

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Александра Николаевича Заиченко** «Физико-технологические основы термомиграционного легирования микрообластей в объёме кремния акцепторными примесями», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники

Диссертационная работа **Александра Николаевича Заиченко** посвящена разработке основ технологии управляемого легирования микрообъемов внутри кремниевых пластин с использованием метода термомиграции жидких зон. Для достижения поставленной цели и решений сформулированных в работе задач автором выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований. К наиболее значимым результатам исследований можно отнести: разработку новых методик формирования дискретных зон алюминий-галлиевого расплава, обеспечивающих воспроизводимую реализацию процесса термомиграции; обнаружение эффекта независимости скорости легирования кремния от концентрации галлия и алюминия в расплаве при температуре в интервале от 1400 до 1420 К, что позволяет облегчить прецизионное управление процессом конфигурацией; использование методов рентгеновской дифрактометрии при доказательстве высокого структурного совершенства полученных сквозных каналов; разработку конструкции фотоэлектрического преобразователя с использованием сквозных вертикальных термомиграционных *p*-каналов и *p-n*-переходов на их основе.

Практическое значение диссертационной работы заключается в обретении возможности получения в кремниевых пластинах диаметром 100 мм легированных микрообластей в виде сквозных каналов шириной 100–200 мкм. Достигнута возможность регулирования концентрации акцепторов в кремниевых термомиграционных каналах в диапазоне от $1 \cdot 10^{19}$ до $4 \cdot 10^{19}$ см⁻³ за счет изменения состава алюминий-галлиевых зон. Установлены условия для воспроизводимой термомиграции дискретных зон со скоростями от 400 до 1000 мкм в час, достигаемыми при температуре в диапазоне 1320–1520 К.

В результате применения указанных параметров изготовлены структуры высоковольтных ФЭП, состоящих из пятнадцати легированных микрообластей в объёме кремниевой подложки и имеющих: плотность тока короткого замыкания – 32,1 мА/см²; напряжение холостого хода – 8,6 В; фактор заполнения ВАХ – 68,1; коэффициент полезного действия – 13,8 %.

Достоверность и обоснованность представленных в работе научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается кропотливой методической проработкой, обстоятельной экспериментальной проверкой, использованием современных методов исследований и измерительных средств, практической апробацией в условиях производства.

Основные положения диссертационной работы достаточно полно и широко представлены в научных ведущих отечественных и зарубежных изданиях.

Рассматриваемая диссертационная работа в целом представляет научный и практический интерес. В ней показана возможность развития технологии термомиграции для легирования микрообластей акцепторными примесями.

В качестве недостатка, который следует из текста автореферата, можно указать отсутствие практических доказательств о повышенной эффективности фотопреобразователя разработанной конструкции.

В целом диссертационная работа **Александра Николаевича Заиченко** на тему «Физико-технологические основы термомиграционного легирования микрообластей в объеме кремния акцепторными примесями» по своей актуальности, научной значимости и практической значимости полученных результатов полностью отвечает Положению о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники.

Согласен на обработку моих персональных данных



Сысоев Игорь Александрович
доктор технических наук,
директор центра фотовольтаики
Северо-Кавказского федерального университета
(научная специальность 05.27.06)

(Адрес: 355029, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», корпус №10, каб. 203.

Телефон: (8562) 94-42-41. E-mail: eianpisia@yandex.ru)

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ:

начальник отдела по
работе с сотрудниками УКА



Л.С. ГОРБАЧЕВА