

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Барановой Ларисы Васильевны «Состав, структура и оптические свойства пленок кремния, полученных методом струйного плазмохимического осаждения», представленной на соискание кандидата технических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы

В настоящее время среди прочих методов синтеза a-Si:H наиболее перспективными считаются струйные методы, которые различаются по способу активации газообразных реагентов. Главным преимуществом таких систем осаждения являются высокие скорости роста пленок, что выгодно отличает их от обычно используемых PECVD-реакторов. Струйный плазмохимический метод, предлагаемый автором, предполагает предварительное разложение кремнийсодержащего газа в емкостном ВЧ-разряде с последующим выносом продуктов разложения из разрядной зоны в вакуумную камеру через сопло.

Большой интерес представляет поведение радикалов силана и атомов буферного газа в свободно расширяющейся струе в процессе осаждения тонких пленок аморфного кремния. Определение оптимальных режимов формирования пленок a-Si:H, возможность контролирования и управления свойствами получаемых пленок, нахождение взаимосвязи свойств пленок с процессами генерации и осаждения «целевых» радикалов силана, технологическими параметрами плазменного осаждения позволяют заметно изменить технологию производства солнечных элементов на основе a-Si:H, повысить эффективность технологических процессов, что, несомненно, подтверждает актуальность данной темы кандидатской диссертационной работы автора.

Диссертационная работа Барановой Л.В. «Состав, структура и оптические свойства пленок кремния, полученных методом струйного плазмохимического осаждения» посвящена исследованию взаимосвязи фазового и элементного состава, оптических свойств пленок аморфного кремния с режимами генерации радикалов $(SiH)_n$ в аргон-силановой плазме ВЧЕ-разряда, определению оптимальных параметров генерации и осаждения радикалов $(SiH)_n$ при формировании тонких пленок аморфного кремния струйным плазмохимическим способом.

Основными результатами работы, имеющими научную значимость, являются: разработка нового способа для формирования пленок кремния, основанного на осаждении продуктов разложения силансодержащей газовой смеси на нагретую подложку, которое происходит в плазме ВЧЕ-разряда вне камеры осаждения с последующим формированием из продуктов разложения сверхзвуковых струй, истекающих в вакуумную камеру; создание устройства для осуществления способа формирования пленок кремния; определение механизмов формирования пленок аморфного кремния в изучаемых системах осаждения.

Практическая значимость результатов работы заключается в установлении оптимальных параметров осаждения тонких пленок аморфного и микрокристаллического кремния, которые рекомендованы для технологии получения фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии и для производства полупроводниковых приборов и интегральных схем. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс, при проведении лекционных и практических работ, выполнении



курсовых и дипломных работ по изучению процессов в газоразрядной плазме по дисциплинам «Физика плазмы», «Физика химически активной плазмы», «Физика газового разряда» для подготовки студентов, обучающихся по специальностям 03.04.02-40.05-04.01 – «Физика плазмы» и 03.04.02-40.07-04.01 «Физика наносистем и нанoeлектроника».

Работа выполнена на высоком научном уровне, достоверность полученных результатов и выводов обоснована.

В качестве замечаний следует отметить:

1. В 3 главе, посвященной описанию предлагаемого автором метода осаждения тонких пленок кремния и устройства для их осаждения данным методом, указаны характеристики и параметры разряда и процесса осаждения, но не указано при каких температурах подложки происходит осаждение пленок.

2. На рис. 9, 10, в представленных спектрах комбинационного рассеяния света и спектрах ИК-поглощения не дается объяснение наличию в данных спектрах заметного количества примесей кислорода и несвязанного с кремнием углерода.

Отмеченные замечания не снижают научной значимости работы, а его автор – Л.В. Баранова заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы.

Заведующий кафедрой общей
и экспериментальной физики

Томского государственного университета

профессор, доктор физико-математических наук

Демкин В.П.

Подпись Демкина В.П. удостоверяю
Ученый секретарь ТГУ



Н.А. САЗОНОВА