

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Доан Т.Х.

«Формирование тонкопленочных слоев с высокой диэлектрической проницаемостью на основе сложных оксидов реактивным магнетронным распылением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники»

Диссертационная работа посвящена решению важной проблемы разработки процессов воспроизводимого формирования тонких пленок сложных оксидов реактивным магнетронным распылением. Актуальность сформулированной проблемы обусловлена необходимостью расширения номенклатуры диэлектрических слоев, используемых в качестве подзатворного диэлектрика в МОП структурах. В работе автором решена двудекая задача исследования нового метода осаждения пленок сложных оксидов и изучения свойств осаждаемых слоев в зависимости от технологических режимов. На каждом из этих направлений получены существенные результаты, удовлетворяющие критерию научной новизны. Показано, что раздельная подача инертного (аргон) и активного (кислород) газов способствует повышению содержания кислорода в осаждаемых пленках сложных оксидов и возрастанию скорости осаждения. Установлено, что при неизменной конфигурации составной мишени варьирование соотношением аргона и кислорода в рабочей смеси приводит к изменению относительного содержания металлов в осаждаемой пленке, что, по мнению автора работы, связано с различием в скорости распыления оксидов, образующихся на поверхности мишени.

Несомненна практическая ценность найденных технических решений. Установленная корреляция между интенсивностями линий оптического спектра газометаллической плазмы и составом осаждаемых тонкопленочных слоев представляет собой удобную методику контроля процесса осаждения сложных оксидов. Измерение состава, структуры и свойств осаждаемых слоев выполнено с использованием апробированных методик, включая энергодисперсионную рентгеновскую спектроскопию, атомную эмиссионную спектроскопию,

спектроскопию комбинационного рассеяния, измерение иммитанса. Это несомненно повышает достоверность полученных результатов.

В качестве замечания следует отметить указанное в п. 2 раздела «Научная новизна» утверждение об изменении профиля распределения скорости осаждения за счет генерации отрицательно заряженных ионов. В отсутствие прямых измерений это утверждение представляется малообоснованным.

Представленное замечание не снижает научной и практической значимости диссертационной работы Доан Т.Х.

Диссертация удовлетворяет требованиям ВАК Республики Беларусь, а ее автор Доан Тхе Хоанг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Ведущий научный сотрудник Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники

д.т.н., профессор

В.А. Бурдовицин

02.10.2023 г.

Я, Бурдовицин Виктор Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

В.А. Бурдовицин

Подпись Бурдовицина В.А. удостоверяю

Ученый секретарь



Е.В. Прокопчук