

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Нематова Мохичехра Нодиржонкизи

Студентка кафедры “Альтернативные источники энергии”

Андижанский государственный технический институт

Научный руководитель: Атажонов Мухиддин Одилжонович

доцент кафедры “Альтернативные источники энергии”

Введение. Тонкопленочные солнечные панели включают в себя несколько технологий с различными характеристиками и свойствами. В этом разделе мы объясняем важные области применения тонкопленочных солнечных технологий, таких как GaAs, Ge, CdTe, CIGS и CIS.

Строительная интегрированная фотоэлектрическая система (BIPV)

Интегрированные в здания фотоэлектрические элементы (BIPV) можно использовать для фасадов, крыш и остекления. Это приложение заменяет крышу, окна (остекление) и фасад любого здания. С эстетическим превосходством тонкопленочные солнечные фотоэлектрические модули, полностью интегрируются в дизайн здания, предоставляя ему возможность генерировать солнечную энергию для использования на месте или для экспорта в сеть.

Концентрированные фотоэлектрические (CPV) приложения

Фотогальванические элементы с низкой и высокой концентрацией или CPV используют оптические устройства для концентрации солнечного света на поверхности фотоэлектрических модулей. CPV можно использовать с любой солнечной панелью, но высокоэффективные тонкопленочные солнечные панели, такие как GaAs и Ge, лучше подходят для этих приложений, поскольку фотоэлектрический модуль может производить на 30-40% больше энергии чем в обычных условиях.

По мере дальнейшего развития этих технологий будущие прорывы могут повысить их эффективность и снизить затраты, сделав их более популярными и

увеличив их долю на рынке. В следующей таблице показаны наиболее важные плюсы и минусы каждой группы тонкопленочных солнечных технологий:

	Плюсы	Минусы
GaAs и Ge	Более высокая эффективность до 68.9%	Высокая стоимость изготовления
	Низкая рабочая температура	Более высокая деградация солнечных элементов
	Выработка электроэнергии в условиях низкой освещенности	Фотоэлектрические модули более деликатны
	Малый температурный коэффициент	
CdTe, CIGS и CHG	Прочные и стойкие материалы	Высокая деградация солнечных батарей
	Малый температурный коэффициент	Более низкая эффективность, чем c-Si
	Более высокая экономия при крупномасштабных установках	
	Идеально подходит для уникальных коммерческих приложений	

	Плюсы	Минусы
	Возможность изготовления гибких модулей	
ОПВ и тандемный перовскит	Потенциал для обеспечения более высокой эффективности, чем у кристаллического кремния	Большинство все еще находится в стадии исследований и разработок
	Низкая себестоимость	ОПВ по-прежнему необходимо производить в крупногабаритных солнечных батареях.
		Тандемный перовскит должен преодолеть несколько неудач

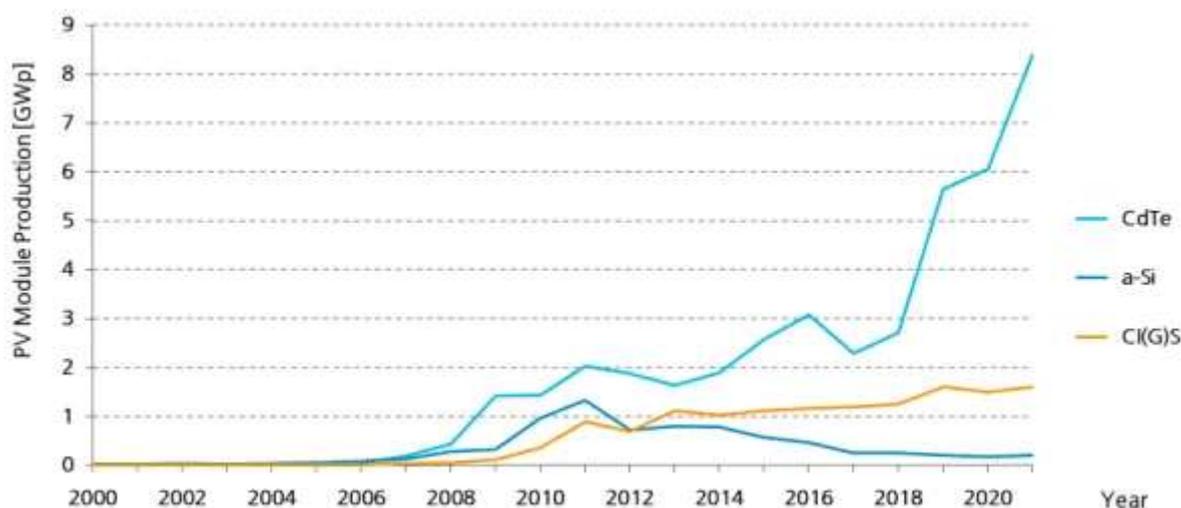
GaAs и Ge являются одними из лучших и наиболее эффективных тонкопленочных солнечных технологий. Эти тонкопленочные солнечные панели обеспечивают высокую эффективность и отлично работают в условиях низких и высоких температур и идеально подходят для CPV и космических приложений. Основными недостатками этих технологий являются высокая стоимость производства и выше, чем нормальная деградация солнечных элементов.

Тонкопленочные солнечные технологии CdTe, CIGS и CIS доказали свою ценность в фотоэлектрической отрасли. Хотя они менее эффективны, чем кристаллический кремний, они имеют лучшее соотношение цены и эффективности и лучше подходят для солнечных электростанций. Их уникальные свойства и низкая стоимость также делают их идеальными

вариантами для коммерческих приложений, таких как портативные фотоэлектрические модули, BIPV, гибкие солнечные панели и другие.

Тандемные солнечные элементы на основе перовскита и OPV также имеют много преимуществ и большой потенциал для влияния на фотоэлектрическую промышленность. Единственное неудобство заключается в том, что исследователям нужно найти решения для нескольких неудач, прежде чем эти технологии смогут полностью выйти на рынок и использоваться для всех типов коммерческих приложений.

Рынок тонкопленочных солнечных панелей



Индустрия PV в основном управляется технология монокристаллического и поликристаллического кремния с долей производства около 95%. Тонкопленочная солнечная технология также играет важную роль в фотоэлектрической отрасли, на долю которой приходится 5% для использования в солнечных электростанциях, BIPV, космических приложениях, обычных фотоэлектрических установках на крышах и т. д.

Список использованной литературы:

[1]. <https://solarbuy.com/ru/solar-101/thin-film-solar-panels/>

- [2]. А.М.Касимахунова. М.Б.Набиев. Фототермоэлектрические преобразователи концентрированного излучения. Ж.: Письма в ЖТФ. 2003г. 29(6). 76-81.
- [3]. Гольцман Б.М. и др. Пленочные термоэлементы. - М.: Наука, 1985. 229 с.
- [4]. М.О. Atajonov. Development of technology for the development of highly efficient combinations of solar and thermoelectric generators. *AIP Conf. Proc.* 2024, 020011 <https://doi.org/10.1063/5.0197733>.
- [5]. А.С.Сорогин. Модель энергоэффективной солнечной панели, работающей при повышенных температурах окружающей среды / А.С.Сорогин [и др.] // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2022. №1, v.18, С.77-88. <https://doi:10.17122/1999-5458-2022-18-1-77-87>.
- [6]. А.В. Бабич. Разработка эффективных гибких и пленочных термоэлектрических генераторов НИР: грант №21-79-03031. Российский научный фонд. 2021.
- [7]. М.О. Atajonov., Q. Mamarasulov., and Research of solar panel model based on photovoltaic module. *AIP Conf. Proc.* 3244, 060001 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0241785>
- [8]. А.Ф. Иоффе. Полупроводниковые термоэлементы. Л. 1956г. Монография.
- [9]. М.О. Atajonov., S.J. Nimatov., A.I. Rahmatullayev. (2023) **Formalization of the dynamics of the functioning of petrochemical complexes based on the theory of fuzzy sets and fuzzy logic. Computer and Systems Engineering | Conference paper | p.050014-1-050014-5.** <https://doi.10.1063/5.0112403>
- [10]. М.О. Atajonov., Q. Mamarasulov., O.O. Zaripov., S.J. Nimatov. **Study of solar photoelectric plant in MATLAB (simulink) package.** *AIP Conf. Proc.* 3244, 060001 (2024). <https://doi.org/10.1063/5.0241783>