

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.АУЭЗОВА

ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

МАТЕРИАЛЫ

Международной научной конференции

**“ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ
СРЕД”**

Фергана, 24-май, 2024 год.

4. Исследование термоэлектрические и электрофизические свойства образцов сплавов $\text{Bi}_2\text{V}_3^{\text{VI}}$ и $\text{Sb}_2\text{V}_3^{\text{VI}}$ ($\text{B}^{\text{VI}} - \text{Sb, Te}$).

5. Разработать рекомендации по использованию низкотемпературные сплавы дырочного типа проводимости на основе $\text{Bi}_2\text{V}_3^{\text{VI}}$ и $\text{Sb}_2\text{V}_3^{\text{VI}}$ ($\text{B}^{\text{VI}} - \text{Sb, Te}$) с повышенной эффективностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Омонов, Б. У. (2022). ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ PbS . *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 24-28.
2. Рахмонкулов, М. Х. (2023, November). ТЕРМИЧЕСКИЕ ДИФФУЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛОЯХ PbTe И PbSe . In *Fergana state university conference* (pp. 280-283).
3. Онаркулов, К. Э., Махмудов, Ш. А., & Омонов, Б. У. (2023, November). ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК PbTe ПОД ВОЗДЕЙСТВИИ γ -ИЗЛУЧЕНИЯ. In *Fergana state university conference* (pp. 69-69).
4. Omonov, B. U., & Muhammadaminov, S. (2022). OYNING SINODIK DAVRINING SIDERIK DAVRIDAN UZUNLIGINI TUSHUNTIRISH. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 20-23.
5. O'G'Li, B. U. B. (2020). UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "OY TUTILISHI VA UNING SHARTLARI" MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. *Science and Education*, 1(7), 160-164.
6. Юлдашев, А. А., Хошимов, Х. А. Ё., & Омонов, Б. У. Ё. (2022). ОПТРОНЛАР ЯРАТИШНИНГ ХОСЛИКЛАРИ. *Scientific progress*, 3(2), 827-832.
7. KHUSANOV, Z., & Omonov, B. (2018). Using interactive methods of teaching the theme on astronomy" The Moon is the natural satellite of the Earth" in general schools. *Scientific journal of the Fergana State University*, 1(1), 20-22.
8. Рахмонкулов, М. Х., Ахмедова, Д., & Омонов, Б. (2022). ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАССИВНЫХ И ПЛЕНОЧНЫХ ХАЛЬКОГЕНИДАХ СВИНЦА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С КИСЛОРОДОМ. *PEDAGOG*, 5(7), 22-25.
9. Онаркулов, К. Э., & Омонов, Б. У. (2023). КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(4), 394-402.
10. oglu Omonov, B. U. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "OY TUTILISHI VA UNING SHARTLARI" MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH.
11. Onarqulov, K. E., Rahmanqulov, M. K., Zaynolobidinova, S. M., & Omonov, B. U. ON THE KINETICS OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF POLYCRYSTALLINE FILM STRUCTURES. *Annotation*, 293, 2.

ТЕРМОЭЛЕКТР YURITUVCHI KUCH KOEFFITSIENTI VA ELEKTR O'TKAZUVCHANLIKNI DOIMIY TOKDA ZOND USULIDA O'LGHASH

B.U. Omonov¹, G.F. Jo'rayeva²

Farg'ona davlat universiteti¹, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali²

omonovbunyodjon.1994@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada termoelektrik materiallar va mikroelektronika sohasidagi rivojlanishlar, ularning yaratilish va ulardan foydalanish usullari, ularning sifatleri va ulardan foydalanishning sanoat va laboratoriya sharoitida tekshirilishi, yarimo'tkazgich materiallarni ishlab chiqarishda yuqori aniqlik va katta ishlab chiqarish unumiga ega vositalar yaratilishida termoelektrik materiallarning muhim roli bayon qilingan. Shuningdek, yarimo'tkazgich termoelektr materiallarning elektrofizik xarakteristikalarini o'lchash usullari, ularning temperaturaga bog'liqligi va elektr o'tkazuvchanlik kuchining o'lchash usullari haqida ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'z va iboralar: yarim o'tkazgichli elektronika, mikroelektronika, termoelektrik materiallar, elektronik kattaliklar, termoelektrik elektrofizik kattaliklar, yarimo'tkazgichlar fizikasi va texnikasi, elektr o'tkazuvchanligi, solishtirma elektr o'tkazuvchanligi, ko'ndalang kesim yuzasi.

Ilmiy - texnikaviy rivojlanishni yarim o'tkazgichli elektronikasiz, xususan mikroelektronikasiz, termoelektrik materiallar olish texnologiyasiz tasavvur qilish qiyindir. Zamonaviy termoelektrik energetikada va mikroelektronikada yarim o'tkazgichli materiallar va qatlamli strukturalardan keng ko'lamda foydalaniladi va ular asosida turli hil yarimo'tkazgichli asboblari, mikrosxemalar tayyorlanadi. Yarimo'tkazgichli materiallarni ishlab chiqarishning rivojlanishi ularning sifatini laboratoriya va sanoat sharoitida tekshirishning yuqori darajaga ko'tarilishi bilan bog'liq. Bunda ishlab chiqarilish sohalari texnologik yo'qotishlari va ularning ishlab chiqarishdagi sifatini nazorat qilishga ketgan moddiy xarajatlarning o'lchamlari aniqlanadi. Shuning uchun sanoat korxonalarini yuqori aniqlikda va yuqori ishlab chiqarish unumiga ega vositalar bilan jihozlangan, yarimo'tkazgich termoelektrik materiallarning sifatini tekshiruvchi yangi, ilg'or usullarini ishlab chiqarish va

o'zlashtirish, yarim o'tkazgichli materiallar va strukturalarni ishlab chiqarish iqtisodiy samaradorligini o'sishi bilan bog'liq. [1]

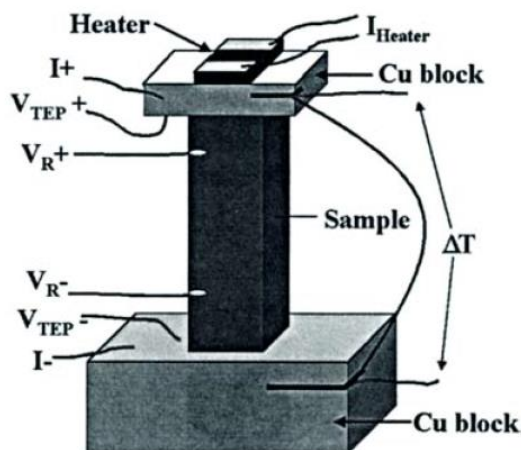
Afsuski yarimo'tkazgichlarni hamma elektrofizik kattaliklarni xam oddiy va qulay bo'lgan usullar bilan o'lchash mumkin emas. Ularning ko'pchiligini o'lchash maxsus fizik uslubiyatni va murakkab apparaturalarining ishlatilishini talab qiladi. Shuning uchun yarimo'tkazgich termoelektrik elektrofizik kattaliklarni o'lchash usullari so'ngi yillarda yarimo'tkazgichlar fizikasi va texnikasi bo'limlari bilan bir qatorda rivojlanib mustaqil yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Termoelektrik materiallarning elektrofizik xarakteristikalarini tekshirishda yarimo'tkazgich materiallarni temperaturaga bog'liqligini bilish zarur. Temperatura xarakteristikasi qotishmaning tartibiga, uning o'tkazuvchanlik turiga va boshqa hossalarga bog'liq. [2]

Yarimo'tkazgich termoelektr yurituvchi kuchi α , solishtirma elektr o'tkazuvchanligi σ , turlicha jihozlarda va turlicha usullarda o'lchaniladi. Bu ishda α , σ ni temperaturaga bog'liqligini o'lchash doimiy tokda zond usuli bilan kompensatsion sxema asosida muhitdagi temperaturani bosqichli o'zgartirilib namuna tekshiriladi.

Elektr o'tkazuvchanlik va termoelektr yurituvchi kuchning o'lchash usuli ularni xona temperaturasidagi o'lchash usuliga asoslangan. [7]

Doimiy tokda zond usulida α , σ temperaturaga bog'liqligi bu usul bilan yuqori aniqlikda va katta temperaturalar oralig'ida amalga oshirish mumkin. Bu usul bilan yarim o'tkazgich materiallarni α , σ ni o'lchash qurilmasining prinsipial sxemasi 1-rasmda keltirilgan. [3]



Rasm 1. Ommaviy namunalarning elektr o'tkazuvchanligi va Seebek ko'effitsientini o'lchash uchun sozlash sxemasi. Namunaning yuqori qismiga kavsharlangan kichik mis plastinkaga isitgich biriktirilgan. Oqim (+), yuqori Seebeck kuchlanish simi va termojuftning bir uchi bu misga biriktirilgan. Namunaning ikkinchi uchi termometrqa issiqlik tushirilgan mis asosga biriktirilgan. Shunga o'xshash simlar (-) mis asosiga biriktirilgan. Qarshilik o'lchovlari uchun kuchlanish simlari, U_R , ko'rsatilganidek, namunaga biriktirilgan. Odatda namuna o'lchami kengligi va / yoki qalinligi uchun 2-3 mm, umumiy namuna uzunligi esa 10-12 mm ni tashkil qiladi.

O'lchaniladigan namuna tok o'tkazuvchi kichik mis plastinkalar orasiga joylashtiriladi. Qurilmadagi termoparalar diametri 0,2 mm li xromel-alyumel o'tkazgichdan yasalgan bo'lib, hisoblashlar shu termoparalarni e'tiborga olgan holda amalga oshiriladi. Termoparalarning uchlari diametri 1 mm bo'lgan platina zondiga yopishtirilgan, bu zondlar namunada sverloda ochilgan uyachaga kiritilib qo'yiladi. Tok zanjiri (tekshiriladigan namuna, qarshilik magazini, ampermetr, bitta ikki holatli kalit) ishqoriy akumulyator orqali doimiy tok manbai bilan ta'minlanadi.

[4]

Tashqi pechka alohida tok manbai bilan ta'minlanib u 220 V o'zgaruvchan tok (Latr) avtotransformatoriga ulangan. Termoelektir yurituvchi kuchi α aniqlash uchun namunada temperaturalar farqi hosil qilinadi. (Z_1 va Z_2) zondlar orasida xona

temperaturasida (P-issitkich yoki pechka) namunaning temperaturaga bog'liqligi tekshirishda tashqi pech P ulanadi. [5]

Termoelektr yurituvchi kuchni hisoblab quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$\alpha = \frac{U}{\Delta T} \left[\frac{mKV}{^{\circ}C} \right] \quad (1)$$

Bu yerda U namunaning ikki uchi orasidagi potentsiallar farqi.

T₂-namunaning issiq tomonining temperaturasi [°C]

T₁-namunaning sovuq tomonining temperaturasi [°C].

Elektr o'tkazuvchanlikdagi asosiy xatolik manbai kontaktlardagi o'tish qarshiligi hisoblanadi. Doimiy tokda zond usulida o'tish qarshiligi. Z₁ va Z₂ zondlar orasidagi U potentsiallar farqi zondlar orasida ℓ masofa, namuna orqali o'tayotgan tokga bog'liq. Shu joydagi namunaning solishtirma qarshiligi:

$$\rho = \frac{US}{Il} [om^1sm^1] \quad (2)$$

Elektr o'tkazuvchanligi esa σ solishtirma qarshilikka ρ quydagicha bog'langan $\sigma = \frac{1}{\rho}$ shunga asosan namunaning elektr o'tkazuvchanligi uning ko'ndalang kesim yuzasi S, quyidagi formula orqali hisoblanadi. [6]

$$\sigma = \frac{Il}{SU_{ort}} [om^{-1}sm^{-1}] \quad (3)$$

bu yerda I[A] tok kuchi, l[sm] zondlar orasidagi masofa, S[sm²] namuning ko'ndalang kesim yuzasi, U_{ort}[V] zondlar orasidagi potentsiallar farqi

$$U_{ort} = \frac{U_{31} + U_{32}}{2} [V] \quad (4)$$

bu yerdan U₃₁ va U₃₂ namunadan tarqayotgan tokning turli yo'nalishda bo'lganda zondlar orasidagi potentsiallar farqi. (3) Formula orqali turli temperaturalardagi elektr o'tkazuvchanlik aniqlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Омонов, Б. У. (2022). ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ РbS. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 24-28.

2. Рахмонкулов, М. Х. (2023, November). ТЕРМИЧЕСКИЕ ДИФФУЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛОЯХ PbTe И PbSe. In *Fergana state university conference* (pp. 280-283).
3. Онаркулов, К. Э., Махмудов, Ш. А., & Омонов, Б. У. (2023, November). ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК PbTe ПОД ВОЗДЕЙСТВИИ γ -ИЗЛУЧЕНИЯ. In *Fergana state university conference* (pp. 69-69).
4. Omonov, B. U., & Muhammadaminov, S. (2022). OYNING SINODIK DAVRINING SIDERIK DAVRIDAN UZUNLIGINI TUSHUNTIRISH. *IJODKOR O'QITUVCHI*, 2(19), 20-23.
5. O'G'Li, B. U. B. (2020). UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "OY TUTILISHI VA UNING SHARTLARI" MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. *Science and Education*, 1(7), 160-164.
6. Юлдашев, А. А., Хошимов, Х. А. Ў., & Омонов, Б. У. Ў. (2022). ОПТРОНЛАР ЯРАТИШНИНГ ХОСЛИКЛАРИ. *Scientific progress*, 3(2), 827-832.
7. KHUSANOV, Z., & Omonov, B. (2018). Using interactive methods of teaching the theme on astronomy" The Moon is the natural satellite of the Earth" in general schools. *Scientific journal of the Fergana State University*, 1(1), 20-22.
8. Рахмонкулов, М. Х., Ахмедова, Д., & Омонов, Б. (2022). ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАССИВНЫХ И ПЛЕНОЧНЫХ ХАЛЬКОГЕНИДАХ СВИНЦА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С КИСЛОРОДОМ. *PEDAGOG*, 5(7), 22-25.
9. Онаркулов, К. Э., & Омонов, Б. У. (2023). КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(4), 394-402.
10. oglu Omonov, B. U. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABLARIDA "OY TUTILISHI VA UNING SHARTLARI" MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH.
11. Onarqulov, K. E., Rahmanqulov, M. K., Zaynolobidinova, S. M., & Omonov, B. U. ON THE KINETICS OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF POLYCRYSTALLINE FILM STRUCTURES. *Annotation*, 293, 2.

EXPERIMENTAL STUDY OF BROWNIAN MOTION:

CHARACTERIZATION, TRAJECTORIES, AND STATISTICAL ANALYSIS

Ergashev Erkinjon Abdusattor o'gli, Sobirova Hayitxon Ilhomjon qizi

Fergana State University

erkinjonebk@mail.ru,

+998 91 123 38 18

Abstract. Brownian motion is a fundamental concept in physics that describes the random motion of particles suspended in a fluid medium. This phenomenon, first observed by Robert Brown in 1827, has since been extensively studied and provides insights into various fields such as statistical mechanics, thermodynamics, and