

ОБРАЗОВАНИЕ СКОПЛЕНИЙ В РЕШЕТКЕ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

К. А. Исмаилов¹, Е. Ж. Косбергенов², Ж. Ш. Уразбаева², Д.М.Реймбаева¹

¹ Каракалпакский государственный университет имени Бердаха

² Национальный университет Узбекистана имени Мирза Улугбека

Поликристаллический кремний (poly-Si) стал перспективным материалом для различных электронных и фотоэлектрических применений [1]. Во многих работах показано возможность создания в решетке монокристаллического кремния кластеров, представляющих собой локализованные группы атомов с различными свойствами [2]. Изучение образования скоплений в решетке poly-Si и их воздействия на свойства материала представляет собой малоизученную, но весьма актуальную задачу. Формирование скоплений является ключевым фактором, определяющим электрические и оптические характеристики poly-Si. Эти скопления имеют различные размеры и пространственное распределение в зависимости от конкретных условий роста и параметров обработки [3].

Мы предполагаем, что наличие скопления приводит к появлению локализованных дефектов и примесей, что приводит к изменению удельного сопротивления и подвижности носителей. Кроме того, скопления могут влиять на процессы поглощения и рекомбинации света в poly-Si, что влияет на его фотоэлектрические характеристики [4].

Кроме того, никель может влиять на структуру и электрические свойства границ зерен в poly-Si. Он может изменять их энергетическую структуру и влиять на процессы рекомбинации зарядов на границах зерен. Это может привести к улучшению эффективности солнечных элементов на основе poly-Si.

Диффузионное легирование поликристаллического кремния атомами никеля на границах зерен является важным процессом, который может существенно влиять на эффективность солнечных элементов. Границы зерен в поликристаллическом материале играют роль препятствия для свободного движения неосновных носителей заряда, что приводит к уменьшению эффективности солнечных элементов [5]. Однако, при диффузионном легировании атомами никеля на границах зерен формируется изотипный барьер, который снижает влияние границ на эффективность солнечного элемента.

Изотипный барьер представляет собой слой, состоящий из атомов никеля, расположенный на границе зерен poly-Si. Этот барьер создает препятствие для свободного движения неосновных носителей заряда, что уменьшает их рассеяние на границах зерен. В результате, эффективность солнечного элемента повышается.

Кроме того, при диффузионном легировании атомами никеля на границах зерен формируются скопления примесных атомов никеля. Эти скопления могут оказывать влияние на время жизни неосновных носителей заряда. Однако, если скопления становятся слишком большими, они могут создавать дополнительные пути рекомбинации, что может негативно сказаться на эффективности солнечного элемента.

Таким образом, диффузионное легирование poly-Si атомами никеля на границах зерен могут создать изотипный барьер, который снижает влияние границ на эффективность солнечного элемента. Однако, формирование скоплений примесных атомов никеля требует

более детального изучения, чтобы определить оптимальные условия для достижения максимальной эффективности солнечных элементов.

Такие исследования позволяют изучить процесс образования скоплений в решетке poly-Si и их влияние на свойства материала. Никель также может взаимодействовать с дефектами решетки поликристаллического кремния, такими как примесные атомы или вакансии [6]. Это может приводить к изменению электрических свойств материала и его устойчивости к радиационным повреждениям. Изучение образования никелевых скоплений в поликристаллическом кремнии позволяет более глубоко понять механизмы взаимодействия переходных металлов с материалом и оптимизировать процессы его легирования и обработки. Это может привести к созданию более эффективных и стабильных солнечных элементов, что является актуальной задачей в современной энергетике.

Литературы

1. Олимов Л.О. Влияние межзеренных границ на перенос носителей заряда в поликристаллическом кремнии // Узбекский физический журнал, 2005. № 3, -С. 231-233.
2. Исмаилов Б. К. Миграция и геттерирующие свойства кластеров атомов никеля в решетке кремния // диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по физико-математическим наукам, 2020. – 126 С.
3. Сапарниязова З. М. Взаимодействие кластеров атомов никеля и марганца с дефектами решетки кремния // автореферат диссертации доктора философии (Phd) по физико-математическим наукам, Ташкент, 2019. – 46 С.
4. Кенжаев З. Т. Особенности влияния примесных атомов никеля на параметры кремниевых солнечных элементов // автореферат диссертации доктора философии (Phd) по физико-математическим наукам, Ташкент, 2022. -48 с.
5. Zaynabidinov S., Aliev R., Olimov L.O. High temperature features of the polycrystalline silicon physical properties // Ukr. J. Phys., 2006. Vol. 51, № 7, -pp. 699-702.
6. Курбанов А. О. Влияние термо- и радиационного воздействия на электрофизические и рекомбинационные свойства кремния, легированного никелем // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, Ташкент, 2008. -47 с.

ФОТО- И ТЕРМОСТИМУЛИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА В ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ n-Si-p-Si_{1-x}Ge_x

А.С. Саидов¹, Ш.Н. Усмонов¹, А.Б. Каршиев¹, К.Г. Гаимназаров²

1. Физико-технический институт НПО «Физика – Солнце» АН РУз,

2. ГулГУ, 120000, г. Гулистан, 4-микрорайон.

Аннотация: Представлены экспериментальные результаты наблюдения фототермовольтаического эффекта в структуре n-Si-p-Si_{1-x}Ge_x ($0 \leq x \leq 0.55$), т.е. генерации тока и напряжения при совместном воздействии фото- и теплового возбуждения в интервале температур 29÷80 °С

Ключевые слова: фототермовольтаический эффект, термовольтаический эффект, варизонные твердые растворы, генерация токов и ЭДС.

Разработка эффективных фото-, термо- и тепловольтаических элементов является актуальной задачей фото- и теплоэнергетики. Поиск возможности повышения эффективности солнечных элементов привел к идее возникновения фототермовольтаического (ФТВ) эффекта