

# ГЕТЕРОСТРУКТУРАЛИ ҚУЁШ БАТАРЕЯСИ ФОТОЭЛЕМЕНТИНИНГ ФОЙДАЛИ ИШ КОЭФФИЦИЕНТИ

Тошпулатова Дилдора\*, Юлдашев Уриш\*\*, Игамкулова Зилола\*,  
Тайланов Низом\*

\*А. Қодирий номидаги ЖДПИ, Физика ва уни ўқитиш методикаси кафедраси  
ўқитувчилари, \*\* Жиззах Политехника институти доценти, Ўзбекистон  
e-mail: dildora87@jspi.uz

**Аннотация.** Қуёш энергетика қурилмалари турли шаклли кўзгулар ёрдамида қуёш нурларини энергия ташувчининг юқори ҳароратли иссиқлик энергия манбаига айлантиради. Иссиқлик буғ турбинасига ўтиб, турбогенератор ёрдамида электр энергиясига айлантирилади. Ушбу ишда гетероструктурали қуёш батареяси фотоэлементининг фойдали иш коэффициенти ҳисобланди.

**Калит сўзлар.** Қуёш энергетика қурилмалари, Фотоэлектр ячейкалари, аморф кремний, фотоэлементнинг фойдали иш коэффициенти

\*\*\*

**Аннотация.** В работе изучены солнечные батарейки на основе гетероструктурированного фотоэлемента. Рассчитан КПД гетероструктурированного фотоэлемента солнечного элемента.

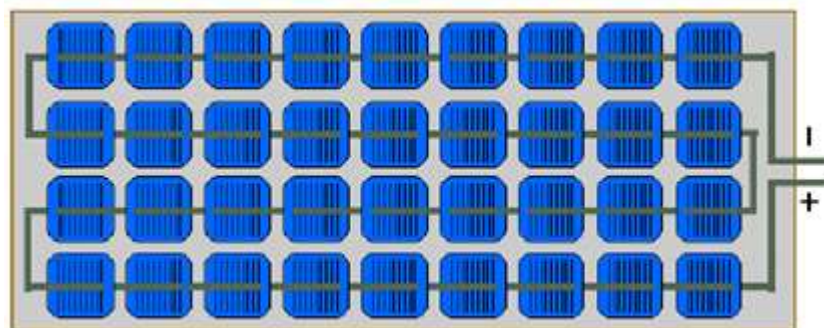
**Ключевые слова.** Солнечные энергетические устройства, фотоэлементы, аморфный кремний, фотоэлектрическая эффективность.

\*\*\*

**Abstract.** Solar energy devices convert sunlight into a high-temperature heat energy source of the energy carrier using various shaped mirrors. The heat is transferred to a steam turbine and converted into electricity using a turbogenerator. In this study, the efficiency of a heterostructural solar cell photocell was calculated.

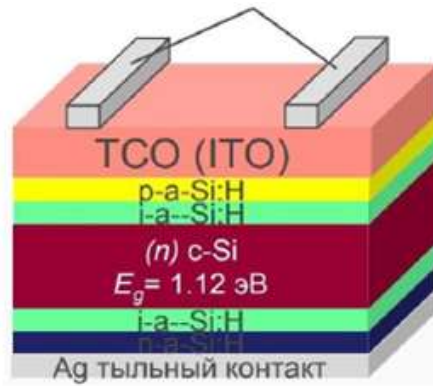
**Keywords.** Solar energy devices, photoelectric cells, amorphous silicon, efficiency of photocell.

Қуёш энергетика қурилмалари турли фотоэлементлар ячейкалари ёрдамида қуёш нурларини энергия ташувчининг юқори ҳароратли иссиқлик энергия манбаига айлантиради. Фотоэлементлар ёруғлик нурланиш энергиясини электр энергиясига айлантиради ва технологик ривожланиш бўйича уч авлодга бўлинади. Фотоэлементларнинг биринчи авлоди моно ёки поликристалл кремнийдан фойдаланишга асосланган. Фотоэлементларнинг бу тури бутун дунёда ўрнатилган тизимларнинг 80 фоизини ташкил этади. Аммо бу Фотоэлементларнинг фойдали одатдаги иш коэффициентини 11-16 фоизни ташкил этади; Фотоэлементларнинг иккинчи авлоди аморф кремний, кадмий-теллурид ёки мис-индий-селендан тайёрланган юпқа плёнқадир. Ушбу қурилмаларнинг фойдали иш коэффициентини қарийб 8 фоизни ташкил этади. Фотоэлементларнинг учинчи авлодининг фойдали иш коэффициентини 30-60 фоизга ошириш учун улар устма-уст ўрнатилиши мумкин. Одатда бу ячейкалар гетероструктуралардан иборат бўлади ва ҳар бирининг фойдали иш коэффициентини 9 фоизни ташкил этади. Фотоэлектр ячейкаларининг учинчи авлоди ҳам ривожланиш палласида ва ҳозирча тўлиқ шаклланган технология ҳисобланмайди. Тахминларга кўра, оддийлиги ва арзон материаллардан тайёрланганлиги туфайли келажакда гетероструктуралардан ташкил топган қурилмаларни ишлаб чиқаришда янада кам маблағ талаб қилинади.



*Расм 1. Гетероструктурали фотоэлемент*

Гетероструктурали тизимлар мустақил ишлаши ёки энергия тизими тармоқларига уланиши мумкин. Электр тармоқда ишлаш учун мўлжалланган гетероструктурали тизимлар кўплаб ячейкалардан тайёрланади. Бу эса қурилма қувватини оширади ва нархини камайтиради. Фотоэлектр тизимида тармоққа уланган ҳолда ишлаши учун фотоэлектр ячейкаларидан ташқари инвертор, механик ва электрли техник ускуна ҳам ўрнатилиши лозим. Энергия тизимига уланган гетероструктурали фотоэлектр тизимлари 20-30 вольтли доимий ток модули учун стандарт кучланишга эга 60-80 та ячейкадан тузилади. Бундан юқори кучланишга кўплаб модулларни кетма-кет улаш орқали эга бўлиш мумкин. Ҳозир 100-150 Вт қувватга эга фотоэлектр ячейкаларидан кенг кўламда фойдаланилмоқда. Шундай қилиб, гетероструктурали фотоэлектр тизимларида ёруғлик нурланиш энергияси электр энергиясига айлантирилади. Фотоэлектр ячейкаларини тайёрлашда биринчи бўлиб моно ёки поликристалл кремнийдан фойдаланилган. Ҳозирги кунда гетероструктурали фотоэлектр тизимларидан тайёрланадиган ячейкалар, бутун дунёда ўрнатилган тизимларнинг 80 фоизини ташкил этади. Уларнинг фойдали иш коэффициенти 16÷18 фоизни ташкил этади. Кейинги вақтларда гетероструктурали фотоэлектр тизимлари аморф кремний, кадмий – теллурид юпқа плёнкалар шаклида тайёрлана бошлади. Уларнинг фойдали иш коэффициенти қарийб 9 фоизни ташкил этади, бироқ моно ёки поликристалл кремнийдан тайёрланадиган фотоэлектр ячейкаларга қараганда тайёрланиши арзонроқдир.



Расм 2. Гетероструктурали қуёш батареяси (900) фотоэлементи

Мисол учун, гетероструктурали қуёш фотоэлементи (900) ячейкадан иборат бўлсин. Унинг қуввати 1,5 Вт бўлсин. Бу ҳолда фотоэлемент ўлчами 20·30 см дан иборат бўлади. Фотоэлементдаги оқим зичлиги  $G = 500 \text{ Вт/м}^2$  деб ҳисоблаймиз ва фотоэлементнинг фойдали иш коэффициентини топамиз. Бизга маълумки, батареянинг қуввати қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблаймиз:

$$P = n \cdot 15$$

Бу ерда n-гетероструктурали қуёш батареяси фотоэлементларнинг умумий сони. У ҳолда фотоэлементнинг фойдали иш коэффициентини қуйидаги формула орқали топамиз

$$\eta = \frac{P}{S \cdot G}$$

Формулага зарур катталиқларнинг қийматларини қўйиб,

$$P = 900 \cdot 15 = 1350 \text{ Вт}$$

$$S = 0.06 \text{ м}^2 \cdot 900 = 54 \text{ м}^2$$

фотоэлементнинг фойдали иш коэффициентини топамиз:

$$\eta = 1350 / (54 \cdot 500) = 0.05$$

Демак,

$$\eta = 5\%$$

экан.

Ҳозирги вақтда гетероструктурали қуёш фотоэлементи ячейкаларининг фойдали иш коэффициентини 50÷60 фоизга ошириш устида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бунинг учун гетероструктурали плёнкаларни 4÷8 марта устма-уст ўрнатиш зарур бўлади. Ушбу тадқиқотлар натижасида қурилма қуввати оширилади ҳамда ишлаб чиқариш нархи кескин пасаяди.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Удалов Н. С. Возобновляемые источники энергии. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 412 с. – С. 305-306.
2. Ушаков, В. Я. Современная и перспективная энергетика. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 468 с. – С.324-328.
3. Виссарионов В. И. Солнечная энергетика : учебное пособие для вузов. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. – 320 с. – С. 113-115.