$Bi_2B_3^{VI}$ va $Sb_2B_3^{VI}$(B^{VI}-Se, Te) QOTISHMALARIDA TERMOELEKTRIK SAMARADORLIK

Sirojiddinova Sarvinoz Zafarjon qizi
Farg‘ona davlat universiteti o‘qituvchisi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada Bi_2Sb_3 qotishmalariga turli darajada donor va akseptor aralashmalari qo‘shilganda asosning termo.e.yu.k. koeffitsienti, solishtirma issiqlik o‘tkazuvchanligi, harorat va magnit maydonlarning diapazoni keng qamrovli o‘rganildi.

Kalit so'zlar: *qattiq qotishma, qattiq eritma, stexiometrik tarkib, termoelektrik material, termoelektrik harakatlantiruvchi kuch, elektr o'tkazuvchanlik, holat diagrammasi, konsentratsiya.*

ABSTRACT

In this article, the thermo.e.yu.k coefficient of the base, the specific thermal conductivity, the range of temperature and magnetic fields were comprehensively studied when adding different levels of donor and acceptor impurities to Bi2Sb3 alloys.

Key words: *solid alloy, solid solution, stoichiometric composition, thermoelectric material, thermoelectric driving force, electrical conductivity, state diagram, concentration.*

АННОТАЦИЯ

В данной статье всесторонне исследованы коэффициент термоэ.ю.к основы, удельная теплопроводность, диапазон температур и магнитных полей при добавлении в сплавы Bi2Sb3 различных уровней донорных и акцепторных примесей.

Ключевые слова: *твердый сплав, твердый раствор, стехиометрический состав, термоэлектрический материал, термоэлектрическая движущая сила, электропроводность, диаграмма состояния, концентрация.*

Materiallarning yuqori termoelektrik samaradorligini belgilash ilm-fan va texnikaning yuqori texnologiyali tarmoqlarida foydalanish, mavjudlariga nisbatan yuqori xususiyatlarga ega yangi avlod qurilmalarini yaratish imkonini beradi. Amaliy qo'llash nuqtai nazaridan, eng istiqbolli va mos birikmalar $Bi_2B_3^{VI}$ va $Sb_2B_3^{VI}$(B^{VI}-Se, Te) hisoblanadi.

p- va n-tipli materiallar uchun mos ravishda vismut telluridini surma telluridi va vismut selenid bilan qotishma xona harorati modullarida foydalanish uchun

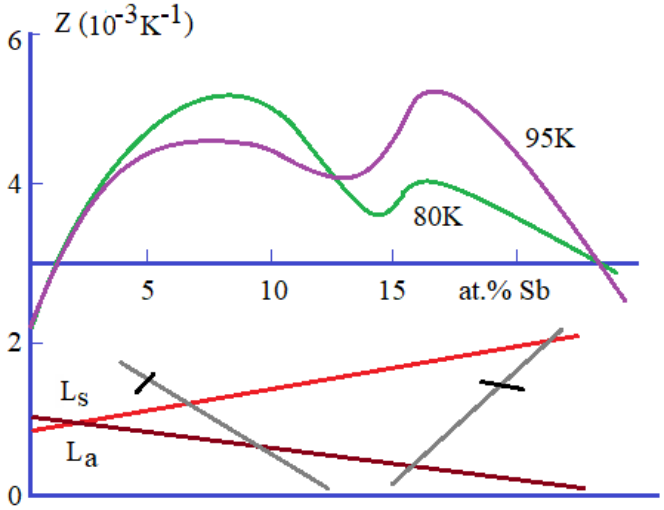
termoelektrik sifat omilini yaxshilaydi. Elektron va termal tashishlar sezilarli darajada farq qilishi mumkinligi sababli, qotishma tarkibi asosiy parametridir. Elektron va kovak tashishlar sezilarli darajada farq qilishi mumkinligi sababli, qotishma tarkibi asosiy parametridir. n-tipli $Bi_2Te_{3-x}Se_x$ qotishmasi termoelektrik ko'rsatkichlarda p-tipli qotishmadan orqada qoladi.

Vismutning surma bilan qotishmalari yarim metallar va tor yarimo‘tkazgichlar sinfining eng tipik vakillari hisoblanadi. Ushbu materiallarni o‘rganishga nazariy va amaliy qiziqish ularning zaryad tashuvchilarning energetik soha kengligining o‘ziga xos fizik xususiyatlarini ochib berdi. Surma konsentratsiyasining oshishi bilan $Bi_{1-x}Sb_x$ qotishmalari yarimmetall ($0<x<0,07$) holatdan yarimo‘tkazgich ($0,07<x<0,22$) holatiga, so‘ngra yana yarim metall ($0,22<x<1$) holatga o‘tadi.

Bi-Sb qotishmalarining elektrofizik xususiyatlariga ta'sir qilishning eng ko‘p qo‘llaniladigan usullaridan biri asosga ortiqcha miqdor elementlarni legirlash bo‘lib, bu, bir tomondan, ushbu materiallarning tarmoqli tuzilishini energetic zona kengligini o‘rganishga, ikkinchi tomondan, sezgir elementlar qurilmalarining muhim parametrlarini optimallashtirishga imkon beradi.

$Bi_{1-x}Sb_x$ ($05<x<0,19$) qotishmalariga turli darajada donor va akseptor aralashmalari (Te, Sn) qo‘shilganda asosning kinetik parametrlari: termo.e.yu.k. koeffitsienti, solishtirma issiqlik o‘tkazuvchanligi, harorat va magnit maydonlarning diapazoni keng qamrovli o‘rganildi.

Tajribalar natijalariga ko‘ra, n- va p-tipli qotishmalarda L_a-zonadagi og‘ir elektronlar va T-zonasidagi yengil elektronlar, L_S-zonasidagi og‘ir teshiklari va T-zonalardagi teshiklar termoelektrik samaradorlikning maksimal qiymatlariga mos keladi.



T > 77 K da vismut, surma va ularning qotishmalarida tashish hodisalarida ekstremlararo sochilish hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Sochilish jarayonlari ham ushbu materiallarning termoelektrik samaradorligini

sezilarli darajada aniqlaydi. Teskari relaksatsiya vaqtida L-elektronlarning, masalan, L va T ekstremalarning ustma-ust tushayotganida,rekombinatsion sochilishni hisobga olgan holda quyidagicha yozilishi mumkin:

$$\tau^{-1} = A_L g_L(\varepsilon) + W_{LL} S_{FL} g_L(\varepsilon) + W_{LT} S_{FT} g_T(\Delta\varepsilon_{LT} - \varepsilon)$$

Shuning uchun, tarmoqli bir-biriga mos keladigan sohada, L-elektronlarning sochilish vaqti $\tau \sim \varepsilon^r$, elektron energiyasiga bog'liq bo‘lib, τ qiymatlari nolga yaqin bo‘ladi. Ichki yoki tashqi sochilishda termoelektr yurituvchi kuch koeffitsienti kattaroq qiymatlarga ega bo‘ladi.

1-Rasmda T = 80 K da termoelektrik samaradorlikning $Z = (\frac{\alpha^2\sigma}{\chi})$ vismut-surma qotishmalari tarkibiga bog'liqligi tarmoqli strukturasi parametrlarining o‘zgarishi diagrammasi bilan taqqoslanadi. Termoelektrik samaradorlik maksimal qiymatlarii valentlik zonasining yengil va og'ir zaryad tashuvchilari ekstremallarining taxminiy energiya moslashuviga mos keladi.

Bi-Sb qotishmalari deformatsiyalar va magnit maydon o‘lchagichlar sifatida amaliy qo‘llanilishini topadi, shuningdek, termoelektrik, termomagnit va anizotrop energiya konvertorlarining ishchi elementlarini yaratish uchun ishlatiladi.

REFERENCES

1. Karimberdi, O., Usmanov, Y., & Toolanboy, A. (2020). Semiconductor sensor for detecting volume changes at low temperatures. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, *7*(2), 2353-2358.
2. Onarkulov, K., Gaynazarova, K., & Tashlanova, D. (2022). Termoelektrik samaradorlikni qotishmalardagi elektronlar va teshiklarning harakatchanligiga bog‘lanishi. *Science and innovation*, *1*(A4), 56-59.
3. Azimov, T. M., Gaynazarova, K. I., Onarkulov, M. K., & Yuldashev, A. A. (2021). Thermoelectric and Galvanomagnetic Properties of the Alloy Bi 2 Te 3+ 0.04 Weight% Ni in the Temperature Range 77÷ 300 K. *American Journal of Modern Physics*, *10*(6), 124-128.
4. Gaynazarova Kizlarxon Isroilovna, Mamajonova Sabohat Rustam qizi. STUDY OF STOCHIOMETRICAL COMPOSITION IN OBTAINING TERTIARY COMPOUNDS. Scientific aspects and trends in the field of scientific research International scientific-online conference Part 9 APRIL 30th colletions of scientific works Warsaw 2023.
5. G‟aynazarova Kizlarxon Isroilovna, Turg’unboyeva Madina Salimjon qizi. PROPERTIES OF ELECTROPHYSICAL PARAMETERS OF SOLID ALLOYS BASED ON Sb-Bi-Te. STUDY OF STOCHIOMETRICAL COMPOSITION IN

OBTAINING TERTIARY COMPOUNDS. Scientific aspects and trends in the field of scientific research International scientific-online conference Part 9 APRIL 30th colletions of scientific works Warsaw 2023.

6. Kizlarkhan Gaynazarova, Gulsunoy Hoshimova. CRYSTALLOGRAPHIC STRUCTURE, TEXTURE AND PREFERENTIAL ORIENTATION IN VEILS. Scientific aspects and trends in the field of scientific research International scientific-online conference Part 9 APRIL 30th colletions of scientific works Warsaw 2023.

7. G'aynazarova Kizlarxon Isroilovna. CHARACTERISTICS OF MOBILITY IN TERTIARY SOLID SOLUTIONS. Материалы международной конференции «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах» Фергана-2023.с.112-114.

8. K.Onarqulov, K.G'aynazarova. THERMAL CONDUCTIVITY OF THERMOELECTRIC COMPOUNDS BASED ON $\mathbf{Bi_2(B^{VI})_3}$ **va** $\mathbf{Sb_2(B^{VI})_3}$, (**B^{VI}–Se**, **Te**). Материалы международной конференции «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах» Фергана-2023.с.26-27.

9. Q.I.Gaynazarova. CRYSTAL STRUCTURE OF CHALCOGENIDES OF THERMOELECTRIC ALLOYS BASED ON $\mathbf{Bi_2(B^{VI})_3}$ **and** $\mathbf{Sb_2(B^{VI})_3}$, (**B^{VI}–Se**, **Te**). Материалы международной конференции «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах» Фергана-2023.с.110-112.

10. Kamolova, M., & Sirojiddinova, S. (2023, June). ENHANCING SCHOOL PHYSICS INSTRUCTION: EXPLORING INNOVATIVE METHODS WITH COMPUTER TECHNOLOGIES. In International Conference On Higher Education Teaching (Vol. 1, No. 5, pp. 154-156).

11. Юсупова, Д. А., & Сирожиддинова, С. З. (2021). ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ И ГЕТЕРОФАЗНОЙ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ТОНКИХ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ТЕЛЛУРИДОВ ВИСМУТА-СУРЬМЫ.

12. Онаркулов, К. Э., Сирожидинова, С. З., & Холматова, Р. М. (2023). ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫЕ НИЗКОРАЗМЕРНЫЕ ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ (BI, SB) 2TE3. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(7), 208-213.

13. Юсупова, Д. А., Сирожиддинова, С. З., & Толипов, Ж. (2023, November). ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ТЕЛЛУРИДОВ ВИСМУТА И СУРЬМЫ. In Fergana state university conference (pp. 71-71).

14. Aminovna, Y. D., & Qizi, S. S. Z. (2022). Development of methods for studying intergranular surface features in semiconductor heterogeneous polycrystals of bismuth-antimony tellurides with the imposition of electric and deformation fields. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 12(3), 248-253.
15. Yusupova, D. A., & Sirojiddinova, S. Z. (2023, November). ATOM FIZIKASI FANIDAN LABORATORIYA MASHG 'ULOTLARINI BAJARISHDA INTERNET RESURSLARDAN FOYDALANISH. In Fergana state university conference (pp. 164-164).