

УДК 621.383

ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**АСКЕРОВ Ш.Г., АГАЕВ М.Н., ГАСАНОВ М.Г.,
АСЛАНОВ Ш.С., ОРУДЖОВ В.А., ГУСЕЙНОВ Н.А.***Бакинский Государственный Университет*

Исследованы солнечные элементы (СЭ) на основе р-п-перехода с Ag металлизацией, покрытые просветляющим покрытием ФСС переменного состава. Сняты спектральные характеристики СЭ, рассчитан коэффициент полезного действия (КПД), который оказался выше, чем обычные кремневые СЭ.

Введение

В современной фотоэнергетике особое внимание уделяется разработке высокоэффективных солнечных элементов, какими являются монокристаллические кремниевые солнечные элементы (СЭ) [1-3]. Основная цель дальнейших разработок – снижение стоимости СЭ [3] за счет совершенствования технологии их изготовления, повышение КПД и уменьшение рабочей поверхности СЭ.

Для достижения вышеперечисленных целей применяются: различные просветляющие покрытия переменного состава [4], резкий изотипный переход у тыльного контакта [4,5], текстурированная поверхность, слоистые структуры и др.

Эксперимент

Нами было исследовано два элемента (рис.1) на основе р-п-перехода из р-Si с различными просветляющими покрытиями. Первый элемент имел просветляющее покрытие с переменным составом SiO_x ($x=1\div 2$). Второй, просветляющее покрытие ФСС. Площадь обоих СЭ $S=1,5\text{ см}^2$. Во время измерений солнечный элемент освещался проградированным имитатором солнечного излучения с регулируемой интенсивностью потока.

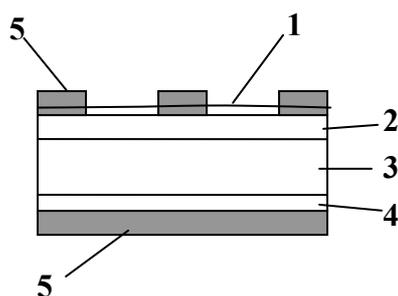


Рис.1. Схема исследуемого элемента.

- 1- Просветляющее покрытие (ФСС), фосфорсилкатное стекло
- 2- Si- n⁺ легированный Р (фосфор) $N=1\cdot 10^{20}\text{ см}^{-3}$
- 3- Si-р КДБ10 $N=1\cdot 10^{16}\text{ см}^{-3}$
- 4- Si- p⁺ $N=1\cdot 10^{17}\text{ см}^{-3}$
- 5- Омический контакт из Ag

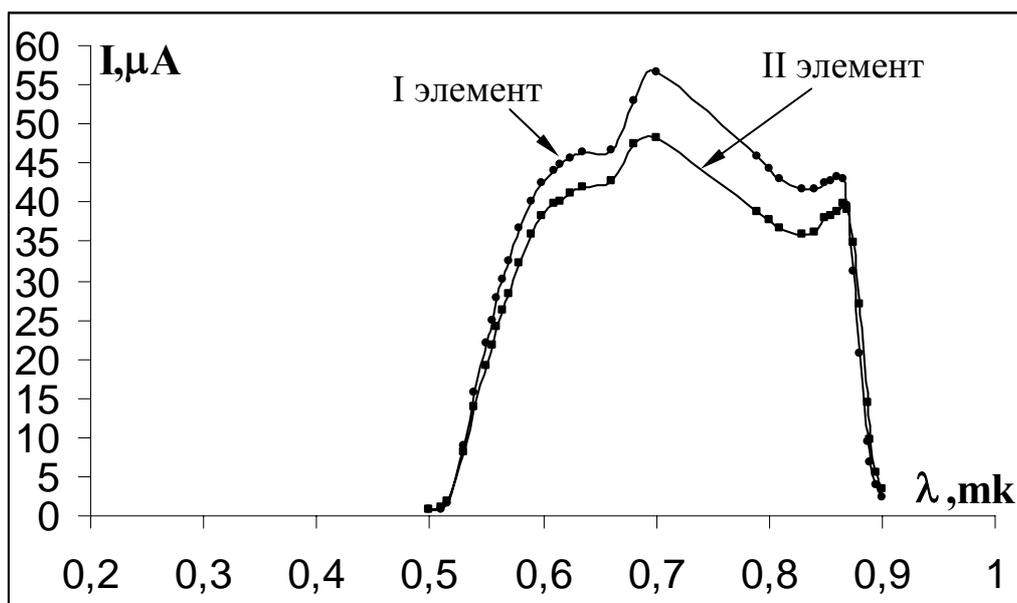


Рис.2 Спектральные характеристики солнечных элементов на основе р-n-перехода из р-Si с Ag металлизацией

При исследовании спектральных характеристик элементов, было обнаружено (рис.2), что спектральная чувствительность солнечного элемента падает как при освещении светом очень коротких волн, так и при длинных волнах, близких к краю поглощения. Интервал чувствительности обоих элементов на падающую лучистую энергию находится в области от 0,5мк до 0,93мк, а максимум достигается при 0,7мк., что хорошо согласуется с теоретическими данными для кремниевых элементов[1,2]. Известно, что все виды потерь в СЭ можно разделить на две группы.

К первой группе относятся световые потери, ко второй - рекомбинационные потери. Первым явлением, вызывающим потери падающей лучистой энергии, является отражение излучения от поверхности полупроводника. В соответствии с опытными данными, отражение для Si в видимой области составляет около 40%.

Для уменьшения отражения падающего излучения от поверхности нами была использовано просветляющее покрытие переменного состава. Переменный состав использовался для того, чтобы рассеять падающее излучение по толщине просветляющего покрытия, тем самым сведя к минимуму потери, связанные с отражением на поверхности полупроводника. Это, в свою очередь, увеличивает количество лучистой энергии, проходящей вглубь полупроводника и участвующей в генерации электронно-дырочных пар.

При освещенности $F=450Lx$ были получены следующие результаты[5]:

элементы	$\eta, \%$
I образец	18,3
II образец	16,9

где η - КПД солнечных элементов.

Выводы.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что применение просветляющего покрытия переменного состава SiO_x (где $x=1\div 2$) приводит к значительному уменьшению отражения от поверхности полупроводника и увеличивает количество лучистой энергии, проходящей вглубь полупроводника и участвующей в генерации электронно-дырочных пар. Это, в конечном счете, приводит к повышению КПД солнечных элементов.

1. Колтун М.М. Солнечные элементы М.: Наука,1987г.
2. Зи М.С. Физика полупроводниковых приборов. М.: Мир, т.2,1984г.
3. Августимов В.Л., Белоусова Т.Н., Власкина С.И., Свечников С.В., Шаповал З.И., Шейнкман М.К. //Оптоэлектроника и полупроводниковая техника.-1995. в.30,с.120-154.
4. Аскеров Ш.Г., Агаев М.Н., Гасанов М.Г., Асланов Ш.С., Оруджов В.А., Гусейнов Н.А. //Тез. Докл. Научно-техническая конференция. Связь и наука. Баку, 2002г.,с.125.
5. Аскеров Ш.Г., Асланов Ш.С., Агаев М.Н., Гасанов М.Г., Оруджов В.А., Гусейнов Н.А. //Вестник БГУ.-2003.-№1.-с.35-39.

SİLİSIUM GÜNƏŞ ELEMENTLƏRİNİN FOTOHƏSSASLIĞI

**ƏSGƏROV Ş.Q., AĞAYEV M.N., ASLANOV Ş.S,
HƏSƏNOV M.Q., ORUCOV V.Ə., HUSEYNOV N.Ə.**

İşdə dəyişən tərkibli şəffaf örtüklə örtülmüş, p-n keçidi əsasında gümüşlə metallaşmış günəş elementləri tədqiq olunmuşdur. Günəş elementlərinin spektral xarakteristikaları çıxarılınmış, faydalı iş əmsli (f.i.ə.) hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq olunan günəş elementlərinin f.i.ə. adi günəş elementlərinə nisbətən böyük alınmışdır.

PHOTOSENSIVITY OF SILICON SOLAR ELEMENTS

**ASKEROV SH.Q., AGAEV M.N., HASANOV M.Q.,
ASLANOV SH.S., ORUJOV V.A., HUSEYNOV N.A.**

We have investigated solar cells (SC) based on p-n junction with Ag metallization and clarifying PSG coating with variable structure. Spectral characteristics of SC were measured, the efficiency was calculated and found to be greater than that of common silicon SC.