

дах, диэлектриках и полупроводниках, в широком диапазоне температур и внешних условий. Именно диффузия в твердых телах обеспечивает соединение металлов при сварке, пайке, хромировании, никелировании, при спекании порошков, позволяет повысить твердость металлов, их прочность и жаропрочность.

### Литература

1. Воробьев А.Х. Диффузионные задачи в химической кинетике.
2. Учебное пособие – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 98с.

УДК 622.73:622.7.017.2

## ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ КРЕМНИЯ

Аспирант Корзун К. А., науч. сотр. КомарО. М.

Канд. техн. наук, Ковалевский А. А., канд. техн. наук, Котов Д. А.,  
канд. техн. наук, Гранько С. В.

Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

В настоящее время возникла большая потребность в нанодисперсных порошках кремния в различных областях техники, где в первую очередь используется способность наноразмерного кремния к поглощению ультрафиолетового излучения.

Наноразмерные порошки кремния получали путем механохимической обработки порошков кремния с размером частиц  $\leq 43$  мкм в центробежно-планетарной мельнице АГО-2 и РМ-100 в атмосфере аргона при ускорении  $400 \text{ м/с}^2$  при использовании стальных барабанов и стальных и алундовых шаров диаметром 5 мм. Соотношение массы шаров к массе обрабатываемого порошка составляло 100:1.

Результаты исследования физико-химических свойств используемых порошков кремния показали, что насыпная плотность исходных микро-размерных порошков кремния, дисперсностью  $\leq 43$  мкм составляет  $0.52 \text{ г/см}^3$ , а полученных механохимическим способом наноразмерных порошков с дисперсностью 30-70 нм -  $0.057 \text{ г/см}^3$ , а наноразмерных с дисперсностью 10 – 30 нм –  $0,019 \text{ г/см}^3$ . Различие насыпной плотности порошков кремния возможно связано со структурой и толщиной поверхностного оксидного слоя частиц. По данным электронного просвечивающего микроскопа и рентгенофазового анализа частица наноразмерных порошков кремния диаметром 30 нм имеет рыхлую структуру оксидной оболочки, в составе которой находятся газы в количестве до 3 масс. %. Наноразмерные порошки кремния имеют более высокое значение гигроскопичности и

адсорбции влаги ( $\zeta = 6,2\%$ ,  $\theta = 16,3\%$ ) по сравнению с микроразмерным порошком кремния ( $\zeta = 3,1\%$ ,  $\theta = 1,6\%$ ), что подтверждает предположение о поверхностном характере взаимодействия частиц кремния с парами воды, находящимися в окружающей среде. Наноразмерные (10-30) нм порошки кремния отличаются от микроразмерных более низкой температурой плавления  $1318^\circ\text{C}$  ( $1410^\circ\text{C}$ ) и высокой химической активностью по отношению к кислороду, водороду, гидроксидам и воде.

УДК 621

## **СИНТЕЗ ПЛЕНОК ТРОЙНЫХ СОЕДИНЕНИЙ $A^I V^{III} C_2^{VI}$ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Студентка гр. 11304114 Лихачева А. С.

Канд. техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной научной работы является изучение материалов для изготовления солнечных элементов. Проведен литературный обзор в области получения и использования полупроводниковых материалов для преобразования световой энергии в электрическую.

Принцип работы современных фотоэлементов базируется на полупроводниковом *p-n* переходе. При проникновении фотона в область, прилегающую к *p-n* переходу, создается пара носителей заряда: электрон и дырка. В результате, возникшие благодаря поглощению энергии фотона заряды, разделяются в пространстве и не могут рекомбинировать. Как следствие нарушается равновесие плотности зарядов. При подключении элемента к внешней нагрузке в цепи начинает течь электрический ток [1].

Солнечные элементы можно классифицировать по интенсивности сбора света, по химическому составу, толщине и кристаллической структуре слоев, количеству совмещенных на одной подложке элементов и так далее. В зависимости от состава поглощающего материала солнечные элементы подразделяются на кремниевые, на основе двойных и тройных соединений. Химические связи в тройных полупроводниковых соединениях носят смешанный ковалентно-ионный или ковалентно-ионно-металлический характер. Специфика связей обусловлена наличием атомов трех сортов.

Особое внимание в работе уделено изучению тройного соединения  $CuInC_2^{VI}$ , которое используют в качестве материала для солнечных элементов.

Для получения пленок  $CuInC_2^{VI}$  пользуются методами:

– одновременного соиспарения компонентов соединения (с или без последующего отжига);