

# Известия высших учебных заведений

## ЭЛЕКТРОНИКА 6(98)'2012



*Научно-технический журнал*

*Издается с 1996 г.*

**Выходит 6 раз в год**

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Фундаментальные исследования

*Морозова Н.К., Данилевич Н.Д., Галстян В.Г., Олешко В.И., Вильчинская С.С.* Экситонные полосы CdO в спектрах кристаллов CdS(O)..... 3

#### Материалы электронной техники

*Громов Д.Г., Козьмин А.М., Шулятьев А.С., Поломоинов С.А., Боголюбова Д.Н., Шаманаев С.В.* Влияние условий формирования на свойства тонких пленок ZnO:Ga, осажденных методом магнетронного распыления на холодную подложку ..... 10

#### Вакуумная электроника

*Ли И.П., Петров В.С., Васильевский В.В., Гайдар А.И., Прокофьева Т.В.* Исследование процесса активации прессованного палладий-бариевого катода магнетрона с безнакальным запуском ..... 17

#### Микроэлектронные приборы и системы

*Рындин Е.А., Денисенко М.А.* Модель функционально-интегрированных инжекционных лазеров-модуляторов для интегральных систем оптической коммутации..... 26

*Васильев Е.С.* Оптимизация архитектуры устройства с зарядовой накачкой по критерию занимаемой площади..... 36

*Козлов А.В., Королёв М.А., Черемисинов А.А., Жуков А.А., Тихонов Р.Д.* Влияние конструктивно-технологических параметров на характеристики трехколлекторного bipolarного магнитотранзистора..... 43

#### Учредители:

Министерство  
образования и науки  
Российской Федерации

Национальный  
исследовательский  
университет «МИЭТ»

Главный редактор  
*В.Д. Вернер*

#### Редакционная коллегия:

*Амербаев В.М.  
Бархоткин В.А.  
Быков Д.В.  
Гаврилов С.А.  
Грибов Б.Г.  
Казённов Г.Г.  
Коноплёв Б.Г.  
Копяев Ю.В.  
Коркишко Ю.Н.  
Королёв М.А.  
Кубарев Ю.В.  
Неволин В.К.  
Неволин В.Н.  
Петросяниц К.О.  
Руденко А.А.  
Таиров Ю.М.  
Телец В.А.  
Тихонов А.Н.  
Усанов Д.А.  
Чаплыгин Ю.А. (зам. главного редактора)*

Адрес редакции: 124498,  
Москва, Зеленоград,  
проезд 4806, д. 5, МИЭТ  
Тел./факс: 8-499-734-6205  
E-mail: magazine@miee.ru  
<http://www.miet.ru>

**Микро- и наносистемная техника**

*Тимошенков С.П., Кульчицкий А.П.* Применение МЭМС-сенсоров в системах навигации и ориентации подвижных объектов ..... 51

*Амеличев В.В., Сауров А.Н., Аравин В.В., Резнев А.А., Демин А.А., Хохлов М.В.* Беспроводная магниторезистивная микросистема измерения магнитного поля ..... 57

**Интегральные радиоэлектронные устройства**

*Захаров В.Д., Лепёхина Т.А., Николаев В.И., Титов М.П., Толстов Е.Ф., Четверик В.Н.* Проблемы оценки пространственного и радиометрического разрешения РСА..... 65

**Методы и техника измерений**

*Литманович Д.М., Литманович А.М., Тихонов К.С.* Определение координат объекта по теневым составляющим для устройства пространственной ориентации на базе многослойных конформных коммутационных плат ..... 73

**Краткие сообщения**

*Соколов Е.Б., Рыгалин Б.Н., Прокофьева В.К., Яремчук А.Ф.* Влияние геттерирования расплава на рекомбинационные характеристики кремния для фотоэлектрических преобразователей ..... 78

*Кондрашов В.А., Неволин В.К.* Влияние материала зонда на локальное анодное окисление подложек..... 80

*Гончаров В.А., Зиновьев Д.В., Локтев Д.В.* Исследование теплопроводности разреженных газов в условиях высокотемпературного температурного поля ..... 83

*Селецкий А.В., Шелепин Н.А.* Исследование возможности формирования охранных областей р-типа легированием примеси индия с помощью средств приборно-технологического моделирования ..... 85

*Ламзин В.А., Сергеев В.А., Юдин В.В.* Зависимость температурного коэффициента напряжения логической единицы КМОП цифровых интегральных микросхем от тока нагрузки ..... 87

*Гуреев А.В., Тай Зар Линн.* Влияние интерференционных замираний на характеристики передачи информации в гористой местности..... 90

*Александров А.А., Умняшкин С.В.* Модификация алгоритма кодирования разностного кадра для видеокodeка на базе дискретного вейвлет-преобразования ..... 92

*Городилов А.В., Кононова А.И., Шаньгин В.Ф.* Особенности передачи данных в децентрализованных пиринговых сетях..... 95

**Юбилей**

Кобаеву Юрию Васильевичу – 75 лет ..... 98

Contents ..... 100

Abstracts ..... 101

Тематический указатель статей, опубликованных в 2012 году ..... 107

**Заведующая редакцией**  
*С.Г. Зверева*

**Редактор**  
*А.В. Тихонова*

**Научный редактор**  
*С.Г. Зверева*

**Художественный редактор**  
*А.В. Тихонова*

**Корректор**  
*Л.Ф. Летунова*

**Технический редактор**  
*Л.Г. Лосякова*

**Компьютерный дизайн, верстка**  
*А.Ю. Рыжков*  
*С.Ю. Рыжков*

Подписано в печать 11.12.12.  
Формат бумаги 60×84 1/8.  
Объем 13,02 усл.печ.л.,  
12,0 уч.-изд.л.  
Заказ № 90.

Отпечатано  
в типографии ИПК МИЭТ  
124498, Москва, Зеленоград,  
проезд 4806, д. 5, МИЭТ

Свидетельство о регистрации  
№ 014134  
выдано Комитетом РФ по печати  
12.10.95.

Включен в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских и докторских диссертаций:  
Бюллетень ВАК Министерства образования РФ, 2002, № 1.

Включен в Российский индекс научного цитирования.

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 535.3; 537.533.31; 539.219.1

### Экситонные полосы CdO в спектрах кристаллов CdS(O)

*Н.К. Морозова, Н.Д. Данилевич*

Московский энергетический институт (Национальный исследовательский университет)

*В.Г.Галстян*

Институт кристаллографии РАН

*В.И. Олешко, С.С. Вильчинская*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Исследованы кристаллы CdS(O) для случая присутствия в них дополнительно фазы оксида CdO. Идентифицированы полосы экситонной люминесценции CdO в спектрах кристаллов сульфида кадмия, содержащих растворенный кислород.

*Ключевые слова:* микрокатодолюминесценция, собственные точечные дефекты, твердые растворы CdS(O<sub>s</sub>), антипересекающиеся зоны, нанокристаллиты CdO.

Особенности люминесценции газофазных монокристаллов CdS(O) с позиций теории антипересекающихся зон (band anticrossing (BAC)) исследованы в работах [1–3]. Кристаллы выращены при контролируемых давлениях паров компонентов CdS. Эта группа кристаллов представлена на рис.1 в виде штрих-диаграммы, где положение штриха с номером кристалла на шкале давлений определяет условия его роста из газовой фазы ( $P_{Cd}$  ( $P_{S_2}$ ) при 1100 °C). Границы области роста монокристаллов определяются нарастанием дефектности при увеличении отклонения от стехиометрии [2, 4]. Длина штрихов соответствует концентрации кислорода в образцах по данным газохроматического химического анализа [5]. Растворимость кислорода в CdS при 1100 °C не превышает  $\sim 2 \cdot 10^{20} \text{ см}^{-3}$  (1 мол. %) [2], что заметно меньше, чем предполагалось ранее [6]. В качестве примера на рис.1 показан кристалл № 13 с повышенным содержанием кислорода за счет включений фазы CdO в объеме согласно исследованиям в проходящем поляризованном свете и по цвету включений. Изменение состава кристаллов CdS, связанное с изменением собственных точечных дефектов в пределах области гомогенности, представлено расчетным равновесием. Зарядовые состояния дефектов (0, –, +) обозначены (×, |, •) соответственно [2],  $P_{дис}$  – давление диссоциации.

Рассмотрим свойства кристаллов CdS(O), в которых заведомо присутствовала фаза CdO в результате совместной кристаллизации или воздействия высокоэнергетических пучков и окисления поверхности после травления. В частности, исследование импульсной катодолюминесценции (ИКЛ) по методике, описанной в [7], показало образование CdO для кристаллов с избытком Cd. Избыток Cd дает слоистую неоднородность состава