

до 2030 года» // Авиационные материалы и технологии. –2015. №1 (34). – С. 3–33. DOI: 10.18577/2071-9140-2015-0-1-3-33.

2. Каблов Е.Н. Конструкционные и функциональные материалы – основа экономического и научно-технического развития России // Вопросы материаловедения. –2006. №1. –С. 64.

3. Kablov E.N., Kondrashov S.V., Yurkov G.Y. Prospects of using carbonaceous nanoparticles in binders for polymer composites // Nanotechnologies in Russia. 2013. Vol. 8. No. 3–4. P. 163–185.

4. Данилин Б.С. Получение тонкопленочных слоев с помощью магнетронной системы ионного распыления. // Зарубежная радиоэлектроника. –1978 No. 4.– С.87-104.

5. Хохлов Ю.А., Богатов В.А., Крынин А.Г. Влияние распределения магнитного поля на свойства ИТО покрытия, получаемого на полимерной пленке методом реактивного магнетронного осаждения // Труды ВИАМ: электрон. науч.-технич. журн. –2014. №12. Ст. 11. URL: <http://viam-works.ru> (дата обращения: 09.10. –2017). DOI: 10.18577/2307-6046-2014-0-12-11-11.

## TERMOELEKTRIK GENERATORLARDA YARIMO'TKAZGICH MODDALARI SiGe NI QO'LLANISHI

N.Y.Sharibayev<sup>1</sup>, B.X.Quchqarov<sup>2</sup>, X.X.Izzatillayev<sup>3</sup>, M.A.Ergashev<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Namangan muxandislik-texnologiya instituti

<sup>2</sup>Impuls tibbiyot instituti

<sup>3</sup>Andijon davlat universiteti

**Annotatsiya:** Materialning sintezi chang aralashmalarini mexanik faollashtirish va keyinchalik Si-Ge tizimining qattiq eritmalarini IPS o'rnatishda birlashtirish orqali amalga oshirildi.

**Kalit so'zlar:** Conversion, intefeys, sintez, silikon-germaniy, akkumulyator, generator, segment, kogerent.

Termoelektr generatorlarini keng qo'llash, birinchi navbatda, past samaradorlik bilan cheklangan. Konvertatsiya qilishning samaradorligi to'g'ridan-to'g'ri materialning sifatiga bog'liq va termoelektrik ko'rsatkichning qiymati bilan belgilanadi. Issiqlik energiyasini elektr energiyasiga termoelektrik aylantirish texnologiyasini rivojlantirishning ushbu bosqichida asosiy vazifa ularni yangi qurilmalarga integratsiyalash emas, balki yangi materiallarni yaratishdir. Har xil harorat oralig'ida samarali ishlashga qodir bo'lgan yuqori termoelektrik ko'rsatkichga ega materiallar talab qilinadi. Yuqori haroratli hududlarda foydalanish uchun mos bo'lgan termoelektrik materiallar eng kam o'rganilgan, chunki ularning qo'llanilishi hozirgi kunga qadar faqat kosmik texnologiyalar bilan cheklangan. So'nggi yillarda yuqori haroratli materiallarni o'rganishga katta e'tibor berildi. Oxirgi 10 yil ichida mavzu bo'yicha nashrlar faolligi va iqtiboslar soni sezilarli darajada oshgani shundan dalolat beradi. Bu hodisa kaskadli va segmentli termoelektr generatorlarini yaratish uchun rivojlanayotgan texnologiyalar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday generatorlarning samaradorligi va ish harorati diapazoni samarali yuqori haroratli materiallardan foydalanish orqali sezilarli darajada oshirilishi mumkin.

SiGe asosidagi materiallar elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun keng harorat oralig'idan foydalanishga imkon beradi va katta foydalanilmagan salohiyatga ega. Xususan,

so'nggi yillarda 800 dan 1100 °C gacha bo'lgan ish harorati oralig'ida metallurgiya jarayonlarida chiqindi issiqlikni qayta tiklash uchun generator akkumulyatorlarida silikon-germaniy qotishmalariqo'llanila boshlandi.

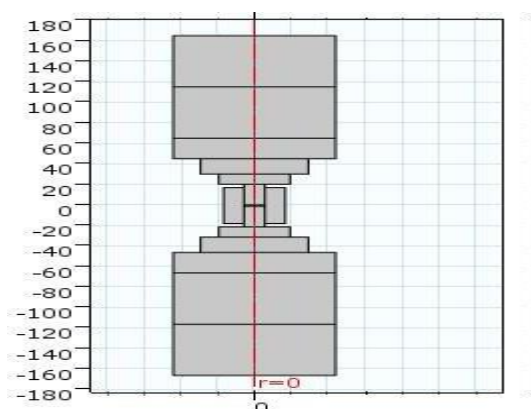
Kremniy-germaniy qotishmalariga asoslangan nanostrukturali materiallarni o'rganish materialning termoelektr samaradorligini o'nlab foizga oshirish imkoniyatini ko'rsatdi. Shunday qilib, silikon-germaniy qotishmalariga asoslangan nanostrukturali materiallar quyidagi dolzarb muammolarni hal qilishi mumkin:

zamonaviy elektr stantsiyalarda chiqindi issiqlik shaklida yuqori energiya yo'qotishlari va ichki yonuv dvigatellari;

zamonaviy ishlab chiqarishning past samaradorligi va yuqori narxi termoelektrik qurilmalar.

conversion qurilmalarda harorat diapazonlarining kichik qamrovi (300 ° C dan yuqori). issiqlik energiyasi;

avtonom elektr ta'minotining ishonchli va samarali usullarining yo'qligi uzoqdagi ob'ektlar.



1-rasm - O'rganilayotgan modelning sxematik ko'rinishi

Hozirgi vaqtda termoelektrik samaradorlikni oshirishning ko'plab imkoniyatlari ko'rib chiqilmoqda. Hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalardan biri bu allaqachon ma'lum bo'lgan termoelektrik materiallarning nanostrukturasi. Ushbu qayta ishlash usulining yuqori samaradorligi ikki sababga bog'liq. Birinchisi, nano o'lchamli zarrachalarning elektron tuzilishining xususiyatlariga olib keladi ektr o'tkazuvchanligining pasayishi bir vaqtning o'zida termo-emf koeffitsientining sezilarli darajada oshishiga olib kelishi mumkin, buning natijasida nanostrukturali materialning sifat omili ommaviy kristalli namunaga nisbatan ortadi. Bu xususiyatlar nanoo'lchovli holatda yarimo'tkazgichning tarmoqli bo'shlig'ining ortishi bilan bog'liq, lekin ayni paytda Fermi darajasiga yaqin bo'lgan holatlarning zichligi ham ortadi. Ikkinchisi ko'psonli interfeyslarning paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, ular fononlarni samarali ravishda tarqatadi, lekin zaryad tashuvchilarni tashishda kam ta'sir qiladi. Buning sababi shundaki, nanostrukturali materialda ko'p sonli kristalli nuqsonlar va interfeyslar ta'siri ostida issiqliktashuvchilarni tashishga to'sqinlik qiluvchi ko'plab past potentsial to'siqlar hosil bo'ladi. ammo, elektron tunnel ta'siri tufayli, elektr transport bir oz o'zgaradi. Nanostrukturali materiallarni sintez qilish usullarini optimallashtirish muammosi termoelektrik ko'rsatkichning yuqori qiymatlariga erishish va olingan natijalarning takrorlanishi uchun juda dolzarbdir. Cheklangan elementlar usuli yordamida sinterlash

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 Xoshimjanovich<sup>1</sup>, Fazliddinov Solohiddin Baxriddin o'g'li<sup>2</sup>, Xolmirzayev Akrom Abduqodirovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Impuls tibbiyot instituti

<sup>2</sup>Namangan 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