

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФОТОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ НИЗКИХ УРОВНЯХ ОСВЕЩЕНИЯ.

М.Мирзабаев, К.Расулов, В.П. Кононоров, А.Комилов, А.А. Абакумов
ФТИ НПО «Физика – Солнце» АН РУз

Фотоэлементы, основанные на фотоэффекте в полупроводниковых структурах с запирающим слоем (р-п переходом), непосредственно превращают падающее на них излучение в электрическую энергию. Большинство вентильных фотоэлементов, созданных на основе селена и некоторых других материалов, за многие десятилетия нашли широкое применение, в основном, как приемники излучения в автоматике и телемеханике, измерительной технике, фотометрии, метрологии, при оптических, астрофизических и космических исследованиях.

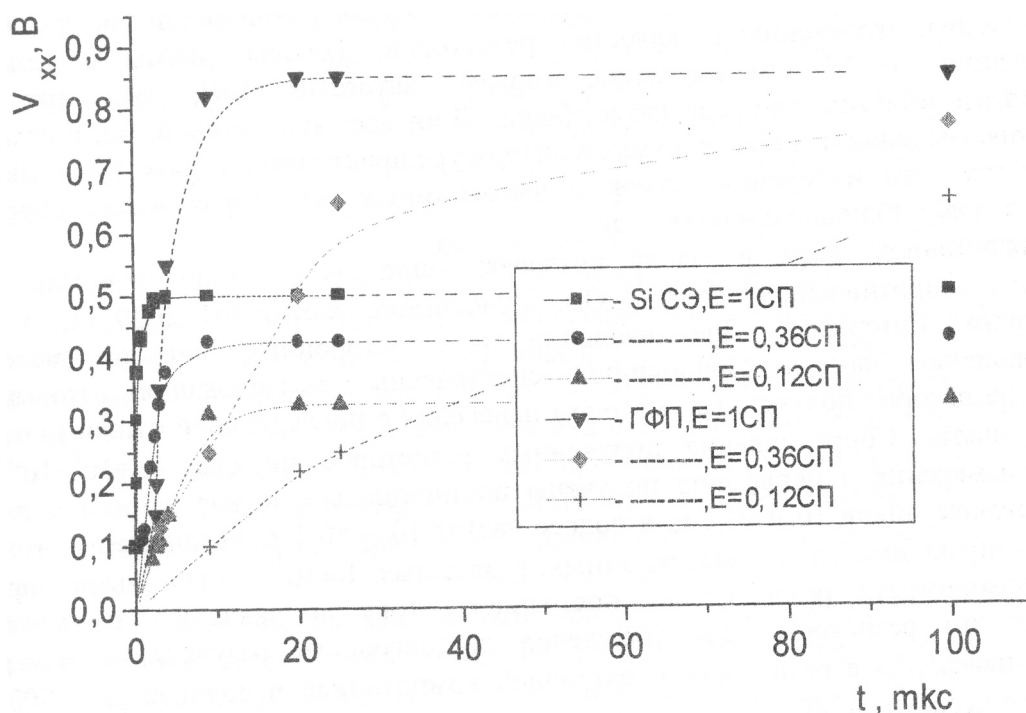
Успешное развитие фотоэлектрического преобразования энергии излучения началось после разработки технологии глубокой очистки полупроводниковых материалов, контролируемого легирования и выяснения физических механизмов прохождения тока через р-п - переход, т.е. роли запирающего слоя на границе полупроводников с противоположными типами проводимости. Современные фотоэлектрогенераторы, созданные на основе высокоэффективных кремниевых и арсенид галлиевых фотоэлектрических преобразователей, благодаря высокому КПД и устойчивости их выходных параметров к различным внешним воздействиям, успешно применяются для энергоснабжения космических аппаратов, радиосхем, средства связи, счетчиков космических частиц и многих наземных автономных устройств различного назначения.

Отметим, что Si-CЭ и GaAs - CЭ, по своим электрофизическим, фотоэлектрическим и многим другим свойствам, являются наиболее подходящими фоточувствительными элементами в устройствах для приема и передачи информации, особенно при работе с селективным излучением, в широком диапазоне температур и слабой освещенности в приборах с крутой световой характеристикой. Решению этих проблем посвящено не мало работ [1,2,3,4], однако, нерешенных и важных задач еще много, например, исследование временных зависимостей параметров, обуславливающих быстродействие устройств создаваемых на их основе.

Данная работа посвящена экспериментальному исследованию влияния слабого потока излучения на характер изменения напряжения холостого хода V_{xx} и зависимости временных параметров, при условии нестационарного освещения, в кремниевых и арсенид галлиевых солнечных элементах. Методики измерения параметров CЭ приведены в работе [4].

На рис.1 приведены результаты измерений нарастания напряжения холостого хода V_{xx}

после начала освещения для СЭ на основе кремния и арсенида галлия со структурой $p^+ \text{Si-pSi-nSi}$, $p\text{Al}_x \text{Ga}_{1-x} \text{As-pGaAs-nGaAs}$ при освещенностях 1СП и меньше. Как видно из рисунка, время нарастания напряжения V_{xx} до своего насыщения существенно зависит от степени освещенности солнечных элементов. Для кремниевых СЭ V_{xx} при относительно малых уровнях освещенности достигает своего насыщения в течение $t=15-20$ мкс,



а у гетерофотопреобразователей $t=120-400$ мкс. На основе полученных экспериментальных результатов определены постоянные времени цепи заряда, а также значения емкости эквивалентных схем солнечных преобразователей данного типа.

На основе проделанных экспериментов установлено, что время нарастания напряжения холостого хода при переходных процессах для кремниевых солнечных элементов на порядок меньше, чем для СЭ на основе системы GaAs-AlGaAs.

Литература

1. Аллахвердиев А.М., Андреев В.М., Егоров Б.В. и др. ЖТФ, 1985, Т.55. № 10, стр.2004-2009.
2. В.М.Андреев, В.А.Гриликес, В.Д.Румянцев Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. М., "Наука", 1989, стр. 33- 37, 143-146.
3. М.М. Колтун " Оптика и метрология солнечных элементов. М., Наука, 1985 г., стр. 76-78.
4. М.Мирзабаев, К. Расулов, В.П. Кононеров " Исследование переходных характеристик солнечных фотопреобразователей и батарей." Гелиотехника, 1999г., № 6, стр. 26-30.