosil bo'lish paytlarida bir hil bo'lmagan oqim taqsimotlari va elektr maydoni, kuchli maydonda stressli p-Ge da paydo bo'lishini hosil qiladi.

Biz konsentratsiyasi $2 \cdot 10^{18}$ bo'lgan Ge bilan qo'shilgan p-Ge kristallarini o'rgandik $13 \cdot 10^{14} \text{ sm}^{-3}$ va turli darajadagi kompensatsiya, suyuq geliy haroratida, namunalar kesilgan 0,5 dan 1 mm gacha bo'lgan tasavvurlar bilan mos keladigan shakl va kristallografik yo'nalishda 6-10 mm uzunlikda [111], bunda bosim va impulsli elektr maydoni E_g tatbiq etilgan. Impulslar ustidagi namunaning uzun chetida joylashgan kontaktlarga kuchlanish qo'llanilgan bir-biridan 4-9 mm masofada joylashgan. Ta'sirning ionlanish vaqtlari va ularning turli xil qo'llaniladigan bosimlar uchun elektr maydoni aniqlangan kuchlanish pulsining oldingi chetida oqimning bog'liqligi ko'rib chiqildi.

Erkin tashuvchilarning kontsentratsiyasi aralashmali ionlash jarayonlarining muvozanati bilan belgilanadi va tashuvchini ionlashtirilgan aralashmali markazlariga ushlar. Geliy haroratida termal ionlanish deyarli yo'q va uning hissasini e'tiborsiz qoldirish mumkin. Shu tufayli, faqat uchta jarayon hisobga olinadi: fon yoritilishi bilan fotoionlash, zarba ionlash nopoklik atomlarini erkin tashuvchilar va erkin tashuvchilarni ionlangan holda tutib olish nopoklik markazlari. Ushbu holatda, erkin tashuvchilar kontsentratsiyasining o'zgarishi quyidagicha yoziladi:

$$dp/dt = g(E)(N_A - N_D - p) + B(E)p(N_A - N_D - p) - a(E)p(N_D + p) \quad (1)$$

bu erda p - teshik konsentratsiyasi, N_A va N_D - akseptorlar va donorlarning

Konsentratsiyasi, g , β , va a fotoionlanish koeffitsientlari, zarba ionlashuvi va ionlanganga tashuvchini ushlar mos ravishda nuqsonlar asosida. Ushbu tenglamaning umumiy analitik yechimi tahlil qilinaditurli xil maxsus holatlar.

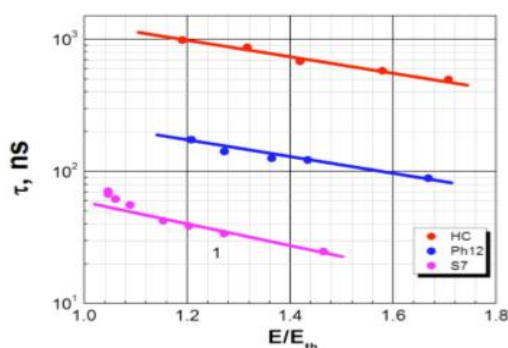
Nuqsonlarni parchalanishi rivojlanishi uchun yetarli darajada, zarba koeffitsienti ionlanish bilan tashuvchilarni ushlar va ionlash koeffitsientlaridan ancha katta; konsentratsiyaning

o'zgarishini oddiy eksponensial $p(t \sim \exp(t/\tau_i))$ ifoda bilan tasvirlash mumkini), bu yerda doimiy vaqt ta'sir ionlash koeffitsienti bilan belgilanadi:

$$1/\tau_i = \beta(N_A - N_D) \quad (2)$$

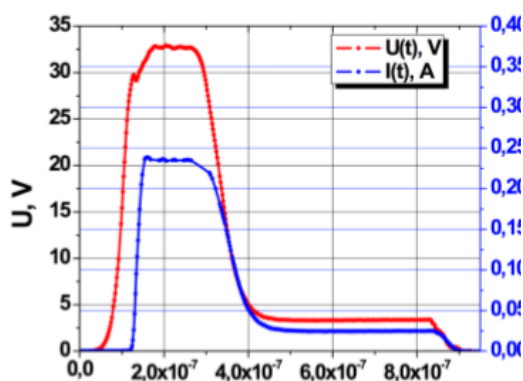
Oqimning o'lchangan vaqtga bog'liqliklarida eksponensial qism kuzatildi, namunalar uchun maydon bog'liqliklari kompensatsiya stavkalari 10%, 35% va 95%. Ushbu maydon bog'liqliklarining shakli ta'sir ionlash koeffitsienti barcha namunalar uchun o'xshash, emas kompensatsiya darajasiga bog'liq.

Kuzatilgan tajribalar ortib borayotgan kompensatsiya bilan ta'sir ionlash vaqti ortishi sonining kamayishi sabab bo'ladi ionlanishi mumkin bo'lgan nopoklik markazlari. Kuchli kompensatsiya bo'lsa, erkin mahalliyashtirish tufayli buzilish maydoni keskin ortadi tasodifiy potentsialning bir xilligidagi tashuvchilar.

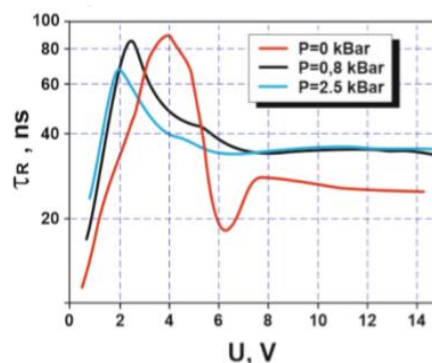


1-rasm. Buzilishning rivojlanish vaqtining maydonga bog'liqligi. Uzoqroq vaqtlar kompensatsiya darajasiga to'g'ri keladi. $\beta(E) \approx \exp(E/E_{th})$

Bundan tashqari, kinetikaning dastlabki qismidajoriy, chiziqli o'sish maydoni paydo bo'ladi. Ushbu chiziqli bo'lim pasayish bilan bog'liq tashqi elektr maydonidagi aralashmalarning potentsial to'sig'i (Frenkel-Pul effekti). Vaqtning



2-rasm. Kuchlanishning to'liq ionlanishiga erishish uchun namunalarga qo'llaniladigan zarba shakli. Keskin pasayish bilan kuzatilishi.



3-rasm. Har xil bosimlarda o'rtacha kompensatsiyaga ega namuna uchun rekombinatsiya vaqtining maydonga bog'liqligi.

boshlang'ich davri, erkin zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi past, tasirdan so'ng, ionlash tezligi konsentratsiyaning ortishi bilan elektronlarning fotoionlanishiga nisbatan kichikdir. Tashuvchilar $dp/dt = g(E)(N_A - N_D)$ ifodasi bilan tavsiflanadi.

Yuqori darajadagi kompensatsiyaga ega bo'lgan namunalarda Frenkel Puul effekti zaif va o'rtachakompensatsiyalangan namunalarga nisbatan ta'sir ionlash chegarasining kuchli oshishi tufayli kuzatilishi mumkin. Ushbu ta'sir uchun konsentratsiyaning elektr maydoniga xarakterli bog'liqligi o'lchangan turi bilan tasdiqlangan kuchsiz sohalarda joriy kuchlanish xarakteristikalari (CV xarakteristikalari) ko'rib chiqildi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki. Bir o'qli deformatsiyalangan p-Ge da tok kinetikasini o'rganish shuni ko'rsatdiki tashuvchilarning rekombinatsiyasi va ionlanishining xarakterli vaqtlarini bevosita aniqlash imkoniyatini berdi. Xarakterli ta'sir vaqtining maydonga bog'liqliklari eksperimental tarzda aniqlandi 10, 35 va 95% kompensatsiyalari bo'lgan namunalarda uchun p-Ge da kichik aralashmalarning (Ge) ionlanishi. Erkin zaryad tashuvchilar rekombinatsiya vaqtining turli bosimlar uchun elektr maydonidan ionlangan nuqson markazlariga (Ge) kompensatsiya darajasi, kuchli monoton emasligi aniqlandi. Ko'rsatilgan, bu bog'liqliklarda maksimumlarning paydo bo'lishi tutilishga ta'sir ionlashuvining ta'siridan kelib chiqadi.

ADABIYOTLAR

1. O.O. Mamatkarimov, P.X. Xamidov, P.G. Jabborov, U.A. Tuychiyev, B.X. Kuchkarov “Релаксационные изменения подвижности и концентрации носителей заряда в Si с глубокими примесными уровнями при воздействии импульсного давления” Физическая инженерия поверхности 2012.

2. B. X. Qo'chqarov, A. Nishonov, X.O. Qo'chqarov “The effect of tunneling current on the speed surface generation of charge carriers” Scientific Bulletin of Namangan State University 2019y 1/7 str 3-6.

3. B.Kuchkarov, O. Mamatkarimov, A. Abdulkhayev, ICECAE IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 012027 “Influence of the ultrasonic irradiation on characteristic of the structures metal-glass-semiconductor”, (2020) y. Paper ID 116.

4. B.X. Qo'chqarov, A.Nishonov, X.O. Qochqarov, Scientific bulletin of Namangan State University, “The effect of tunneling current on the speed surface generation of charge carriers”, (2020)y. 1(7), 3-6.

5. S. I. Vlasov, D. N. Nazirov, B.K. Kuchkarov, K.U. Bobokhujayev, “Influence of all-round compression on formation of the mobile charge in lead-borosilicate glass structure”. “Uzbekiston Fizika Zhurnali”, (2014) y. 3(16), 231-233.

6. B.Kh. Kuchkarov, O.O. Mamatkarimov, “Influence of ultrasonic action on the rate of charge formation of the inversion layer in metal-glass-semiconductor structures” Vestnik KRAUNC. Fiziko-Matematicheskie Nauki, (2019) y. 4 (29), 125-134.

7. S.I. Vlasov, A.V. Ovsyannikov, B.K. Ismailov, B.H. Kuchkarov, Effect of pressure on the properties of Al-SiO₂-n-Si<Ni> structures. “Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics”, (2012) y. 2(15), 166-169.

ПОЛИКРИСТАЛ АФН – ЭЛЕМЕНТ ИМКОНИЯТЛАРИ ВА ТУРЛАРИ.

¹Қўлдашов Аббозжон Хокимович, ²Райимжонова Одинахон Содиковна, ²Эргашев Шохбозжон Умарали ўғли

¹Ўзбекистон Миллий университети қошидаги Яримўтказгичлар физикаси ва микроэлектроника илмий-тадқиқот институти

²Мухаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Фарғона филиали

Аннотация: Оптоэлектроника фан ва техниканинг янги йўналиши бўлиб, у оптика ва электроникада эришилган ютуқлар асосида уларнинг имкониятларини янада кўтаришга