

**РАЗВИТИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ В СОВРЕМЕННОЙ
ЭЛЕКТРОНИКЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ**

И.А.Сатволдиев
ТУИТ Ферганский филиал

Аннотация: В статье описаны основные характеристики полупроводниковых приборов, перспективы приборостроения в оптике, материалы полупроводникового лазера, диода и их принципы действия.

Ключевые слова: Полупроводниковые приборы, оптопары, лазерные диоды, светодиоды.

**DEVELOPMENT OF SEMICONDUCTOR DEVICES IN MODERN ELECTRONICS
AND THEIR APPLICATION IN VARIOUS INDUSTRIES**

I.A. Satvoldiev
TUIT Fergana branch

ANNOTATION: The article describes the main characteristics of semiconductor devices, prospects for instrumentation in optics, materials of semiconductor lasers, diodes and their principles of operation.

Key words: Semiconductor devices, optocouplers, laser diodes, LEDs.

Полупроводниковые приборы - это электронные устройства, в которых используются полупроводниковые материалы для управления потоком электрического тока. Они играют ключевую роль в современной электронике и находят применение в широком спектре устройств, от микрочипов и транзисторов до солнечных батарей и светодиодов.

Одним из наиболее распространённых полупроводниковых приборов является транзистор. Транзисторы используются для усиления и коммутации электрических сигналов. Они состоят из трех слоев полупроводникового материала, обычно кремния или германия, и имеют три вывода: базу, эмиттер и коллектор. Транзисторы могут быть биполярными (NPN или PNP) или полевыми (MOSFET).

Другим важным полупроводниковым прибором является диод. Диоды позволяют электрическому току протекать только в одном направлении. Они состоят из двух слоев полупроводникового материала, образующих р-п переход. Диоды широко используются в выпрямителях, стабилизаторах напряжения, светодиодах и других устройствах.

Кроме того, полупроводниковые приборы включают множество других устройств, таких как тиристоры, интегральные схемы (чипы), фотодиоды, фототранзисторы, солнечные батареи и многое другое. Они играют важную роль в различных областях, включая электронику, энергетику, светотехнику и солнечную энергетику.

Последнее поколение полупроводниковых приборов включает в себя несколько инновационных технологий и устройств. Вот некоторые из них:

1. Финфеты (Fin Field-Effect Transistors): Финфеты - это транзисторы с трехмерной структурой, которые обеспечивают более высокую производительность и энергоэффективность по сравнению с традиционными плоскими транзисторами. Они

используются в современных микропроцессорах и других высокопроизводительных интегральных схемах.

2. Мемристоры (Memristors): Мемристоры - это устройства, которые обладают свойством изменять свое сопротивление в зависимости от протекающего через них тока. Они могут использоваться для создания новых типов памяти и логических элементов, а также для разработки нейроморфных систем и искусственного интеллекта.

3. Квантовые точки (Quantum Dots): Квантовые точки - это наноструктуры, обладающие квантовыми свойствами. Они могут использоваться в светодиодах, солнечных батареях и других устройствах для получения более яркого и энергоэффективного света.

4. Силовые полупроводниковые приборы (Power Semiconductor Devices): Это новое поколение полупроводниковых приборов, предназначенных для работы с высокими напряжениями и токами. Они используются в электронике мощности, электромобилях, солнечных системах и других приложениях, требующих эффективного управления энергией.

5. Графен (Graphene): Графен - это одноатомный слой углерода, обладающий уникальными электронными свойствами. Он может использоваться в полупроводниковых устройствах для создания более быстрых и энергоэффективных транзисторов, датчиков и других компонентов.

Это лишь несколько примеров последних достижений в области полупроводниковых приборов. Быстрое развитие технологий и постоянные исследования позволяют создавать все более продвинутые и эффективные полупроводниковые устройства.

Оптопар (Optocoupler), также известный как оптрон или фотоизолятор, является полупроводниковым прибором, используемым для гальванической развязки сигналов между двумя электрическими цепями. Он состоит из светодиода, который преобразует электрический сигнал в световой сигнал, и фотодиода или фототранзистора, который преобразует световой сигнал обратно в электрический.

Оптопары широко используются для защиты электронных устройств от электрического шума, помех и гальванической разности потенциалов. Они позволяют передавать сигналы между различными уровнями напряжения или различными заземлениями, не создавая электрической связи между ними. Это особенно полезно в случаях, когда требуется изоляция для предотвращения повреждения или помех в чувствительных электронных системах.

Оптопары могут использоваться во множестве приложений, включая управление мощными нагрузками, измерительные приборы, промышленные автоматические системы, медицинское оборудование и телекоммуникационное оборудование. Они обеспечивают эффективную гальваническую развязку, защиту от электромагнитных помех и повышенную безопасность в электрических системах.

Лазерные диоды (лазерные диоды с полупроводниковым переходом) - это полупроводниковые приборы, которые генерируют световое излучение с помощью процесса стимулированной эмиссии излучения. Они представляют собой особый тип диодов, который работает в режиме лазера.

Лазерные диоды имеют структуру, состоящую из активного слоя полупроводникового материала, окруженного слоями с различными типами примесей (р-

п переходами). Примеси создают условия для генерации и усиления светового излучения в активном слое.

Процесс работы лазерного диода следующий: под действием электрического тока в активном слое происходит инжекция носителей заряда (электронов и дырок). Затем, когда носители заряда достигают определенного уровня энергии, они стимулируют излучение фотонов. Эти фотоны отражаются между зеркальными поверхностями активного слоя, создавая условия для усиления и выхода лазерного излучения через одну из поверхностей.

Лазерные диоды широко используются в различных областях, включая коммуникации, медицину, научные исследования, материаловедение, промышленность и многое другое. Они предлагают преимущества, такие как компактность, низкое энергопотребление, высокая эффективность и возможность модуляции светового излучения. Лазерные диоды также широко применяются в оптических приводах, лазерных указках, лазерных принтерах и других устройствах.

Лазерные диоды на основе СаТе (кальцийтеллурида) являются одним из типов полупроводниковых лазеров. Кальцийтеллурид (СаТе) - это полупроводниковый материал, состоящий из кальция и теллурида, который обладает оптическими свойствами, позволяющими его использование в лазерных приложениях.

Лазерные диоды на основе СаТе обладают некоторыми преимуществами, такими как широкий спектр излучения, высокая эффективность преобразования электрической энергии в световую, а также возможность работы при комнатной температуре. Они могут использоваться в различных областях, включая научные исследования, оптическую связь, медицинскую диагностику, материаловедение и другие приложения требующие лазерного излучения.

Однако стоит отметить, что лазерные диоды на основе СаТе являются относительно новым направлением и все еще находятся в стадии исследования и разработки. Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации и улучшения их характеристик, таких как мощность излучения, стабильность и долговечность.

Разработка и промышленное освоение микроминиатюрных конструкций оптронов, пригодных для механизации и автоматизации сборочных процессов. Полупроводниковый лазер - это следующий этап развития оптоэлектроники, и его эксплуатационные характеристики и скрытые в нем возможности могут оказаться весьма полезными во многих областях науки и техники.

Литературы

1. Рахимов, Н.Р. АФН-пленки и их применение / Н.Р. Рахимов, А.Н. Серьёзов: монография. – Новосибирск: СибНИА, 2005. – 64с.
2. Рахимов Н.Р. Оптоэлектронные датчики на основе АФН-эффекта / Н.Р. Рахимов, О.К. Ушаков. - Новосибирск: СГГА, 2009 – 148с.
3. Ларюшин, А.И. Оптоэлектроника в промышленности и в медицине / А.И. Ларюшин. – Казань: 1997 – 320 с.
4. [Physical and technical fundamentals of photoelectric solar panels energy](#) DD Alijanov, NA Topvoldiyev Theoretical & Applied Science, 501-505
5. [Opportunities and prospects for the use of solar energy for refrigeration of public buildings](#) J Izzatillaev, L Alimova, N Usmonov, D Alijanov IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1142 (1), 012001
6. [The Peculiarities Of Automatic Headlights](#) DD Alijanov, UA Axmadaliyev

The American Journal of Applied sciences 2 (10), 13-16

7. [Sozdanie i nekotorie svoystva poverxnostno-barernogo perexoda Ag/Cu₂ZnSnS₄. Avtomatika i programmaya injeneriya](#) A Yusupov, SR Aliev, DD Alijanov, JN Usmonov – 2017

8. [Оптоэлектронные методы измерения и контроля технологических параметров нефти и нефтепродуктов](#)

НР Рахимов, ВА Жмудь, ВА Трушин, ИЛ Рева, ИА Сатволдиев
Автоматика и программная инженерия, 85-108

9. [Расчет основных параметров приемников оптического излучения для создания оптрона открытого канала](#)

НР Рахимов, ТВ Ларина, ИА Сатволдиев
Интерэкспо ГЕО-Сибирь 1 (5), 134-139

10. [ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАЗЕРНЫХ ДИОДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОПТРОНА ОТКРЫТОГО КАНАЛА.](#) ИА Сатволдиев
IQROJOURNAL 6 (1), 10-14

11. [Применение современных лазерных диодов для создания оптрона открытого канала](#)
НР Рахимов, ИА Сатволдиев, Интерэкспо Гео-Сибирь 5 (1), 67-70