



ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN
2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №67-3 (том 3)
(октябрь, 2025)



Google
Scholar



Периодичность выпуска: 1 раз в неделю
Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №67-3 (том 3) (октябрь,
2025). Дата выхода в свет: 20.10.2025.**

Журнал объединяет авторов на территории стран СНГ и помогает обмениваться передовыми научно-образовательными исследованиями.

Содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы науки и образования (педагоги, учителя, ученые, преподаватели, научные сотрудники, бакалавры, магистранты, аспиранты).

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

Комеков Атамырат СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦИФРОВОМ УПРАВЛЕНИИ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	56
Мурадова Эжебай, Батырова Тавус, Гуманова Айбиби, Хыдыров Максатмырат ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	59
Гочмурадова Тавус ЗНАЧЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ	62
Назарова Марал, Шабердиева Говхербиби ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	66
Досыев Аширмамет, Бабагулыева Айгуль ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ PALLADIUM – AZB5	70
Мурадов Багтыяр, Мухаммедова Тязегуль, Аннамурадова Огулгерек ПУТИ ВЕДЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ	74
Ходжамбердиев Амангельди, Нурмедов Овез, Тоймурадов Мурат РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ФРУКТОВЫХ САДОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	78
Мурадов Рахат ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ИННОВАЦИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ФРУКТОВЫХ САДОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ	82
Машрыков Азат, Шохрадов Мейлис, Бабакова Багул ПРИМЕНЕНИЕ МИКОРИЗЫ В ПЛОДОВОМ САДОВОДСТВЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА И МЕТОДЫ ВНЕСЕНИЯ	86
Бахар Юсупова, Бердиева Бахар, Дурдыглыджов Байхан, Дадебаева Лейли ПИЛИЛЬЩИКИ — ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	90
Бахар Юсупова, Егенмурадова Огулдурды, Гурбангелдиева Нурана, Мирабова Джахан СКРЫТО СТЕБЛЕВЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	94
Бахар Юсупова, Розыева Селиме, Сопыев Гунхан ГРЫЗУЩИЕ ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	97
Гурбанова Дженнет, Мамметбердиева Алтын, Сахедова Гозель ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	101

ФИО автора(-ов): *Доссыев Аширмамет*

Преподаватель,

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А.Ниязова

Туркменистан, г. Ашхабад

Бабагулыева Айгуль

Студент,

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А.Ниязова

Туркменистан, г. Ашхабад

Название публикации: «ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ PALLADIUM – A3B5»

Аннотация

В статье рассматривается влияние водорода на электрические и фотоэлектрические характеристики полупроводниковых диодов на основе соединений класса A3B5 с использованием палладия (Pd) в качестве контактного материала. Анализируются механизмы взаимодействия водорода с полупроводниковой решёткой и металлическим контактом, приводящие к изменению проводимости, тока утечки и спектральной чувствительности диодов. Особое внимание уделено использованию водородной обработки для улучшения фотоэлектрических параметров и повышения чувствительности к свету. Обсуждаются перспективы применения данных результатов в области газочувствительных сенсоров и фотоэлектронных устройств.

Ключевые слова: Palladium, A3B5, полупроводниковые диоды, водород, электрические свойства, фотоэлектрические свойства, сенсорные материалы.

Полупроводниковые соединения типа A3B5 (например, GaAs, InP, GaP) широко используются в современной электронике и оптоэлектронике. Их уникальные электрические и фотоэлектрические свойства делают их основой для высокочувствительных фотодиодов, солнечных элементов и газовых сенсоров.

Контакты из палладия (Pd) применяются в полупроводниковых диодах благодаря высокой стабильности, хорошей проводимости и каталитическим свойствам по отношению к водороду. Взаимодействие водорода с Pd и полупроводниковым материалом АЗВ5 приводит к изменению электронных свойств диода, что может быть использовано для регулирования ток–напряжения, улучшения фотоответа и создания газочувствительных устройств.

Цель данной работы — рассмотреть механизмы воздействия водорода на электрические и фотоэлектрические характеристики Palladium – АЗВ5 диодов, выявить закономерности изменения параметров и определить перспективы практического использования.

Полупроводниковые диоды АЗВ5 с палладием. Диоды на основе АЗВ5 соединений имеют высокую подвижность носителей заряда, широкий диапазон допустимых токов и низкие потери при высоких частотах. Палладий используется для формирования:

- металлического контакта на поверхности диода;
- каталитического слоя для поглощения водорода;
- слоя, обеспечивающего стабильность и долговечность устройства.

Сочетание Pd и полупроводника АЗВ5 обеспечивает возможность наблюдения сенсорных эффектов, поскольку Pd легко адсорбирует водород, который затем влияет на электронное состояние поверхности полупроводника.

Механизмы взаимодействия водорода с диодной структурой. Водород может взаимодействовать с диодом двумя основными способами:

1. Адсорбция на палладии:

- Pd обладает способностью к диссоциации молекулярного водорода ($H_2 \rightarrow 2H$), что приводит к проникновению атомарного водорода на границу Pd–полупроводник.

- Этот процесс изменяет потенциальный барьер на контакте, увеличивая проводимость и снижая напряжение пробоя.

2. Внедрение в кристаллическую решётку полупроводника:

- Водород действует как донор или акцептор в зависимости от типа

материала (n- или p-тип).

- Модификация локальных энергетических уровней приводит к изменению ток–напряжения, ёмкости и скорости рекомбинации носителей.

Эти процессы приводят к значительному влиянию на электрические и фотоэлектрические свойства диода, включая изменение тока утечки, коэффициента усиления и спектральной чувствительности.

Влияние водорода на электрические свойства. Исследования показывают, что воздействие водорода приводит к:

- Снижению порогового напряжения прямого смещения за счёт уменьшения барьера Шоттки на контакте Pd–полупроводник;

- Увеличению прямого тока, что связано с донорной активностью атомарного водорода в кристалле;

- Снижению тока обратного смещения, если водород стабилизирует поверхностные ловушки носителей;

- Изменению ёмкости перехода, что отражает перераспределение зарядов вблизи контактной границы.

Эти эффекты можно использовать для управления характеристиками диодов в различных режимах работы, а также для создания чувствительных к водороду сенсорных устройств.

Влияние водорода на фотоэлектрические свойства. Фотоэлектрические свойства Palladium – A3B5 диодов также зависят от присутствия водорода:

1. Повышение фотоответа:

- Водород уменьшает количество рекомбинационных центров на поверхности, увеличивая эффективность сбора фотогенерированных носителей.

2. Сдвиг спектральной чувствительности:

- Изменение потенциального барьера на контакте и локальных энергетических уровней может приводить к смещению максимума фотоотклика в сторону длинных или коротких волн, в зависимости от материала A3B5.

3. Увеличение времени жизни носителей:

- За счёт пассивации дефектов водородом, увеличивается

эффективность преобразования световой энергии в электрическую.

Эти эффекты делают Palladium – A3B5 диоды перспективными для фотоэлектронных систем с высокой чувствительностью, включая датчики излучения и солнечные элементы.

Влияние водорода на Palladium – A3B5 диоды проявляется в изменении электрических и фотоэлектрических свойств за счёт пассивации дефектов, изменения барьерных характеристик и донорного эффекта водорода. Эти изменения позволяют повышать чувствительность, эффективность и управляемость диодов.

Использование водородной обработки открывает новые возможности для разработки сенсорных и фотоэлектронных устройств, однако требует контроля долговременной стабильности и технологических параметров. Дальнейшие исследования позволят интегрировать данные эффекты в современные полупроводниковые технологии и расширить спектр практических приложений.

Список литературы

1. Riess, I. Hydrogen in Semiconductors. — Berlin: Springer, 2019.
2. Pistol, M.-E., Samuelson, L. Metal-Semiconductor Contacts in III-V Materials. — Amsterdam: Elsevier, 2018.
3. Madelung, O. Semiconductors: Data Handbook. III-V Compounds. — Berlin: Springer, 2020.