

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Мочалова Леонида Александровича

«Плазмохимический синтез тонких пленок оксида галлия, оксида цинка и халькогенидов систем As(S,Se,Te) и As-Se-Te», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 2.6.7. – «Технология неорганических веществ» и 2.6.17. – «Материаловедение»

Диссертационная работа Мочалова Л.А. посвящена разработке научных и технологических основ плазмохимического метода синтеза современных неорганических полупроводниковых материалов на примере оксида галлия, оксида цинка и халькогенидов систем As-S, As-Se, As-Te, As-Se-Te в низкотемпературной неравновесной плазме ВЧ разряда при пониженном давлении и изучению их физико-химических свойств. В ходе исследования были решены следующие задачи:

1. Разработаны физико-химические основы плазмохимического синтеза тонких пленок оксида галлия в сложных реакционных газовых смесях (Ga-O₂-Ar), (Ga-I₂-O₂-Ar), (Ga-O₂-H₂-Ar), выполнены анализ и оптимизация условий проведения процесса с целью получения методом гетероэпитаксиального роста пленок β-Ga₂O₃ по своим параметрам близких к эпитаксиальным,
2. Разработаны физико-химические основы плазмохимического синтеза тонких пленок оксида галлия, легированных нитридом галлия, оксидом цинка и оксидом алюминия непосредственно в процессе плазмохимического осаждения в широком диапазоне составов,
3. Разработаны физико-химические основы плазмохимического синтеза наноструктурированных и эпитаксиальных тонких пленок оксида цинка, изучены параметры процесса и определены механизмы взаимодействия прекурсоров в плазме,
4. Разработаны физико-химические основы плазмохимического синтеза тонких пленок халькогенидных систем As-S, As-Se, As-Te и As-Se-Te, установлено влияние параметров процесса на их физико-химические свойства, с целью получения конечных тонких пленок определенной стехиометрии высокой степени химической и структурной однородности для создания элементов интегральной оптики,
5. Разработаны физико-химические основы плазмохимического синтеза тонких пленок системы As-S, легированных иттербием в широком диапазоне составов, в условиях низкотемпературной неравновесной плазмы с использованием в качестве прекурсоров моносulfида мышьяка, элементарного иттербия и высокочистой серы с целью выявления особенностей структурных и оптических свойств полученных образцов.

Выполненная работа обладает высокой практической значимостью с точки зрения дальнейших перспектив разработки «сухих» технологий изготовления изделий микроэлектроники. Переходу к «сухим» технологиям изготовления изделий микроэлектроники препятствует несколько причин, основной из которых является отсутствие новых научных и технологических подходов, без которых невозможен

дальнейший прогресс, основанный на четком прогнозировании набора заданных свойств при формировании изделий, поиск новых материалов и оптимизация стадий процессов. Другой причиной является отсутствие четких требований на необходимое оборудование и контрольные приборы для реализации «сухих» методов. И вновь, для решения сформулированной проблемы необходимо наличие физико-химической модели процесса. В качестве основы для создания новых технологий может быть выбран метод плазмохимического осаждения из газовой фазы, представленный в работе Л.А. Мочалова. Плазменное инициирование процессов осаждения позволяет ускорить протекание химических процессов, минимизировать загрязнение конечного продукта продуктами побочных реакций, а также предоставляет достаточно инструментов для прецизионной диагностики, в том числе *in situ*, и управления такими процессами.


Замечания по автореферату.

1. В автореферате не указана толщина полученных пленок, а также скорость осаждения,
2. Не указана температура реактора в процессе плазмохимического осаждения.

Считаю, что диссертационная работа Мочалова Леонида Александровича на тему «Плазмохимический синтез тонких пленок оксида галлия, оксида цинка и халькогенидов систем As(S,Se,Te) и As-Se-Te» выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, в соответствии с п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением №842 Правительства РФ от 24.09.2013, а автор работы, Мочалов Леонид Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям 2.6.7. – «Технология неорганических веществ» и 2.6.17. – «Материаловедение».

д.т.н., доцент,
доцент кафедры Микро- и наноэлектроники
СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,

[Redacted]

 Спивак Ю.М.

«10» августа 2023 г.


ЗАВЕРЯЮ:
ПОДПИСЬ ПРИБЛИЖИТЕЛЬНО
НА
" [Redacted]

Согласна на обработку персональных данных.

Контактная информация

Спивак Юлия Михайловна, доктор технических наук по специальности 05.27.06 «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники», доцент, является доцентом кафедры микро- и наноэлектроники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В.И.Ульянова (Ленина). ул. Проф. Попова, д.5, 197022.

Раб. Телефон +7 – (812) – 234-31-64
e-mail: SpivakYulia<yamkanageeva@yandex.ru>