

# ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ А<sup>III</sup>В<sup>V</sup>

*Тошпулатова Дилдора Хайдаркуловна<sup>1</sup>, Норкулов Сайдулла Каримович<sup>2</sup>*  
*Джизакский государственный педагогический институт имени А. Кодирий*

*Джизакский Политехнический институт*

*e-mail: [dildora87@jspi.uz](mailto:dildora87@jspi.uz)*

**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.

\*\*\*

**Аннотация.** Қуёш энергетика қурилмалари турли фотоэлементлар ячейкалари ёрдамида қуёш нурларини энергия ташувчининг юқори ҳароратли иссиқлик энергия манбаига айлантиради. Одатда бу ячейкалар гетероструктуралардан иборат бўлади ва ҳар бирининг фойдали иш коэффициенти бир неча фоизни ташкил этади. Ушбу ишда гетероструктурали қуёш батареяси фотоэлементининг фойдали иш коэффициентини ҳисобланди.

**Калим сўзлар:** қуёш энергетика қурилмалари, Фотоелектр ячейкалари, аморф кремний, фотоэлементнинг фойдали иш коэффициентини

\*\*\*

**Abstract.** The thermonuclear energy is the primary source of all energy resources on Earth; coal, oil, gas; hydropower; wind and ocean energy. The sun is the source of all energy on earth. Solar power photoelement cells with the help of sunlight settling energy carrier into a high-temperature thermal energy source. Typically, each of these cells will be heterostructure and the efficiency coefficient is 9%. In this study, the efficiency of a heterostructured solar cell photocell was calculated.

**Keywords:** solar energy devices, photoelectric cells, amorphous silicon, photoelectric efficiency.

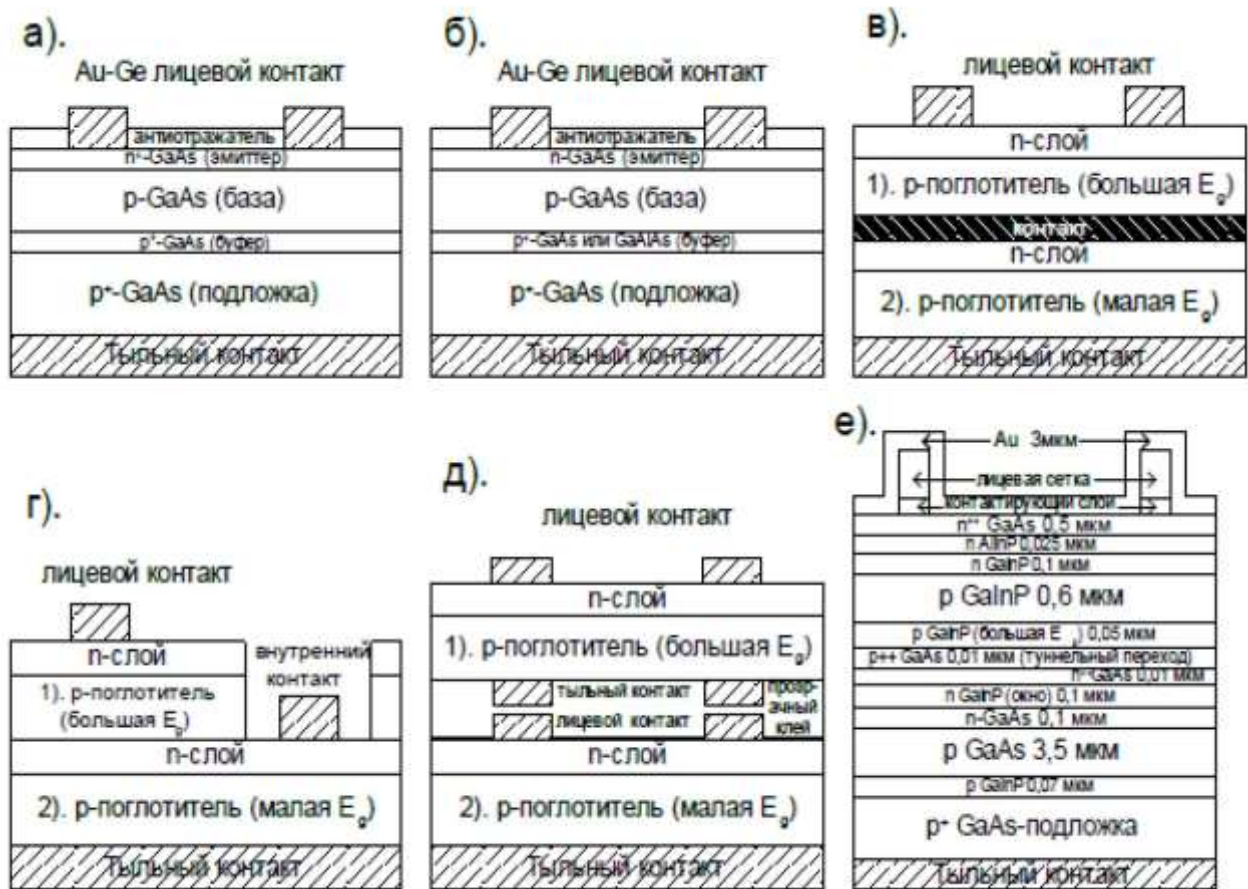
А<sup>III</sup>В<sup>V</sup> полупроводниковые соединения такие, как GaAs, GaAlAs, GaInAsP, InAs, InSb, InP обладают почти идеальными характеристиками для фотовольтаического преобразования солнечного света. Единственным ограничением для их широкомасштабного применения в качестве поглощающих материалов в солнечных элементах является высокая себестоимость. На основе этого класса материалов формируются как однопереходные, так и многопереходные солнечные элементы (рис.1).

Поглощающие слои А<sup>III</sup>В<sup>V</sup> полупроводников обычно выращиваются осаждением металлоорганических паров (MOCVD). Данный процесс

обеспечивает хорошую управляемость и воспроизводимость для производства высокоэффективных элементов большой площади.

Предпринимаются попытки нанесения  $A^{III}B^V$  полупроводников методом эпитаксии молекулярных пучков (МВЕ) и раскола от боковой эпитаксиальной пленочной технологии (CLEEFT). Как правило, наращивание идет на GaAs подложку. Для оптимизации параметров солнечных элементов используется широкий спектр  $A^{III}B^V$  полупроводниковых соединений в различных комбинациях, но наиболее часто используются GaAs и InP. В

Рисунок 1 - Типы конструкции солнечных элементов на основе  $A^{III}B^V$  полупроводников: а-с гомогенным р-п-переходом; б-с гетерогенным р-п.



нанесенные пленки возможно введение примесей других III-валентных металлов, переходом; е-двухпереходный с двумя выводами; г-вухпереходный с тремя выводами; д-двухпереходный с четырьмя выводами; е-гетерогенный с GaAs/GaInPпереходом.

Солнечные элементы на основе  $A^{III}B^V$  полупроводников имеют толщину до 210 мкм, что существенно увеличивает расход материала по сравнению с тонкопленочными солнечными элементами. Для компенсации повышенной себестоимости стремятся максимально увеличить КПД этих солнечных элементов за счет создания многoperеходных устройств, где

комбинируются поглотители с большими и малыми значениями ширины запрещенной зоны, и применения концентраторных систем из линз или зеркал. Тем не менее, несмотря на достаточно высокий КПД,  $A^{III}B^V$  солнечные элементы не нашли широкого применения в наземных условиях, так как они не выдерживают конкуренции с кристаллическими и аморфными кремниевыми солнечными элементами из-за высокой цены. Сведения о некоторых  $A^{III}B^V$  солнечных элементах приведены в табл. 1

Таблица 1. - Солнечные элементы на основе  $A^{III}B^V$  полупроводников

| Материал    | S, см <sup>2</sup> | U <sub>х.х.</sub> , В | $I_{к.з.}$ , мА/с | FF, % | КПД, % | Производитель        |
|-------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------|--------|----------------------|
| GaAlAs-GaAs | 4,00               | 1035                  | 27,57             | 85,3  | 24,3   | Stanford<br>ША.(США) |
| GaAs        | 4,00               | 1011                  | 27,55             | 83,8  | 23,3   | Sunpower<br>(США)    |
| GaAs        | 16,00              | 4034                  | 6,55              | 79,6  | 21,0   | Kopin (Гонконг)      |
| GaAlAs-GaAs | 0,25               | 1029                  | 27,89             | 86,4  | 24,8   | Spire (США)          |
| GaAs-Ge     | 0,25               | 1190                  | 23,8              | 84,9  | 24,1   | Spire (США)          |
| In-P        | 4,02               | 878                   | 29,29             | 85,4  | 21,9   | Spire (США)          |
| GaInP-GaAs  | 0,25               | 1049                  | 28,5              | 84,4  | 25,3   | КРНЬ(США)            |

$A^{III}B^V$  солнечных элементов. Для повышения КПД  $A^{III}B^V$  солнечных элементов и, соответственно, понижения себестоимости электрической энергии необходимы изменения в конструкции (введение новых слоев), что неизбежно приводит к усложнению технологии производства и повышению производственных затрат.

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фаренбрух А. Солнечные элементы: теория и эксперимент / А. Фаренбрух, Р. Бьюб. - М.: Энерго-атомиздат, 1987. - 280 с.
2. Чопра К., Дас С. Тонкопленочные солнечные элементы / Пер. с англ. с сокращениями. - М.: Мир, 1986. - 435 с.
3. Berkinov, A., & Tashpulatova, D. (2021). ENERGY PARAMETERS OF HETEROSTRUCTURAL SOLAR PHOTOCELLS.