

PEROVSKIT ASOSLI QUYOSH FOTOELEMENTLARI

Husanova Fotimaxon Normuhammad qizi

NamDU „YARIMO’TKAZGICHLAR fizikasi” magstranti

Anotatsiya. *Gibrid organo-noorganik perovskitlarga (GONP) asoslangan quyosh elementlari boshqa materiallarga nisbatan afzalliklarga egadir. Chunki olish va ishlab chiqarish qulayligi (fotoelementlar ishlab chiqarish uchun engil arzon materiallar va texnologik jarayonlardan foydalaniladi); laboratoriyada umumiy jihozlardan foydalanish qobiliyati; yakuniy dizaynning engil vazni ularni global quyosh batareyasi bozorida raqobatbardosh qiladi. Bundan tashqari, ular elastiklik, shaffoflik va quyosh nurlarini keng to‘lqin uzunliklaridagi diapazonda o‘zlashtirishga qodir.*

Kalit so‘z: *Gibrid organo-noorganik perovskitlarga (GONP), metilammonium galogenid, halogen atomlari.*

Ekologik muhitga zararli ta’sir o‘tkazmaydigan, barqaror energiya manbalari ichida quyosh energiyasi o‘zining bir qator ijobiy xususiyatlariga ko‘ra alohida o‘rin egallaydi. Yerga Quyoshdan yetib keladigan yorug‘lik energiyasi 1,5 sutkada $1,7 \times 10^{22}$ Joulni tashkil etadi. Bir yilda Yerdagi umumiy energiya sarfi $4,6 \times 10^{22}$ Joul ekanligini nazarda tutib, global energiya ehtiyojini Quyosh nuri energiyasi hisobiga bir soatda qancha energiya bilan qoplash mumkinligini hisoblash mumkin [1]. Hozirgi kunda dunyoning ko‘plab ilmiy markazlari va laboratoriyalarida Quyosh energiyasidan keng foydalanish ustida jadal ilmiy izlanishlar olib borishmoqda.

Quyoshdan bir yilda olinadigan energiya barcha odamlarning yillik energiya iste’molidan taxminan 20 ming marta ko‘pdir. Quyosh energiyasining atigi 1/80 qismidan foydalanish bugungi kunda dunyoning barcha ehtiyojlarini, 1/2 qismidan foydalanish esa kelajak energiya ehtiyojlarini to‘liq qoplashi mumkin. Elektr energiyasini ishlab chiqarishning boshqa turlari bilan taqqoslaganda, qayta tiklanadigan energiya orqali quyosh energiyasi uzoq muddatli rivojlanish uchun eng katta imkoniyatlarga ega. [2,3].

“Klassik” perovskit CaTiO_3 bo‘lib, uning kristallari buzilgan (o‘zgartirilgan) kubik tuzilishga ega. Quyosh energiyasida ishlatiladigan perovskitning eng mashhur formulasi (samaradorlik taxminan 20%) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ bo‘lib, bu erda CH_3N H_3 metilammoniy ioni, Pb qo‘rg‘oshin va X halogen ionidir (bundan tashqari I, Br yoki Cl bo‘lishi mumkin). Metilammoniy atomlari biroz buzilgan kubik panjara joylarida joylashgan. Qo‘rg‘oshin atomlari psevdokublarning markazlarida joylashgan (ba’zi hollarda bu qalay bo‘lishi ham mumkin). Halogen atomlari deyarli muntazam oktaedrlardagi qo‘rg‘oshin atomlari atrofida hosil bo‘lib, ular ideal joylashuvlarga nisbatan bir oz burilib, strukturaviy o‘zgargan bo‘ladi [4].

Metilammoniy qo'rg'oshin yodidi asosida gibrid perovskitlarni olishning uchta asosiy usuli mavjud: eritmadan kristallanish, erituvchini almashtirish, ampula sintezi. Har birining boshlang'ich materiallari sifatida qo'rg'oshin va metilammonium galogenidlari hisoblanadi. Uchala usul ham juda oddiy, katta hajmli murakkab o'rnatishga ega uskuna va ko'p vaqtni talab qilmaydi, hamda bu o'z navbatida ularni ishlab chiqarishni sezilarli darajada osonlashtiradi [5].

Gibrid organo-noorganik perovskitlarga (GONP) asoslangan quyosh elementlari boshqa materiallarga nisbatan afzalliklarga egadir. Chunki olish va ishlab chiqarish qulayligi (fotoelementlar ishlab chiqarish uchun engil arzon materiallar va texnologik jarayonlardan foydalaniladi); laboratoriyada umumiy jihozlardan foydalanish qobiliyati; yakuniy dizaynning engil vazni ularni global quyosh batareyasi bozorida raqobatbardosh qiladi. Bundan tashqari, ular elastiklik, shaffoflik va quyosh nurlarini keng to'lqin uzunliklaridagi diapazondao'zlashtirishga qodir.

Ushbu afzalliklarni hisobga olgan holda, GONP asosidagi quyosh fotoelementlari narx va sifat nisbati tufayli kristall, mo'rt, sinuvchan quyosh elementlariga kelajakda yaxshi muqobil raqobatchi bo'lishi mumkin.

Qo'rg'oshinning mo'rtligi va zararliligi bunday turdagi quyosh elementlarining asosiy kamchiliklari hisoblanadi. Zamonaviy kremniy quyosh elementlari har yili o'z quvvatining taxminan 0,5% ni yo'qotadi va GONP asosidagi fotoelementlar 2 oylik ishlagandan so'ng allaqachon 10% ni yo'qotib bo'ladi [4].

Muammoni hal qilish aralashmaning organik tarkibiy qismlarini noorganiklar bilan almashtirishda ko'rinadi, ammo bunday fotovoltaik elementlarning samaradorligi ancha past bo'ladi. Bu "print" bosib chiqarish texnologiyasi yordamida hal qilinishi mumkin bo'lgan strukturaning geterogenligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Kelgusida zararlilik muammosini hal etishda qo'rg'oshin ionlarini boshqa elementlar bilan almashtirish orqali muammo yechim topish ustida izlanishlar olib borilmoqda, afsuski hozirga qadar A yoki B atomlari ikki xil materialni egallagan ideal juft perovskitlar topilmadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abas, N., Kalair, A., & Khan, N. (2015). Review of fossil fuels and future energy technologies. *Futures*, 69, 31–49. Doi:10.1016/j.futures.2015.03.003
2. Шамин А.А., Печерская Е.А. Получение и исследование пленок перовскита. *Молодой Ученый*. 2017. С. 82-85.
3. Павлов Н. Солнечная Энергия – Энергия будущего. *Электроника: наука, технология, бизнес*. 2013. С.130-137.
4. Гордеев Г.О., Васильев В.В., Козырев Е.Н. Перовскиты, перспективы развития. *Научные междисциплинарные исследования: сб. тр. VIII Медунар. науч.-практ. конф. Саратов*. 2020. С. 48-50



5. Мазурин М.О., Цветков Д.С. Получение органо-неорганических перовскитов $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$ ($\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) для солнечной энергетики. Сб. тр. V Конференция научных работ студентов Института естественных наук и математики. Екатеринбург. 2017. С. 66.