

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бурдюха Сергея Васильевича «Модификация свойств оксидов ванадия методом плазменно-иммерсионной ионной имплантации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника

Оксиды ванадия интересны тем, что часть из них проявляет металлические свойства, часть является диэлектриками, и в большинстве из них наблюдается фазовый переход металл-полупроводник (ФПМП).

Так у диоксида ванадия VO_2 ФПМП наблюдается при температуре около $68^\circ C$. В МОМ структурах с диоксидом ванадия наблюдается явление электрического переключения – резкое, значительное и обратимое изменение величины проводимости системы под действием приложенного электрического поля. Легирование VO_2 различными металлами и водородом позволяет управлять температурой и параметрами ФПМП. Пентаоксид ванадия V_2O_5 проявляет электрохромные свойства, а в гидратированном пентаоксиде ванадия наблюдается внутренний электрохромный эффект (ВЭХЭ) без контакта с электролитом. Для возможности практического применения необходимо усиливать ВЭХЭ, один из способов - дополнительное легирование пленок водородом.

Таким образом легирование пленок оксидов ванадия представляет несомненный интерес, как с практической, так и с научной точки зрения, так как оно позволяет усиливать ВЭХЭ, а также менять параметры ФПМП и переключения в широких пределах. А исследования модификация свойств плёнок оксидов ванадия при их легировании методом плазменно-иммерсионной ионной имплантации (ПИИИ) является **актуальной** проблемой физической электроники.

В ходе выполнения диссертационной работы Бурдюхом С.В. получен ряд **новых научных результатов**, среди которых отметим следующие:

- Имплантация водорода методом ПИИИ в пленки гидратированного пентаоксида ванадия приводит к существенному увеличению скорости электрохромного окрашивания на области, соседней с нелегированной, при подаче напряжения определенной полярности. Имплантация приводит к уменьшению фарадеевского сопротивления контактов, увеличению коэффициента диффузии, а, следовательно, и к увеличению общего ионного тока, вследствие чего и происходит рост скорости окрашивания.
- Имплантация водорода методом ПИИИ в пленки гидратированного пентаоксида ванадия приводит к подавлению проявления ВЭХЭ на легированной области пленки, что связано с частичным восстановлением V^{5+} до V^{4+} при гидрировании.

Стоит отметить, что для реализации экспериментов по диссертации была спроектирована и создана оригинальная установка для ПИИИ на основе плазменного источника с накаливаемым катодом, а также были разработаны несколько методик ПИИИ водорода в пленки диоксида ванадия, что подтверждает **новизну полученных диссертантом результатов**.

Автореферат дает достаточное представление о структуре и содержании диссертации. Судя по представленным публикациям, материал диссертации

прошел широкую апробацию на различных, в том числе Международных, конференциях и представлен в достаточном количестве статей в научных реферируемых журналах.

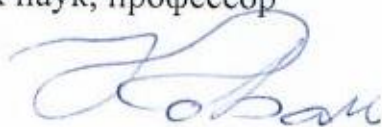
Автором выполнен большой объем работ по исследованию влияния имплантации водорода и вольфрама на свойства диоксида ванадия и гидратированного пентаоксида ванадия, а полученные им результаты представляют **значительный интерес для практического применения** и могут служить экспериментальной базой для разработки безэлектролитных электрохромных индикаторов нового поколения на основе V_2O_5 , переключаемых сэндвич-структур металл- VO_2 -металл со стабильными, воспроизводимыми и регулируемыми с помощью легирования пороговыми параметрами, а также других устройств и приборов оксидной электроники на основе диоксида ванадия.

Считаю, что работа выполнена на высоком научном уровне и отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Бурдюк Сергей Васильевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт сильноточной электроники
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЭ СО РАН), Россия, 634055, г. Томск,
проспект Академический, 2/3
Тел. (3822) 491-713
Факс (3822) 492-410
E-mail: contact@hcei.tsc.ru

Отзыв составил:

Заведующий лабораторией плазменной
эмиссионной электроники ИСЭ СО РАН,
доктор технических наук, профессор



Коваль Николай Николаевич

Подпись Ковалю Н.Н. удостоверяю:

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,
доктор физико-математических наук



Пегель Игорь Валерьевич