

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жидика Юрия Сергеевича

«Прозрачные омические контракты для изделий гетероструктурной полупроводниковой оптоэлектроники», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

01.04.04 – физическая электроника

В настоящее время одним из наиболее востребованных среди металлооксидных полупроводников является оксид индия, легированный оловом (ИТО). Благодаря уникальным оптическим и электрофизическим свойствам, ИТО представляет интерес для практического применения в таких областях, как солнечная энергетика, оптоэлектроника, сенсорная электроника и других. В связи с этим, тема диссертационной работы «Прозрачные омические контракты для изделий гетероструктурной полупроводниковой оптоэлектроники» является актуальной.

В диссертации Жидика Ю.С. приводятся результаты исследований влияния отжига ИТО, осажденного методом магнетронного распыления при температуре более 300°C на электрофизические и структурные свойства оксида индия. Показано, что в результате отжига ИТО модифицируется в полупроводник n-типа, в котором уровень Ферми расположен выше дна зоны проводимости на 0.09 эВ. Полученные результаты исследования механизма электропроводности являются новыми и ранее в литературе описаны не были.

Таким образом, при нанесении тонких пленок ИТО методом магнетронного распыления наибольшее влияние на ключевые свойства пленок (проводимость и прозрачность) оказывают следующие параметры: режим нанесения (постоянный ток (DC) или ВЧ распыление (RF)), температура подложки, наличие реактивного газа (O_2) и время осаждения (толщины слоя). Именно эти параметры необходимо варьировать с целью улучшения характеристик покрытия ИТО.

В качестве замечаний по работе можно привести следующее:

1. Из автореферата неясно, какие физико-химические процессы приводят к снижению радиационно-термического воздействия. Непонятно также, какие радиационные эффекты и где возникают при использовании реактивного магнетронного распыления ИТО. Автор использует изменение конфигурации магнитного поля для снижения плотности радиационных дефектов, в то время как наиболее простым способом является уменьшение энергии и плотности электронно-ионной бомбардировки поверхности.
2. В работе также не приводятся данные по снижению радиационных дефектов при изменении технологических режимов. К сожалению, утверждение, что изменение конфигурации магнитного поля в 13,2 раза уменьшает радиационно-термическое воздействие на подложку, не подтверждается экспериментальными или теоретическими данными в автореферате.
3. В разделе «Научная новизна» утверждается, что ИТО с соединениями A_3B_5 образует омический контакт. Но это известные данные. Даже с широкозонными материалами GaAlN ИТО образует низкоомный прозрачный контакт.

4. Во второй главе при описании режимов в технологии 1 и 2 отжиг проводится при температуре 600°C в атмосфере воздуха и аргона. К сожалению, не указывается на какие подложки производилось осаждение. Низкоразмерные гетроструктуры на основе InGaAs из-за процессов взаимной диффузии в слоях и разложения материалов вряд ли могут выдержать такие температуры.

5. На рис.2, на мой взгляд, выбран неудачный масштаб на оси абсцисс.

Несмотря на приведенные замечания, считаю, что диссертация «Прозрачные омические контакты для изделий гетероструктурной полупроводниковой оптоэлектроники» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, изложенным в «Положении о присуждении учёных степеней», утвержденном Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в последней ред. от 01.10.2018 г.), а её автор Жидик Юрий Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.04 – Физическая электроника.

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования подтверждается высоким индексом Хирша соискателя (равен 5), большим количеством публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК и индексируемых в БД Scopus, полученными патентами на изобретения и полезную модель, свидетельствами о регистрации топологий интегральных схем, а также участием соискателя в выполнении хозяйственных и госбюджетных НИР.

Доктор технических наук,
профессор кафедры
Полупроводниковых приборов и микроэлектроники
Новосибирского государственного технического университета



Величко Александр Андреевич

Адрес: Россия, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20

Телефон: (383) 346-08-75

e-mail: velichko@corp.nstu.ru

vel6049@mail.ru

Подпись Величко А.А. удостоверяю

Ученый секретарь НГТУ



Шумский Геннадий Михайлович