

УДК 537.9

*Шарибаев Носир Юсупжанович, профессор
Абдукаримов Абдуллазиз Абдубанноевич, доцент
Эргашов Абдурасул Кодиржонович, докторант
Мамажонов муроджон Марипжон ўгли, магистрант
Наманганский инженерно-технологический институт*

СЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫЙ КРАСИТЕЛЕМ СОЛНЕЧНЫЙ ЭЛЕМЕНТ(DSSC) В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

Аннотация: работа посвящена созданию и исследованию новых, оптимальных структурных систем солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 ; исследование температурной зависимости электрофизических параметров носителей заряда в электролите солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2

Ключевые слова: солнечный элемент, DSSC, фактор климата, альтернативная энергетика, КПД солнечного элемента.

*Sharibaev Nosir Yusupzhanovich, professor
Abdukarimov Abdullaziz Abdubannoevich, Associate Professor
Ergashov Abdurasul Kodirzhonovich, doctoral student
Mamajonov murojon Maripjon ughli, undergraduate
Namangan Institute of Engineering and Technology*

DYE SENSITIZED SOLAR CELL (DSSC) IN UZBEKISTAN

Abstract: the work is devoted to the creation and study of new, optimal structural systems of solar cells, consisting of multilayer structures with a dye based on TiO_2 ; study of the temperature dependence of the electrophysical parameters of charge carriers in the electrolyte of solar cells, consisting of multilayer structures with a dye based on TiO_2

Key words: solar cell, DSSC, climate factor, alternative energy, solar cell efficiency.

Энергия, потребляемая в мире, получается, в основном, с использованием ископаемых видов топлива (газа, угля, нефти и урана), которые состоят из тепловой энергии и ядерной энергии. Однако из-за ограниченного количества таких видов топлива, отсутствия у них экологической чистоты и сейсмической устойчивости экологически чистые возобновляемые источники энергии (ветровая и солнечная энергия), особенно фотоэлектрические, занимают особое место в вопросе энергоснабжения. В связи с этим большое значение имеет создание эффективных солнечных элементов, в частности солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 с полупроводниковыми свойствами.

В последнее десятилетие ведущие лабораторатории мира проводят исследования по созданию высокочувствительных цветных солнечных элементов (Dye-sensitized solar cell- DSSC) на основе полупроводниковых структур, состоящих из тонкослойных полупроводниковых полимерных электролитов, солей и окрашивающих молекулярных мембран (красителей).

Это связано с использованием электрода, покрытого непосредственно слоем красителя, вместо электрического поля в p-n-переходе при разделении носителей заряда в обычных солнечных элементах, в связи с чем уделяется особое внимание на создание эффективных солнечных элементов за счет оптимизации параметров слоя и улучшения технологии приготовления.

Учёными из Швеции Майклом Грацелем с коллегами впервые изучены оптические свойства солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 с полупроводниковыми свойствами. Максимальный КПД этого типа солнечных элементов, созданных ими, составляет 14,3%, а срок годности - более 10 лет. Малайский ученый А.К. Ароф и его коллеги обнаружили, что основные параметры носителей

заряда в солнечных элементах, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 , зависят от концентрации соли органического полупроводникового электролита (университет «Malaya»). А также ученые Бандара, Диссанаяке и Фурлани из Швеции измеряли проводимость электролитов (Чалмерский технологический университет). Японскими учеными выявлены физико-химические процессы в солнечных элементах, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 с полупроводниковыми свойствами. Российские ученые Никитин, Рыженков и Патрушевы изучены электрофизические параметры солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 , а также ведутся исследования оптических свойств солнечных элементов нового типа ученым из Казахстана Ибраевым.

В научных школах известных академиков Узбекистана: М.С. Саидова, Р.А. Муминова, М.К. Бахадирханова и С.З.Зайнобиддинова и профессорами: М. Турсунова, Р. Алиева и Р. Икрамова выполнены много исследований по повышению эффективности СЭ на основе кристаллических, поликристаллических и аморфных полупроводников.

Создание и исследование новых, оптимальных структурных систем солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 ; исследование температурной зависимости электрофизических параметров носителей заряда в электролите солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 ; исследование электрофизических и фотоэлектрических характеристик солнечных элементов с высокочувствительными красителями, основанных на электролитах, и изучение их связи с концентрацией соли; определение оптимального режима работы солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 .

Теперь нужно разработать технологии производства солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 с полупроводниковыми свойствами, определение их электрофизических, фотоэлектрических и фотовольтаических характеристик и температурной зависимости электрофизических параметров носителей заряда в электролите.

Вывод

Исследования заключается в следующем: впервые разработана технология производства солнечных элементов нового типа, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 с полупроводниковыми свойствами, содержащих соль ТРАІ и I2 (йод). определены фотогальванические характеристики – коэффициент заполнения (ff) фото вольт-амперной характеристики, эффективные значения напряжения (U_{max}), плотность тока (I_{max}), мощности (P_{max}) и КПД (η) солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 . выявлено, что максимальное значение КПД солнечных элементов на основе жидкого электролита составляло 6,67%, а для солнечных элементов на основе геля полимерного электролита - 5,5%; впервые для использования в климатических условиях Узбекистана солнечных элементов, состоящих из многослойных структур с красителем на основе TiO_2 , выявлено стабильная работа СЭ в интервале температуры $-30 \div 100^\circ \text{C}$; впервые установлено, что с увеличением содержания соли ТРАІ в солнечных элементах с высокочувствительными красителями увеличиваются концентрация свободных ионов в электролите, коэффициент диффузии и ионная проницаемость, что приводит к почти двукратному увеличению эффективности солнечного элемента, с 3,29 до 6,74.

Литература

1. Маматкаримов О.О., Икрамов Р.Ф., Қахаров С.С., Абдукаримов А.А. Юқори сезгир бўёқли қуёш элементлари (DSSC) ни тайёрлаш технологияси ва ишлаш принципи. // Бухоро Давлат Университети илмий ахбороти. 2019 №4 (76).с.
2. Arof A.K., Mat Nor N.A., Aziz N., Kufian M.Z., Abdulaziz A.A., Mamatkarimov O.O. Investigation on morphology of composite poly (ethylene oxide)-cellulose nanofibers. // Materials Today: Proceedings. 2019. V.17 P.388–393.
3. Абдукаримов А.А., Маматкаримов О.О., Икрамов Р.Г. Исследования характеристик тонкопленочных солнечных ячеек полученных по основе гелевых полимерных электролитов. // Доклады Академии Наук РУ. 2019. №6.С. 6-9.
4. Абдукаримов А.А. DSSC (Dye sensitized solar cell) қуёш элементлари ва уларнинг айрим физик хоссалари // Наманган Давлат Университети илмий ахборотномаси. 2020. № 2. С.17-22.