

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Г.И. Котова
«ЭЛЕКТРОННЫЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
В ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ ТИПА $A^{III}B^{VI}_3/A^{III}B^V$ С БАРЬЕРОМ ШОТТКИ»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников

Традиционная физика твердого тела и физика полупроводников предпочитают иметь дело с объемом полупроводника, между тем потребности современной микроэлектроники диктуют необходимость детального изучения и управления свойствами поверхности и гетероинтерфейсов. В частности, воспроизведенное получение высококачественных выпрямляющих и омических контактов к полупроводникам в сильной степени зависит от плотности поверхностных состояний и закрепления (пиннинга) уровня Ферми на поверхности. Более того, некоторые бинарные составы, интенсивно исследуемые в настоящее время – InN, ZnO, n -InAs и другие – привлекают особенное внимание, поскольку на их поверхности возникает аномальный (невыпрямляющий) изгиб зон, который приводит к обогащению поверхности подвижными носителями заряда и невозможности получения выпрямляющего барьера. Диссертация Г.И. Котова посвящена детальному изучению свойств поверхности полупроводников и установлению на этой основе закономерностей управления электронными и фотоэлектрическими явлениями в гетероструктурах и является поэтому весьма актуальной.

Диссертационная работа делится на две части. Первая – теоретические и экспериментальные исследования, посвященные анализу реконструкции поверхности объемных бинарных полупроводников, таких как GaAs, GaP и InAs. Вторая – собственно изучение электронных и фотоэлектрических явлений в различных соединениях, в том числе в гетероструктурах Me/Ga₂Se₃/GaAs с барьером Шоттки.

Ряд полученных автором результатов обладает научной новизной.

Ключевой темой диссертации является исследование свойств тонких слоев халькогенидов $A^{III}B^{VI}_3$ на бинарных полупроводниках $A^{III}B^V$. Автором подробно изучены механизмы формирования тонких слоёв $A^{III}B^{VI}_3$ и их влияние на поверхностные состояния полупроводников $A^{III}B^V$. По результатам большого количества экспериментов доказано, что обработка в парах селена позволяет контролировать изменять состав дефектов в приповерхностной области GaAs и уменьшать плотность поверхностных электронных состояний на реальной поверхности GaAs. Этот результат, очевидно, имеет большую практическую значимость и его, несомненно, следует использовать в полупроводниковом материаловедении.

К достоинствам работы следует отнести широкий спектр используемых экспериментальных методов: Оже-спектрометрия, рентгеноспектральный микронализ, атомно-силовая микроскопия, растровая и просвечивающая электронная микроскопия, метод вольт-фарадных характеристик и метод DLTS.

В качестве замечания: технология современных соединений $A^{III}B^V$, рассматриваемых в работе, уже достаточно хорошо отлажена и в высококачественных epiready образцах GaAs уже не обнаруживаются неконтролируемые глубокие уровни, в том числе и antisite дефект EL2, в таких концентрациях ($\Delta C/C = 0.1$ и более), как на рис. 10 автореферата.

Впрочем, это замечание не умаляет значения проведенных исследований и сформулированных в диссертации результатов.

Содержание автореферата свидетельствует о том, что работа выполнена на высоком научном уровне, представленные результаты и выводы достоверны. Судя по автореферату, диссертационная работа Г.И. Котова отвечает требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.10 – физика полупроводников.

Доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры
микро- и наноэлектроники Санкт-
Петербургского государственного электро-
технического университета «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина)

Зубков
Василий Иванович

Место работы: 197376, Россия, Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, д. 5
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), каф. Микро- и наноэлектро-
ники

Тел. (812) 234-31-64; Эл. почта: VIZubkov@mail.eltech.ru

