

многопереходные и концентрационные элементы. Каждая конструкция имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения эффективности, стоимости и практичности.

Помимо достижений в области материалов и дизайна, исследователи также изучают новые способы повышения эффективности солнечных элементов за счет использования передовых технологий, таких как нанотехнологии и квантовые точки. Эти технологии могут значительно повысить эффективность солнечных батарей, а также снизить их стоимость.

В данной работе приведен анализ исследований достижения КПД СЭ на различных материалах. КПД промышленных солнечных батарей на основе кремниевых модулей составляет около 20 %. Данный показатель вырос за последние 15 лет на 4 %. Перспективны пленки на основе теллурида кадмия, они обладают высокой подвижностью носителей заряда, а СЭ на их основе имеют КПД от 10 до 16 %. Максимальный КПД экспериментальных элементов на основе аморфного кремния составляет около 12 %.

Солнечная энергия является обильным и возобновляемым источником энергии, которая является чистой и не производит вредных выбросов газов. Поскольку стоимость солнечных технологий продолжает снижаться, вполне вероятно, что солнечная энергия станет все более важным источником электроэнергии в ближайшие годы. Получение СЭ элементов с более высоким КПД является основной задачей развития технологий этого направления, ведь прорыв в данной области приведет к мировому энергетическому и технологическому прогрессу.

Литература

1. Роках, А. Г. Фотоэлектрические явления в полупроводниках и диэлектриках / А. Г. Роках. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1984.

УДК 621

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Студент гр. 11310120 Россоловский А. Ю.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной научной работы является изучение технологического процесса получения квантовых точек (КТ) на основе магнитных полупроводников. В работе проведен критический анализ обзора литературных источников в области изучения технологии получения квантовых точек. Особое внимание было уделено квантовым точкам. Это мельчайшие полупроводниковые частицы, которые стали важными инструментами в широком диапазоне исследований в области биологии, электроники и материаловедения. В последние годы было установлено, что магнитные полупроводники являются ценными «строительными блоками» для эффективного синтеза квантовых точек из-за возможности достижения как магнитных, так и полупроводниковых свойств в одном и том же материале [1].

Получение квантовых точек должно начинаться с подбора правильных материалов электронной техники, т. е. выбор из всех материалов электронной техники именно тех, которые при своем взаимодействии будут обладать определенными полупроводниковыми и магнитными свойствами. Для получения квантовых точек на основе магнитных полупроводников, были выбраны материалы, которые максимально подходят для данной цели, а именно, марганец, галлий, мышьяк и арсенид галлия.

При выполнении работы была изучен технологический процесс. Основные стадии технологического процесса:

- термическая очистка поверхностного слоя;
- выращивание буферного слоя;
- выращивание квантовых точек;
- анализ морфологических свойств;
- оптические исследования.

Технологический процесс начинается с достижения высокой температуры на первой стадии (710 °С), после, данная температура постепенно снижается до значения комнатной.

Технологический процесс получения квантовых точек проводится на установке молекулярно-пучковой эпитаксии МПЭ ЭП-1203.

После формирования квантовых точек свойства этих нанокристаллов можно изучать с помощью различных методов, включая атомно-силовую микроскопию, флуоресцентную спектроскопию и рентгеновскую дифракцию. Эти методы позволяют измерять размер, форму и другие важные физические свойства квантовых точек, такие как их магнитные и оптические свойства.

В данном исследовании были проанализированы морфологические и оптические свойства квантовых точек, применяя атомно-силовую микроскопию для изучения поверхностей образцов. Полученные результаты демонстрируют, что одиночные InAs квантовые точки имеют широкий разброс по латеральным размерам от 10 до 70 нм, в то время как средний размер составляет приблизительно 50 нм. С другой стороны, образцы (In,Mn)As СКТ, синтезированные при температуре 380 °С, имеют характеристические размеры в диапазоне от 10 нм до 100 нм, со средним размером около 40 нм, что было выявлено в ходе изучения их поверхности при помощи АСМ [1]. В результате была разработана технологическая схема процесса.

Получение квантовых точек на основе магнитных полупроводников является очень важным процессом в получении новых композитных материалов и исследовании их различных свойств, что способствует новым достижениям и открытиям в различных областях науки и техники.

Литература

1. Буравлев, А. Д. Молекулярно-пучковая эпитаксия (Ga, Mn)As нитевидных кристаллов на поверхности GaAs(100) / А. Д. Буравлев, Г. О. Абдрашитов, Г. Э. Цырлин. – ПЖТФ. – 2012. – Т. 38. – С. 78–83.

УДК 620

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКАНЕРОВ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ

Студент гр. 11310120 Россоловский А. Ю.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной научной работы является изучение технологии изготовления сканеров отпечатков пальцев и их особенностей. В работе приведены систематизированные знания по данной теме.

Изначально сканеры отпечатков пальцев изготавливались по оптическим технологиям. Эти сканеры содержали источник света, который освещал палец, помещенный на сканер, и датчик изображения, который улавливал отражение изображения. Затем программа сравнила уникальные особенности захваченного изображения с уже существующими базами данных для аутентификации пользователя. Однако у оптических сканеров было много ограничений. Они были склонны к ошибкам, вызванным грязью, царапинами и отражениями света. Кроме того, точность изображения зависела от давления на сканер, что не было постоянным.

Современные сканеры отпечатков пальцев изготавливаются по емкостной технологии. Эти сканеры используют набор датчиков, которые распознают узоры, образованные выступами и впадинами на пальце. Сканер использует конденсатор, который представляет собой устройство накопления электрического заряда, для измерения электрической проводимости гребней и впадин отпечатка пальца. Когда палец помещается на поверхность сканера, он генерирует небольшой электрический заряд, который измеряется емкостным датчиком. Точность емкостных сканеров выше, чем у оптических, и пользователи могут получить доступ к своему устройству точно и быстро [1].

Процесс производства современных сканеров отпечатков пальцев включает несколько этапов. Первый этап производственного процесса включает проектирование физической формы и внутренней структуры сканера. Производители используют программное обеспечение для автоматизированного проектирования (САПР) для проектирования формы, размера и внутренних