

Отзыв

на автореферат диссертации Козлова Андрея Андреевича
«Физико-химические особенности кинетики реактивного ионного травления
тонкопленочного ниобата лития во фторсодержащей плазме», представленной на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Козлова Андрея Андреевича посвящена актуальной задаче исследования физико-химических процессов плазмохимического травления тонких пленок ниобата лития. Следует отметить, что особый интерес к тонким плёнкам ниобата лития обусловлен их потенциальными применением для интегральной фотоники, в том числе для радиофотоники. Ниобат лития, являясь ферроэлектриком, демонстрирует сильный эффект Поккельса, что открывает возможности для создания различных высокоэффективных электрооптических устройств, таких как широкополосные электрооптические модуляторы, оптические частотные гребенки, линии задержки и оптические переключатели. Однако технологии структурирования этого материала сталкиваются с весьма значительными трудностями. Критическим в изготовлении структур на основе ниобата лития является процесс травления. В связи с этим диссертационная работа Козлова А.А. является актуальной, и ее практическая значимость не вызывает сомнений.

Среди полученных данных следует отметить результаты разработки оригинальной методики определения длительности индукционного периода реакции вторичной конденсации молекул фторида лития на поверхности тонкопленочного ниобата лития с применением энергодисперсионной и фотоэлектронной спектроскопии, а также спектральной рефлектометрии. Весьма полезным представляется проведенный автором анализ влияния процесса предварительного протонного обмена на скорость реактивного ионного травления ниобата лития. Существенным представляются модельные исследования процессов зародышеобразования островков LiF с учетом степени дефектности пленки ниобата лития. Также заслуживают внимания результаты исследования параметров реактивного ионного травления на вертикальность травления пленок ниобата лития, имеющие значение для формирования интегральных волноводов.

К сожалению, автореферат не лишён недостатков. К ним следует отнести следующие моменты:

- на странице 11 автор утверждает, что рост и слияние островков LiF могут быть описаны с применением модели кристаллизации Колмогорова-Ерофеева-Аврами. На основании ссылки на работу [7] (Дубровский В.Г., Цырлин Г.Э., ФТП 2005 т. 39, № 11 с. 1312), в которой приводятся данные о величине поверхностной плотности зародышей при росте из газовой фазы, автор делает вывод, что дислокации вносят относительно малый вклад в процесс зародышеобразования островков LiF. Однако в цитируемой работе [7] эта оценка приведена для модельной системы с весьма определёнными параметрами и условиями (температура, скорость осаждения, энергия активации диффузии, режим конденсации и пр.), соответствующими типичному процессу

молекулярно-лучевой эпитаксии GaAs. Из текста автореферата остается неясным почему эта оценка подходит для рассматриваемой системы на основе тонкопленочного ниобата лития.

- в автореферате присутствуют опечатки и неточности формулировок, затрудняющие понимание того, что хотел сказать автор. Например, на странице 13 приводится фраза «Экстраполяция зависимости процентного содержания SF6 ... приводит к сдвигу процентных содержащих SF6 ...» (авторская орфография сохранена.) Текст автореферата изобилует аббревиатурами и сокращениями. На странице 19 приведено сокращение «ИО» без расшифровки, что, по-видимому, является опечаткой.

- в автореферате на странице 19 утверждается, что в рамках пятой главы представлены результаты определение влияния параметров процесса на наклон боковой стенки волновода и что модификация структуры НЛ методом ПО также оказывает влияние на геометрию волновода и позволяет успешно формировать волноводы с углом наклона боковой стенки. Было бы неплохо в автореферате привести численные данные по величине этого важного для интегральной фотоники параметра.

- В конце автореферата приведен список публикаций диссертанта. Однако нумерация ссылок на литературу и на собственные работы автора одинаковая. При чтении автореферата это затрудняет понимание на какую именно работу ссылается автор. Было бы лучше, если бы автор изменил написание номеров для собственных работ, например, добавив символ «А» (A1, A2, A3).

Приведенные выше замечания не снижают ценность научной работы Козлова А.А. Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Представленный в автореферате список научных работ соискателя показывает, что полученные результаты достаточно полно опубликованы в российских и зарубежных научных журналах. Результаты прошли апробацию на российских и международных научных конференциях. Судя по автореферату, диссертационная работа «Физико-химические особенности кинетики реактивного ионного травления тонкопленочного ниобата лития во фторсодержащей плазме», соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней утвержденным постановлением правительства РФ от 24.09.2013 N 842, а ее автор Козлов Андрей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния



Косолобов Сергей Сергеевич

Доцент Центра Инженерной Физики Автономной некоммерческой организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»

Доктор физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Адрес: 121205, г. Москва, Территория Инновационного Центра Сколково, Большой б-р, д. 30, стр. 1

Тел: +7 495 280 1481

e-mail: s.kosolobov@skoltech.ru

Сергей Косолобов С.С. утверждает.

руководитель отдела
кадрового администрирования
Гук О.С.

