

**СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ p-n-ПЕРЕХОДА ИЗ p-Si
МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ ИЗ АМОРФНОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СПЛАВА $Al_{80}Ni_{20}$**

Ш.Г.АСКЕРОВ, М.Н.АГАЕВ, М.Г.ГАСАНОВ, В.А.ОРУДЖОВ, Н.А.ГУСЕЙНОВ

*Бакинский Государственный Университет
AZ 1148, г.Баку, ул. З.Халилова 23*

Исследованы солнечные элементы (СЭ) на основе p-n-перехода с металлизацией из аморфного металлического сплава $Al_{80}Ni_{20}$. Для снижения потерь при отражении от поверхности были использованы просветляющие покрытия (ФСС).

Из снятых диодных вольтамперных характеристик (ВАХ) и нагрузочных ВАХ исследуемых солнечных элементов рассчитан коэффициент полезного действия (КПД), определены основные фотоэлектрические параметры СЭ и представлена спектральная характеристика солнечных элементов.

ВВЕДЕНИЕ

В современной солнечной энергетике 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 с переменным составом [4], резкий изотипный переход у тыльного контакта [1], текстурированная поверхность, слоистые структуры, аморфные металлические сплавы (АМС) [4-7] и др.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Нами был исследован элемент на основе p-n-перехода из p-Si, покрытый просветляющим покрытием (ФСС) с металлизацией из аморфного металлического сплава $Al_{80}Ni_{20}$ (Рис.1). Сняты как диодные вольт-амперные характеристики (ВАХ) (Рис.2), так и нагрузочные ВАХ исследуемых элементов (Рис.3), из которых рассчитан к.п.д. С.Э.

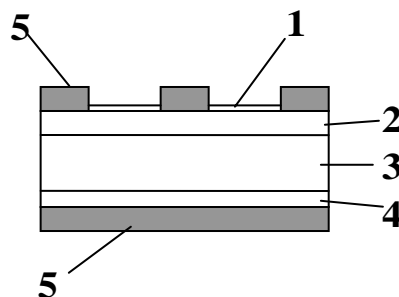


Рис.1.

Схема исследуемого элемента.

- 1- Просветляющее покрытие (ФСС) фосфорсиликатное стекло
- 2- n^+ -Si : P ($N_D=1 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$)
- 3- p-Si КДБ10 ($N_A=1 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$)
- 4- p^+ -Si ($N_A=1 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$)
- 5- Омический контакт из аморфного металлического сплава $Al_{80}Ni_{20}$.

Во время измерений солнечный элемент освещался проградированным имитатором солнечного излучения с регулируемой интенсивностью потока. Интенсивность потока изменялась в пределах $30 \cdot 10^{-3} \pm 0 \text{ Вт/см}^2$. Все измерения

проводились при комнатных условиях. При освещенности $F=450Lx$ были получены следующие данные:

η	I_{K3}	U_{XX}	i	I_0
10,17%	14,72, mA	0,4981, V	461, mA/mVt	$1 \cdot 10^{-7}$, A

Здесь η -коэффициент полезного действия СЭ, I_{K3} - ток короткого замыкания, U_{XX} - напряжение холостого хода, i - интегральная чувствительность элемента, I_0 - обратный ток насыщения.

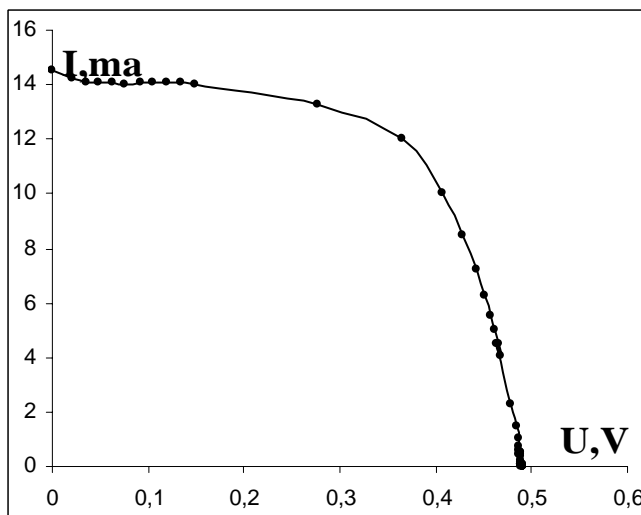


Рис.2.

Нагрузочная ВАХ элемента на основе p-n перехода из Si-p с аморфной $Al_{80}Ni_{20}$ металлизацией при $F=450Lx$.

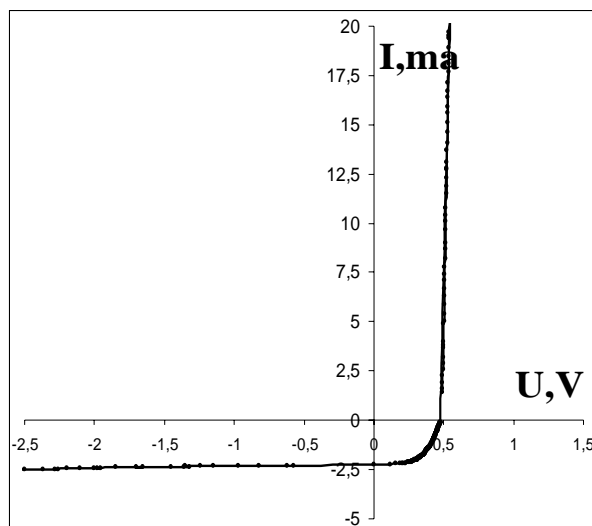


Рис.3.

Диодная ВАХ элемента на основе p-n перехода из Si-p с аморфной $Al_{80}Ni_{20}$ металлизацией при $F=450Lx$.

СНЯТИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При исследовании спектральной характеристики элемента было обнаружено (Рис.4), что спектральная чувствительность солнечного элемента падает как при освещении светом очень коротких волн, так и длин волн, близких к краю поглощения.

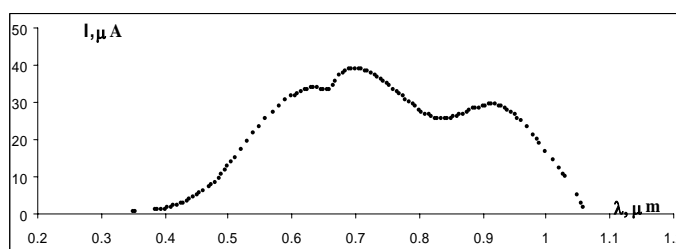


Рис.4.

Спектральная характеристика солнечного элемента на основе p-n-перехода из p-Si с металлизацией из аморфного металлического сплава $Al_{80}Ni_{20}$.

Интервал чувствительности элемента на падающую лучистую энергию находится в области от 0,34мк до 1,08мк, а максимум чувствительности элемента достигается при 0,7мк что хорошо согласуется с теоретическими данными для кремниевых элементов[1,2].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последнее время возрос интерес к солнечным элементам (СЭ) с применением аморфных металлических сплавов. Причиной такого интереса

является тот факт, что пленки металлических сплавов с аморфной структурой обладают рядом уникальных свойств. Так, в релаксированных аморфно-металлических сплавах (АМС) нет границ зерен, дислокаций, свойственных кристаллическому состоянию, структура более гомогенна, диффузия по вакансиям более замедлена. АМС являются потенциальными кандидатами для использования в качестве барьерных слоев, предотвращающих диффузию. При этом, конечно, должны быть выбраны сплавы, температура кристаллизации которых была бы выше технологической температуры формирования интегрального устройства. Характерным свойством АМС является также относительная технологическая простота воспроизводства каких либо геометрических конфигураций на больших площадях. Эта особенность вместе с возможностью получения в едином технологическом цикле полупроводниковых и изолирующих слоев делает АМС перспективными для применения как в микроэлектронике, так и в современной солнечной энергетике.

ВЫВОДЫ

Таким образом, применение аморфных металлических сплавов (АМС) в солнечной энергетике позволяет, во-первых, снизить стоимость солнечных батарей, что очень актуально в настоящее время, во-вторых, повысить стабильность и надежных СЭ и, в-третьих, получить солнечные батареи большей площади и необходимой конфигурации.

1. М.М.Колтун, *Солнечные элементы* М.: Наука, (1987).
2. М.С.Зи, *Физика полупроводниковых приборов*, М.: Мир, 2 (1984).
3. В.Л.Августимов, Т.Н.Белюсова, С.И.Власкина, С.В.Свечников, З.И.Шаповал, М.К.Шейнкман, *Оптоэлектроника и полупроводниковая техника*, 30 (1995)120.
4. Ш.Г.Аскеров, М.Н.Агаев, М.Г.Гасанов, Ш.С.Асланов, В.А.Оруджов, Н.А.Гусейнов, *Тез. докл. Научно-техническая конференция. Связь и наука. Баку*, (2002) 125.
5. Ш.Г.Аскеров, Ш.С.Асланов, И.Г.Пашаев, *Сб. мат. Всесоюз. конф. "Физика и применение контакта металл-полупроводник"*, Киев, (1987) 16.
6. И.В. олотухин, Ю.Е.Калинин, *Успехи физических наук*, 160 №9 (1990)75.
7. А.И.Олемской, Е.А.Торопов, *Физика металлов и металловедение*, №9 (1991) 5.

P-n KEÇİDİ ƏSASINDA, GÜMÜŞLƏ METALLAŞMIŞ p-Si GÜNƏŞ ELEMENTLƏRİNİN TEDQIQI

Ş.Q. ƏSGƏROV, M.N. AQAJEV, M.Q. HƏSƏNOV, V.Ə. ORUCOV, N.Ə. HUSEYNOV

Amorf metal $Al_{80}Ni_{20}$ xəliyəsi ilə metallaşmış p-n keçidi əsasında Günəş elementləri (GE) tədqiq olunmuşdur. Səthdən qayıdarkən enerji itkisini azaltmaq məqsədilə şəffaf örtüklərdən istifadə olunmuşdu.

Tədqiq olunan Günəş elementlərinin diod və yük volt-ampere xarakteristikaları (VAX) çıxarılıb, günəş elementlərinin faydalı iş əmsalı (f.i.ə.) hesablanmış. Əsas fotoelektrik parametrlər təyin olunmuş və günəş elementlərinin spektral xarakteristikası verilmişdir.

SOLAR CELL ON THE BASIS OF P-N JUNCTION FROM p-Si WITH METALLIZATION FROM AMORPHOUS METAL ALLOY $Al_{80}Ni_{20}$

Sh.Q. ASKEROV, M.N. AGAEV, M.Q. HASANOV, V.A. ORUJOV, N.A. HUSEYNOV

Solar cell (SC) on a basis p-n of junction with metallization from amorphous metal alloy $Al_{80}Ni_{20}$ are investigated. The PSG clarifying covers structure have been used to reduce the losses at reflectance from a surface.

The efficiency was calculated on the basis of diode and resistant voltage-current characteristic obtained from the solar cells, defined photoelectric parameters (SC) and presented spectral characteristics of SC.

Редактор: Дж.Абдинов