

## ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Сологуб О. Ю.

Научный руководитель – к.ф.-м.н, доц. Пащенко А.Г.

Харьковский национальный университет радиозлектроники  
61166), пр. Ленина, 14, каф. Микроэлектроники, электронных приборов и  
устройств, тел. (057) 702-13-62

E-mail: [meru@kture.kharkov.ua](mailto:meru@kture.kharkov.ua)

The main directions of development of the photoelectric method of converting solar energy. are considered here. Basic attention is focused on amorphous hydrogenated silicon, which ensures the highest efficiency conversion of solar energy.

Истощение запасов ископаемого топлива заставляет человечество обратить внимание на такие источники энергии как: энергия биомассы, гидроэнергия, тепло мирового океана, энергия ветра, энергия океанических волн, приливов и отливов, термоядерный синтез и солнечное излучение. Применению этих источников энергии препятствует ряд объективных природных, научных и технологических проблем. В докладе обсуждаются перспективы и проблемы освоения солнечной энергии. В качестве перспективных технологий солнечной энергетики рассматриваются фотоэлектрические станции, которые преобразуют прямое и рассеянное солнечное излучение непосредственно в электроэнергию. Такое преобразование выполняют традиционные кремниевые солнечные элементы (СЭ), простейший из которых представляет собой р-п-переход, расположенный параллельно его лицевой стороне. Недостатком такого СЭ является относительно малая энергетическая эффективность – в среднем их КПД составляет около 11 %. Эта величина намного меньше энергетической эффективности, обеспечиваемой солнечными элементами на основе гетероструктур [1]. Сегодня эффективность наногетероструктурных каскадных СЭ составляет 35-40%. Главная причина увеличения эффективности заключается в том, что большая часть энергии солнечного излучения, попадающего на солнечный элемент, эффективно используется для получения электричества. Для создания СЭ наиболее подходящими являются полупроводниковые материалы с шириной запрещенной зоны 1-2 эВ. Одним из перспективных и технологически отработанным материалом является аморфный кремний (a-Si), обладающий большим количеством дефектов, которые препятствуют его использованию. Дефекты частично устраняются гидрогенизацией. Оптическое поглощение гидрогенизированного кремния (a-Si:H) в видимой части солнечного спектра в 20 раз выше, чем у кристаллического кремния.

Производство СЭ с необходимыми свойствами предполагает знание происходящих в них кинетических процессов, оптических зависимостей, механизмов генерации и рекомбинации неосновных носителей транспортного механизма и путей совершенствования технологии изготовления. Свойства аморфных полупроводников проявляют сильную структурную зависимость, и всякое искажение структуры способно изменить его электрические и оптические свойства [3]. Подобная зависимость позволяет управлять свойствами некристаллических полупроводников путём изменения их атомной структуры при постоянном химическом составе. Вполне очевидно, что для гарантированного получения материалов с заранее заданными свойствами процессы их структурной модификации должны быть управляемы и строго целенаправленны. Однако для теоретического обоснования и организации подобных процессов необходимо знание структуры аморфных материалов на уровне их атомов, молекул и ионов. Поэтому теоретические и экспериментальные исследования взаимосвязей структурно зависимых свойств аморфных полупроводников, в частности оптических, термических, электронных и сопротивления, с их атомными структурами отличаются постоянной актуальностью. Вместе с тем многочисленные попытки связать электронные свойства аморфных полупроводников, в частности аморфного кремния, с их атомной структурой в основном предполагали эмпирическую оптимизацию, а попытки математически описать зависимости свойств аморфных полупроводников от их атомных структур оказались затруднительны.

Таким образом, основная причина затруднений в моделировании атомной структуры аморфного вещества состоит в её традиционной интерпретации как беспорядочной, хаотичной и подверженной случайностям структуры. Однако наблюдаемая иррегулярность и фрагментированность структуры аморфного вещества на уровне элементарной атомной ячейки позволяет отнести её к фрактальным объектам, что даёт основание для применения фрактального подхода к поиску строгой закономерности её построения [3].

Список источников:

1. Герасименко, Н.Н. Кремний – материал наноэлектроники [Текст]: учеб./ Н.Н. Герасименко, Ю.Н. Пархоменко. – М.: Техносфера, 2007. – 352 с.
2. Хамакавы, Й. Аморфные полупроводники и приборы на их основе [Текст]: пер. с англ. – М.: Металлургия, 1986. – 376.
3. Золотухин, И.В. Твердотельные фрактальные структуры [Текст] И.В. Золотухин, Ю.Е. Калинин, В.И. Логинова// Альтернативная энергетика и экология. – 2005. - №9 (29). – С. 56-66.