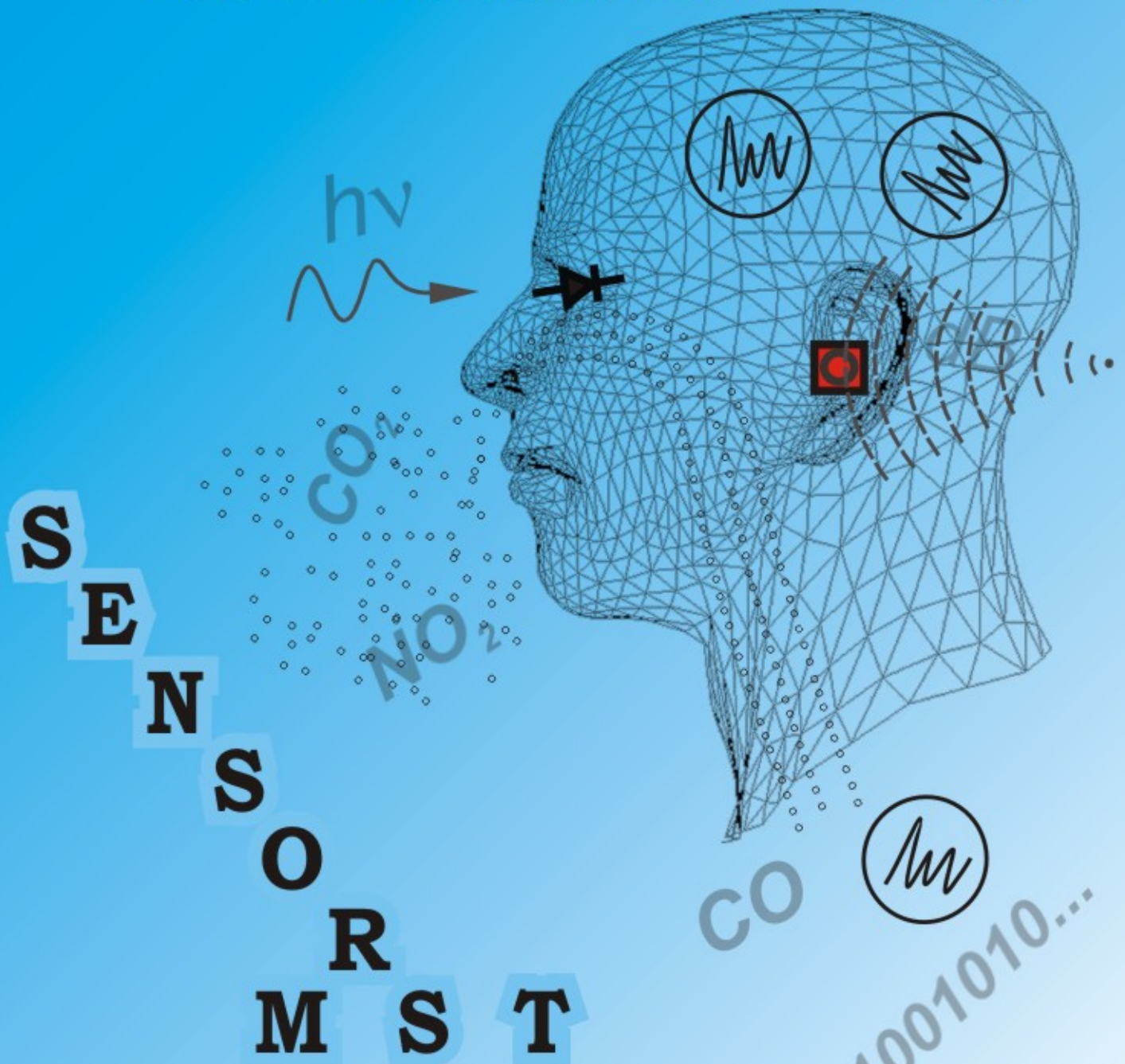


СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА

І МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

Odessa I. I. Mechnikov National
University**SENSOR ELECTRONICS
AND MICROSYSTEM
TECHNOLOGIES**

№ 4 • 2006

Scientific and Technical Journal

Заснований 13.11.2003 року.

UDC 681.586

Founded by Odessa I. I. Mechnikov
National University

Certificate of State Registration KB No 8131

Editor-in-Chief **Smyntyna V. A.**Vice Editor-in-Chief **Lepikh Ya. I.**

Editorial Board:

Balaban A. P. — (Odessa, Ukraine,
responsible editor)
Blonskii I. V. — (Kiev, Ukraine)
Verbitsky V. G. — (Kiev, Ukraine)
Garshka E. P. — (Vilnius, Lithuania)
Gulyaev Yu. V. — (Moscow, Russia)
Gurzhii A. M. — (Kiev, Ukraine)
D'Amiko A. — (Rome, Italy)
Kalashnikov O. M. — (Nottingham, United Kingdom)
Kozhemyako V. P. — (Vinnitsa, Ukraine)
Krushkin E. D. — (Ilyichevsk, Ukraine)
Krutovortsev S. A. — (Zelenograd, Russia)
Kurmashov S. D. — (Odessa, Ukraine)
Litovchenko V. G. — (Kiev, Ukraine)
Machulin V. F. — (Kiev, Ukraine)
Mokrickiy V. A. — (Odessa, Ukraine)
Nazarenko A. F. — (Odessa, Ukraine)
Neizvestny I. G. — (Novosibirsk, Russia)
Pokutnyi S. I. — (Odessa, Ukraine)
Ptashchenko A. A. — (Odessa, Ukraine)
Rarenko I. M. — (Chernovtsy, Ukraine)
Ryabotyagov D. D. — (Odessa, Ukraine)
Starodub N. F. — (Kiev, Ukraine)
Stakhira J. M. — (Lviv, Ukraine)
Tretyak A. V. — (Kiev, Ukraine)
Chviruk V. P. — (Kiev, Ukraine)

Publishes on the resolution of Odessa
I. I. Mechnikov National University
Scientific Council. Transaction № 2,
October, 25, 2006

Editorial address:

2, Dvoryanskaya Str. RL-3,
Odessa I. I. Mechnikov National University,
Odessa, 65026, Ukraine
Ph. /Fax: +38(048)723-34-61, Ph.: +38(048)726-63-56

E-mail: semst-journal@onu.edu.ua, semst-journal@ukr.net
<http://www.semst.onu.edu.ua>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова**СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА
І МІКРОСИСТЕМНІ
ТЕХНОЛОГІЇ**

№ 4 • 2006

Науково-технічний журнал

Виходить 4 рази на рік

УДК 681.586

Засновник Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова

Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 8131

Журнал входить до переліку фахових видань ВАК
України з фізико-математичних
та технічних наукЖурнал реферується РЖ “Джерело”
і ВІНІТІ (Росія)Головний редактор **Сминтина В. А.**Заступник головного редактора **Лепіх Я. І.**

Редакційна колегія:

Балабан А. П. — (Одеса, Україна,
відповідальний секретар)
Блонський І. В. — (Київ, Україна)
Вербицький В. Г. — (Київ, Україна)
Гаршка Е. П. — (Вільнюс, Литва)
Гуляєв Ю. В. — (Москва, Росія)
Гуржій А. М. — (Київ, Україна)
Д'Аміко А. — (Рим, Італія)
Калашников О. М. — (Велика Британія)
Кожемяко В. П. — (Вінниця, Україна)
Крушкін Є. Д. — (Іллічівськ, Україна)
Крутоверцев С. А. — (Зеленоград, Росія)
Курмашов Ш. Д. — (Одеса, Україна)
Литовченко В. Г. — (Київ, Україна)
Мачулін В. Ф. — (Київ, Україна)
Мокрицький В. А. — (Одеса, Україна)
Назаренко А. Ф. — (Одеса, Україна)
Неізнестний І. Г. — (Новосибірськ, Росія)
Покутній С. І. — (Одеса, Україна)
Птащенко О. О. — (Одеса, Україна)
Раренко І. М. — (Чернівці, Україна)
Ряботягов Д. Д. — (Одеса, Україна)
Стародуб М. Ф. — (Київ, Україна)
Стахіра Й. М. — (Львів, Україна)
Третяк О. В. — (Київ, Україна)
Чвирук В. П. — (Київ, Україна)

Видається за рішенням Вченої ради Одеського
національного університету
імені І. І. Мечникова
Протокол № 2 від 25 жовтня 2006 р.

Адреса редакції:

вул. Дворянська, 2, НДЛ-3,
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова, Одеса, 65026, Україна.
Тел./Факс: +38(048)723-34-61, Тел.: +38(048)726-63-56

ЗМІСТ

CONTENTS

Фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори
Physical, chemical and other phenomena, as the bases of sensors

С. І. Покутній, Н. М. Корсікова
 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПЕКТРОСКОПІЇ НАНОСИСТЕМ В УКРАЇНІ 4

В. А. Дроздов, М. А. Дроздов, В. В. Ковальчук
 АНОМАЛЬНО-ИНВЕРСИРУЕМЫЙ ФОТОВЕНТИЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В КЛАСТЕРИЗОВАННОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ 9

Проектування і математичне моделювання сенсорів
Sensors design and mathematical modeling

Ф. Ф. Сизов, В. С. Тыжневой, В. П. Рева
 ПАРАМЕТРЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ СХЕМ СЧИТЫВАНИЯ ИК-ФПУ 13

N. G. Serbov, A. V. Glushkov, Yu. Ya. Bunyakova, G. P. Prepelitsa, A. A. Svinarenko
 SENSING THE KINETICAL FEATURES OF ENERGY EXCHANGE IN MIXTURE CO₂-N₂-H₂O OF ATMOSPHERIC GASES UNDER INTERACTING WITH LASER RADIATION 20

Оптические, оптоэлектронные и радиационные сенсоры
Optical and optoelectronic and radiation sensors

О. Г. Швець, І. М. Раренко
 ДЕЯКИ АСПЕКТИ СХЕМОТЕХНІКИ ОПТИКОЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРІВ 23

И. М. Видулин, Ш. Д. Курмашев, В. А. Мингалев
 ФОТОПРИЕМНИК НА ОСНОВЕ ОДНОПЕРЕХОДНОГО И ПОЛЕВОГО ФОТОТРАНЗИСТОРОВ 28

A. V. Glushkov, O. Yu. Khetselius, Yu. V. Dubrovskaya, A. V. Loboda
 SENSING THE CAPTURE OF NEGATIVE MUON BY ATOMS: ENERGY APPROACH 31

А. Н. Шмырева, Н. Ф. Стародуб
 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ФОТОПРИЕМНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ХЕМОЛЮМИНОМЕТРАХ И БИОСЕНСОРАХ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ 36

Акустoeлектронні сенсори
Acoustoelectronic sensors

В. В. Курилюк, А. М. Горб, О. І. Половина, О. О. Коротченко
 АКУСТОЕЛЕКТРОННИ СЕНСОРИ НА РЕЗОНАТОРАХ НИОБАТУ ЛІТІЮ 50

Хімічні сенсори
Chemical sensors

Я. И. Курьсь, Н. С. Нетяга, А. Л. Кукла, А. С. Павлюченко
 ОСОБЕННОСТИ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕНСОРНЫХ МАССИВОВ С ПОЛИМЕРНЫМИ СЛОЯМИ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНИЛИНА 55

Б. М. Кац, Р. М. Длубовский
 ОСОБЕННОСТИ ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ СЕНСОРНОМ АНАЛИЗЕ ТОПОЧНЫХ ГАЗОВ 61

О. К. Відибіда, О. С. Усенко, О. Л. Кукла, О. С. Павлюченко, О. Ю. Посудієвський, В. Д. Походенко
 ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРА НА ОСНОВІ ПОЛІАНІЛІНУ В СТЕХІОМЕТРІЇ (1 ↔ 4) 67

Біосенсори
Biosensors

І. Г. Колбасова, О. В. Лінючева, В. П. Чвірук, В. С. Воробець
 ЕЛЕКТРОДИ ДЛЯ СЕНСОРА РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ НА ОСНОВІ НАНОДИСПЕРСНИХ ОКСИДІВ ТИТАНУ І ЦИРКОНІЮ 76

Матеріали для сенсорів
Sensor materials

ІНФОРМАЦІЯ ПРО КОНФЕРЕНЦІЮ
УНКФН-3 86

А. В. Кравченко, Д. В. Зіolkовський, В. О. Стародуб,

А. В. Хоткевич, О. С. Пишкін, Г. В. Крамарчук

НОВІ АНІОН-РАДИКАЛЬНІ СОЛІ ТСNQ ЯК

ПЕРСПЕКТИВНІ СЕНСОРНІ МАТЕРІАЛИ 81

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ..... 89

ФІЗИЧНІ, ХІМІЧНІ ТА ІНШІ ЯВИЩА, НА ОСНОВІ ЯКИХ МОЖУТЬ БУТИ СТВОРЕНІ СЕНСОРИ

PHYSICAL, CHEMICAL AND OTHER PHENOMENA, AS THE BASES OF SENSORS

PACS 71.35; 73.20; 73.40
УДК 535.34

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПЕКТРОСКОПІЇ НАНОСИСТЕМ В УКРАЇНІ

Сергій І. Покутній, Наталя М. Корсікова

Іллічівський інститут Одеського національного університету імені І.І. Мечникова,
вул. Данченка, 17а, м. Іллічівськ, Одеської обл., 68002, Україна
тел: 380 (04868) 4-30-76, факс: 380 (04868) 6-01-54
E-mail: pokutnyi_sergey@inbox.ru

Анотація

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПЕКТРОСКОПІЇ НАНОСИСТЕМ В УКРАЇНІ

Сергій І. Покутній, Наталя М. Корсікова

Аналізується сучасний стан та перспективи розвитку спектроскопії напівпровідникових наносистем. Наводяться проблеми теоретичної спектроскопії електронних та екситонних станів квазінульвимірних наносистем, які потребують подальшого розвитку. Досліджується механізм упровадження наносистемних технологій у сучасних умовах розвитку економіки України.

Ключові слова: напівпровідникові квантові точки, спектроскопія, екситонні та електронні стани, механізм наносистемних технологій, економічний розвиток.

Abstract

THE PRESENT STATE OF SPECTROSCOPY AND THE PERSPECTIVES OF ITS DEVELOPMENT BY NANOSYSTEMS IN UKRAINE

Sergiy I. Pokutnyi, Nataly N. Korsikova

The present state and the perspectives of the development of the spectroscopy of semiconductor nanosystems are analysed. The problems of theoretical spectroscopy of electron and exciton states of quasin-zero-dimensional nanosystems requiring further development are provided. The mechanism of introduction of nanosystem technologies into the current economy of Ukraine is investigated.

Keywords: semiconductor quantum dots, spectroscopy, exciton and electron states, mechanism nanosystems technology, economic development.

Аннотация

**НАСТОЯЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СПЕКТРОСКОПИИ
НАНОСИСТЕМ В УКРАИНЕ**

Сергей И. Покутний, Наталья Н. Корсікова

Анализируется настоящее состояние и перспективы развития спектроскопии полупроводниковых наносистем. Приводятся проблемы теоретической спектроскопии электронных и экситонных состояний квазиульмерных наносистем, которые требуют дальнейшего развития. Исследуется механизм внедрения наносистемных технологий в настоящих условиях развития экономики Украины.

Ключевые слова: полупроводниковые квантовые точки, спектроскопия, экситонные и электронные состояния, механизм наносистемных технологий, экономическое развитие.

УДК 539.18

АНОМАЛЬНО-ИНВЕРСИРУЕМЫЙ ФОТОВЕНТИЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В КЛАСТЕРИЗОВАННОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ

В. А. Дроздов, М. А. Дроздов, В. В. Ковальчук

¹Одесский институт Сухопутных войск

²Южноукраинский государственный педагогический университет им. К.Д.Ушинского

Аннотация

АНОМАЛЬНО-ИНВЕРСИРУЕМЫЙ ФОТОВЕНТИЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В КЛАСТЕРИЗОВАННОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ

В. А. Дроздов, М. А. Дроздов, В. В. Ковальчук

Представленная работа посвящена исследованию физических свойств кремниевых кластеров (К), дислоцированных в интерфейсе гетеропереходной матрицы на основе кремния и сернистой меди. Обнаружен ряд перспективных в практическом плане эффектов, присущих данной системе и зависящих от размеров кластеров. В частности, представлены данные об аномальном спектрально-инверсируемом фотовентильном эффекте (СФЭ), характерном для гетероперехода $pCu_2S-K-nSi$ при размерах кластеров $<10 \text{ \AA}$. Предлагается обоснованный механизм СФЭ.

Ключевые слова: гетеропереход, кластер, аномальный фотовентильный эффект.

Анотація

АНОМАЛЬНО-ИНВЕРСОВАННЫЙ ФОТОВЕНТИЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ У КЛАСТЕРИЗОВАННОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЕ

В. О. Дроздов, М. О. Дроздов, В. В. Ковальчук

Представлена работа посвящена исследованию физических свойств кремниевых кластеров (К), дислоцированных в интерфейсе гетеропереходной матрицы на основе кремния и сернистой меди. Выявлена низка перспективных в практическом плане эффектов, присущих данной системе и зависящих от размеров кластеров. В частности, представлены данные об аномальном спектрально-инверсованном фотовентильном эффекте (СФЭ), характерном для гетероперехода $pCu_2S-K-nSi$ при размерах кластеров $<10 \text{ \AA}$. Запропоновано обгрунтованный механизм СФЭ.

Ключові слова: гетероперехід, кластер, аномальний фотовентильний ефект.

Abstract

ANOMAL-INVERSIRSE PHOTOVENTIL EFFECT IN CLUSTERED HETERO STRUCTURE

V. A. Drozdov, M. A. Drozdov, V. V. Koval'chuk

The presented work is devoted research of physical properties of Si clusters (C), deployed in the interface of hetero transition matrix on the basis of Si and Cu_2S . Found out the row of perspective in a practical plan effects, inherent this system and depending on sizes clusters. In particular, information is presented about anomalous spectral inverse photo effect (SPE), characteristic for heterojunction of $pCu_2S-C-nSi$ at cluster sizes $<10 \text{ \AA}$. The mechanism of SPE was proposed.

Keywords: heterojunction, cluster, anomalous photo ventil effect.

ПРОЕКТУВАННЯ І МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕНСОРІВ

SENSORS DESIGN AND MATHEMATICAL MODELING

УДК 681.586, 537.32;
PACS 71.30.+H, 73.20.FZ

ПАРАМЕТРЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ СХЕМ СЧИТЫВАНИЯ ИК-ФПУ

*Ф. Ф. Сизов, В. С. Тыжневый, В. П. Рева**

Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева НАН Украины, пр. Науки 41, Киев,
03028, e-mail: sizov@isp.kiev.ua

*Институт микроприборов НАН Украины, ул. Северно-Сырецкая 3, Киев, 04136

Аннотация

ПАРАМЕТРЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ СХЕМ СЧИТЫВАНИЯ ИК-ФПУ

Ф. Ф. Сизов, В. С. Тыжневый, В. П. Рева

Исследованы вольтамперные характеристики МОП-транзисторов при $T = 300$ К и $T = 77$ К. Проведен анализ и сравнение различных методик определения порогового напряжения МОП-транзисторов при комнатной и криогенной температурах, а также вычислены подвижность и коэффициент уменьшения подвижности носителей заряда. Промоделировано функционирование транзисторов в рамках программы PSPICE для $T = 300$ К и $T = 77$ К и проведено сравнение результатов моделирования с экспериментом. Полученные данные позволяют моделировать основные элементы схем считывания при $T = 77$ К.

Ключевые слова: МОП-транзистор, пороговое напряжение, подвижность, схемы считывания.

Анотація

ПАРАМЕТРИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ МОН-ТРАНЗИСТОРІВ СХЕМ ЗЧИТУВАННЯ ІЧ-ФПП

Ф. Ф. Сизов, В. С. Тыжневый, В. П. Рева

Були досліджені вольтамперні характеристики МОН-транзисторів при $T = 300$ К та $T = 77$ К. Проведено аналіз та порівняння різних методик визначення порогової напруги МОН-транзисторів при кімнатній та криогенних температурах, а також обчислені рухливість та коефіцієнт зменшення рухливості носіїв заряду. Промодельовано функціонування транзисторів у рамках програми PSPICE для $T = 300$ К та $T = 77$ К та проведено порівняння результатів моделювання з експериментом. Отримані данні дозволяють моделювати основні елементи схем зчитування при $T = 77$ К.

Ключові слова: МОН-транзистор, порогова напруга, рухливість, схеми зчитування.

Abstract

PARAMETERS AND MODELING OF MOSFETS OF IR-FPA READOUTS

F. F. Sizov, V. S. Tizhnev, V. P. Reva

Current-voltage characteristics of MOSFETs at $T = 300$ K and $T = 77$ K were investigated. Analysis and comparison of different methods of extraction MOSFET threshold voltage at room and cryogenic temperature was performed, carriers mobility and mobility attenuation factor were calculated. Operation of MOSFETs was simulated by PSPICE program at $T = 300$ K and $T = 77$ K, and comparison of the results of modeling with experimental results was performed. Extracted data allow to model basic elements of readouts at $T = 77$ K.

Keywords: MOSFET, threshold voltage, mobility, readouts IC.

PACS 64.60.A+82.70.R
УДК 530.182, 510.42

SENSING THE KINETICAL FEATURES OF ENERGY EXCHANGE IN MIXTURE CO₂-N₂-H₂O OF ATMOSPHERIC GASES UNDER INTERACTING WITH LASER RADIATION

N. G. Serbov, A. V. Glushkov, Yu. Ya. Bunyakova, G. P. Prepelitsa, A. A. Svinarenko

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

Abstract

SENSING THE KINETICAL FEATURES OF ENERGY EXCHANGE IN MIXTURE CO₂-N₂-H₂O
OF ATMOSPHERIC GASES UNDER INTERACTING WITH LASER RADIATION

N. G. Serbov, A. V. Glushkov, Yu. Ya. Bunyakova, G. P. Prepelitsa, A. A. Svinarenko

A kinetics of energy exchange in the mixture CO₂-N₂-H₂O gases in atmosphere under passing the powerful laser radiation pulses is studied and the features are detected on the basis of the three-mode model of kinetical processes for different laser pulse parameters.

Key words: kinetics of energy exchange, gases in atmosphere, laser radiation

Резюме

ДЕТЕКТУВАННЯ КІНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕНЕРГООБМІНУ У СУМІШІ CO₂-N₂-H₂O
АТМОСФЕРНИХ ГАЗІВ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

М. Г. Сербов, О. В. Глушков, Ю. Я. Бунякова, Г. П. Препелица, А. А. Свинаренко

Розглянуто детектування кінетичних особливостей енергообміну у суміші CO₂-N₂-H₂O атмосферних газів при проходженні скрізь атмосферу міцного лазерного випромінювання у межах уточненої 3-модової кінетичної моделі для різних параметрів лазерних імпульсів.

Ключові слова: кінетика енергообміну, атмосферні гази, випромінювання лазера

Резюме

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭНЕРГООБМЕНА В СМЕСИ
CO₂-N₂-H₂O АТМОСФЕРНЫХ ГАЗОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Н. Г. Сербов, А. В. Глушков, Ю. Я. Бунякова, Г. П. Препелица, А. А. Свинаренко

Рассмотрено детектирование кинетических особенностей энергообмена в смеси CO₂-N₂-H₂O атмосферных газов при прохождении через атмосферу мощного лазерного излучения в рамках уточненной 3-модовой кинетической модели для разных параметров лазерных импульсов.

Ключевые слова: кинетика энергообмена, атмосферные газы, излучение лазера

ОПТИЧНІ, ОПТОЕЛЕКТРОННІ І РАДІАЦІЙНІ СЕНСОРИ

OPTICAL AND OPTOELECTRONIC AND RADIATION SENSORS

PACS 85.60.DW
УДК 621.383.049.77

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СХЕМОТЕХНІКИ ОПТИКОЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРІВ

О. Г. Швець, І. М. Раренко

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
58012 Чернівці, Коцюбинського 2, (0372)584893, microel@chnu.cv.ua

Анотація

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СХЕМОТЕХНІКИ ОПТИКОЕЛЕКТРОННИХ СЕНСОРІВ

О. Г. Швець, І. М. Раренко

В роботі розглянуто ряд схемотехнічних рішень перетворення оптичного сигналу в електричний. В якості фотоприймачів застосовано фотодіоди та фототранзистори. В залежності від інтенсивності, частоти, амплітуди світлової хвилі запропоновані принципові схеми оптимального підсилення сигналу, що одержується з фотоприймачів в оптронах з відкритим каналом.

Ключові слова: фотодіод, фототранзистор, світлова хвиля, тригер, операційний підсилювач.

Summary

SOME ASPECTS OF ELECTRONIC OF OPTOELECTRONIC SENSORS

A. G. Shvets, I. M. Rarenko

Several integrated circuitry solutions with converting of optical signal into electrical are discussed. Photodiodes and phototransistors are used as photoreceivers. Principles circuit of the optimum amplification of signal for photoreceivers with open channel are proposed depending on light intensity, frequency and amplitude,.

Keywords: Photodiode, phototransistor, light wave, trigger, operating amplifier.

Аннотация

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СХЕМОТЕХНИКИ ОПТИКОЭЛЕКТРОННЫХ СЕНСОРОВ

А. Г. Швеи, И. М. Раренко

В работе рассмотрен ряд схемотехнических решений преобразования оптического сигнала в электрический. В качестве фотоприемников применены фотодиоды и фото транзисторы. В зависимости от интенсивности, частоты, амплитуды световой волны предложенные принципиальные схемы оптимального усиления сигнала с фотоприемников в оптронах с открытым каналом.

Ключевые слова: фотодиод, фототранзистор, световая волна, триггер, операционный усилитель.

УДК 621. 382

ФОТОПРИЕМНИК НА ОСНОВЕ ОДНОПЕРЕХОДНОГО И ПОЛЕВОГО ФОТОТРАНЗИСТОРОВ

И. М. Викулин, Ш. Д. Курмашев, В. А. Мингалев*

Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова
65029, Одеса, ул. Кузнечная, 1, тел. (0482)23-61-18

*Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова
65026, Одесса, ул. Дворянская, 2, тел. (0482)738-64-30

Аннотация

ФОТОПРИЕМНИК НА ОСНОВЕ ОДНОПЕРЕХОДНОГО И ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРОВ

И. М. Викулин, Ш. Д. Курмашев, В. А. Мингалев

В работе исследованы характеристики преобразователя света с частотным выходом на основе однопереходного транзистора. Для достижения линейности зависимости частоты от светового потока и повышения фоточувствительности в цепи эмиттера вместо фоторезистора использован полевой транзистор. Расширение спектра фоточувствительности в инфракрасную область может быть достигнуто, если база полевого фототранзистора содержит примеси, создающие глубокие уровни в запрещенной зоне кремния.

Ключевые слова: фотоприемники, однопереходный транзистор, полевой транзистор.

Анотація

ФОТОПРИЙМАЧ НА БАЗІ ОДНОПЕРЕХІДНОГО ТА ПОЛЬОВОГО ФОТОТРАНЗИСТОРІВ

І. М. Вікулін, Ш. Д. Курмашев, В. А. Мінгалєв

В роботі досліджено характеристики перетворювачів світла з частотним вихідом на базі одноперехідного транзистору. Для підвищення лінійності залежності частоти від світлового потоку та фоточутливості в колі емітеру замість резистору використано польовий транзистор. Розширення спектру фоточутливості в інфрачервону область може бути досягнуто, якщо база польового фототранзистору містить домішки, які створюють глибокі рівні в забороненій зоні кремнію.

Ключові слова: фотоприймачі, одноперехідний транзистор, польовий транзистор.

Abstract

PHOTODETECTOR ON THE BASE OF UNIUNCTION AND FIELD-EFFECT PHOTOTRANSISTORS

I. M. Vikulin, Sh. D. Kurmashev, V. A. Mingalov

Characteristics of the light converter with the frequency output on the base of the unijunction transistor were investigated. The field-effect transistor instead of resistor in the emitter circuit of the unijunction transistor was used for increase of linear dependence of the frequency for the light stream. Expansion of the photosensitivity spectrum into the infrared region may be arrived if the base of the field-effect transistor contains the dopants which made the deep level in the band gap of silicon.

Keywords: photodetectors, unijunction transistor, field-effect transistor.

PACS 32.80.RM; 05.45.+B;
УДК 539.142, 539.184

SENSING THE CAPTURE OF NEGATIVE MUON BY ATOMS: ENERGY APPROACH

A. V. Glushkov^{1,2}, O. Yu. Khetselius¹, Yu. V. Dubrovskaya², A. V. Loboda¹

¹Odessa National Polytechnical University, Odessa, Ukraine

²Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

glushkov@paco.net

Abstract

SENSING THE CAPTURE OF NEGATIVE MUON BY ATOMS: ENERGY APPROACH

A. V. Glushkov, O. Yu. Khetselius, Yu. V. Dubrovskaya, A. V. Loboda

It is presented a new method to sensing and estimating the cross-section of the negative muon capture by atoms within a consistent energy approach in the QED theory. Estimates of cross-section of the μ^- capture by He are obtained.

Key words: sensing negative muon capture, atomic systems, energy approach

Резюме

ДЕТЕКТУВАННЯ ЗАХОПЛЕННЯ НЕГАТИВНОГО МІООНА АТОМАМИ: ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД

О. В. Глушков, О. Ю. Хецелиус, Ю. В. Дубровська, А. В. Лобода

Представлений новий, послідовний підхід до детектування та оцінки процесу захоплення негативного міюну атомами, який базується на енергетичному підході в КЕД теорії. Виконані оцінки перерізів захоплення негативного міюну атомом He.

Ключові слова: детектування захоплення негативного міюну, атомні системи, енергетичний підхід

Резюме

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ЗАХВАТА ОТРИЦАТЕЛЬНОГО МЮОНА АТОМАМИ: ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

А. В. Глушков, О. Ю. Хецелиус, Ю. В. Дубровская, А. В. Лобода

Представлен новый, последовательный подход к детектированию и оценке процесса захвата отрицательного мюона атомами. Выполнены оценки сечений захвата отрицательного мюона атомом He.

Ключевые слова: детектирование захвата отрицательного мюона, атомные системы, энергетический подход

УДК 621.383

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ФОТОПРИЕМНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ХЕМОЛЮМИНОМЕТРАХ И БИОСЕНСОРАХ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

А. Н. Шмырева¹, Н. Ф. Стародуб²

¹Национальный технический университет “Киевский политехнический институт”,
пр. Победы, 37, г. Киев, 03056, Украина, т. +38(044) 4549074, E-mail: ashmyryeva@el.ntu-kpi.kiev.ua

²Институт биохимии им. А.В. Палладина НАН Украины, ул. Леонтовича, 9, г. Киев, Украина,
т. +38 (044) 2794743, e-mail: nikstarodub@yahoo.com

Аннотация

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ФОТОПРИЕМНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ХЕМОЛЮМИНОМЕТРАХ И БИОСЕНСОРАХ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

А. Н. Шмырева, Н. Ф. Стародуб

Представлено аналитическое исследование конструктивно-технологических решений создания и характеристик полупроводниковых фотоприемников при разработке хемилюминометров и биосенсоров на основе хемилюминесценции.

Ключевые слова: люминометр, хемилюминесценция, биосенсор, флуоресценция, полупроводник, фотоприемник.

Анотація

НАПІВПРОВІДНИКОВІ ФОТОПРИЙМАЧІ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ХЕМОЛЮМІНОМЕТРАХ ТА БІОСЕНСОРАХ НА ОСНОВІ ЕФЕКТУ ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ

О. М. Шмирьова, М. Ф. Стародуб

Представлено аналітичний огляд конструктивно-технологічних рішень для створення та характеристик напівпровідникових фотоприймачів при розробці хемілюмінометрів та біосенсорів на основі хемілюмінесценції.

Ключові слова: люмінометр, хемілюмінесценція, біосенсор, напівпровідник, флуоресценція, фотоприймач.

Summary

SEMICONDUCTOR PHOTODETECTORS FOR THE APPLICATIONS IN CHEMILUMINOMETR AND BIOSENSORS BASED ON THE CHEMILUMINESCENCE

O. M. Shmyryeva, N. F. Starodub

It is presented analytical review about physically-technical solutions at the creation and characteristics of semiconductors photo detectors intended for the development of chemiluminometers and biosensors based on the effect of chemiluminescence.

Key words: luminometer, chemiluminescence, biosensor, semiconductor structures, fluorescence, photodetector.

АКУСТОЕЛЕКТРОННІ СЕНСОРИ

ACOUSTOELECTRONIC SENSORS

УДК: 534:

АКУСТОЕЛЕКТРОННІ СЕНСОРИ НА РЕЗОНАТОРАХ НІОБАТУ ЛІТІЮ

В. В. Курилюк, А. М. Горб, О. І. Половина, О. О. Коротченков

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
просп. Глушкова, 6, Київ, 03022, тел. (044) 526-05-10.
kuryluk@univ.kiev.ua, allochka@univ.kiev.ua, polovina@univ.kiev.ua, olegk@univ.kiev.ua

Анотація

АКУСТОЕЛЕКТРОННІ СЕНСОРИ НА РЕЗОНАТОРАХ НІОБАТУ ЛІТІЮ

В. В. Курилюк, А. М. Горб, О. І. Половина, О. О. Коротченков

В роботі запропоновано акустоелектронний сенсор типу п'єзоелектрик-напівпровідник. Експериментально показано, що резонансні частоти такої структури зменшуються зі збільшенням концентрації носіїв заряду в напівпровідниковому шарі. Спостережуваний ефект обумовлений взаємодією між носіями заряду та п'єзоелектричними полями на межі поділу п'єзоелектрик-напівпровідник. За допомогою варіаційного методу Релея-Рітца проведено теоретичні розрахунки поверхневих розподілів пружних та п'єзоелектричних полів для деяких власних частот тривимірного п'єзоелектричного шару LiNbO_3 , який може бути використаний у такому сенсорі.

Ключові слова: акустоелектронний сенсор, п'єзоелектричний резонатор, структура п'єзоелектрик-напівпровідник, ніобат літію.

Abstract

ACOUSTOELECTRONIC SENSORS BASED ON LITHIUM NIOBATE RESONATORS

V. V. Kurylyuk, A. M. Gorb, O. I. Polovina, O. A. Korotchenkov

An acoustoelectronic sensor based on piezoelectric-semiconductor hybrid structure have been proposed in this study. The resonant frequencies of such a structure have been experimentally shown to decrease as the conductivity of a semiconductor layer increases. The effect observed is due to an interaction between charge carriers and piezoelectric fields at the piezoelectric-semiconductor interface. The surface distributions of both elastic and piezoelectric fields have been theoretically calculated by using the Rayleigh-Ritz variational method for some eigenfrequencies of a 3D LiNbO_3 piezoelectric layer.

Keywords: acoustoelectric sensor, piezoelectric resonator, piezoelectric-semiconductor structure, lithium niobate

Аннотация

АКУСТОЭЛЕКТРОННЫЕ СЕНСОРЫ НА РЕЗОНАТОРАХ НИОБАТА ЛИТИЯ

В. В. Курилюк, А. Н. Горб, А. И. Половина, О. А. Коротченков

В работе предложен акустоэлектронный сенсор типа пьезоэлектрик-полупроводник. Экспериментально показано, что резонансные частоты такой структуры уменьшаются при росте концентрации носителей заряда в полупроводниковом слое. Наблюдаемый эффект обусловлен взаимодействием между носителями заряда и пьезоэлектрическими полями на границе раздела пьезоэлектрик-полупроводник. С помощью вариационного метода Релея-Ритца проведены теоретические расчеты поверхностных распределений упругих и пьезоэлектрических полей для некоторых собственных частот трехмерного пьезоэлектрического слоя LiNbO_3 , который может использоваться в указанном сенсоре.

Ключевые слова: акустоэлектронный сенсор, пьезоэлектрический резонатор, структура пьезоэлектрик-полупроводник, ниобат лития.

ХІМІЧНІ СЕНСОРИ

CHEMICAL SENSORS

PACS 82.35.CD, 82.45.WX, 82.47.RS

УДК 541.64+543.63+544.653.1:547

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕНСОРНЫХ МАССИВОВ С ПОЛИМЕРНЫМИ СЛОЯМИ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНИЛИНА

(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

Я. И. Курьсь¹, Н. С. Нетяга¹, А. Л. Кукла², А. С. Павлюченко²

¹ Институт физической химии им. Л.В. Писаржевского НАН Украины, пр. Науки, 31, Киев-28, 03028, Украина, тел. (044) 525 7577, e.mail: kurys@inphyschem-nas.kiev.ua

² Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева НАН Украины, пр. Науки, 45, Киев-28, 03028, Украина, тел. (044) 525 2332, e.mail: kukla@isp.kiev.ua

Аннотация

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕНСОРНЫХ МАССИВОВ С ПОЛИМЕРНЫМИ СЛОЯМИ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНИЛИНА

Я. И. Курьсь, Н. С. Нетяга, А. Л. Кукла, А. С. Павлюченко

Рассмотрена возможность управления распознавательной способностью кондуктометрических газовых сенсорных массивов на основе электропроводящих полимеров со структурой полианилина, заключающаяся в применении для формирования сенсорных элементов ряда производных анилина (*o*-анизидина, *o*-толуидина, *m*-аминофенилборной кислоты, *o*-аминобензолсульфокислоты, *m*-аминобензойной кислоты). Наличие специфических взаимодействий между функциональными заместителями полианилина различного электронного строения и молекулами газообразных аналитов (ароматические углеводороды, хлоралканы, спирты, ацетон), позволяет достигнуть существенной перекрестной чувствительности полимерных сенсоров по отношению к измеряемым веществам.

Ключевые слова: сенсорный массив, газочувствительность, электропроводящие полимеры, производные анилина, органические растворители.

Анотація

ОСОБЛИВОСТІ ГАЗОЧУТЛИВОСТІ СЕНСОРНИХ МАСИВІВ З ПОЛІМЕРНИМИ ШАРАМИ НА ОСНОВІ ПОХІДНИХ АНІЛІНУ

Я. І. Курьсь, Н. С. Нетяга, О. Л. Кукла, О. С. Павлюченко

Розглянута можливість управління розпізнавальною здатністю кондуктометричних газових сенсорних масивів на основі електропровідних полімерів із структурою поліаніліну, яка полягає в застосуванні для формування сенсорних елементів ряду похідних аніліну (*o*-анізидину, *o*-толуїдину, *m*-амінофенілборної кислоти, *o*-амінобензолсульфокислоты, *m*-амі-

нобензойної кислоти). Наявність специфічних взаємодій між функціональними замісниками поліаніліну різної електронної будови і молекулами газоподібних аналітів (ароматичні вуглеводні, хлоралкани, спирти, ацетон), дозволяє досягти суттєвої перехресної чутливості полімерних сенсорів по відношенню до речовин, що вимірюються.

Ключові слова: сенсорний масив, газочутливість, електропровідні полімери, похідні аніліну, органічні розчинники.

Summary

THE PECULIARITY OF GAS SENSITIVITY OF THE SENSOR ARRAYS WITH POLYMERIC LAYERS BASED ON ANILINE DERIVATIVES

Ya. I. Kurys, N. S. Netyaga, A. L. Kukla, A. S. Pavlyuchenko

The possibility of control of the recognize ability of the conductometric gas sensor arrays based on conducting polymers with polyaniline backbone is considered. The several aniline derivatives (*o*-anisidine, *o*-toluidine, *m*-aminophenylboronic acid, *o*-aminobenzenesulfonic acid, *m*-aminobenzoic acid) are used for forming sensor elements. The presence of specific interactions between the functional groups of the substituents with different electronic structure in polyaniline backbone and the molecules of gaseous analytes (aromatic hydrocarbons, chloroalkanes, alcohols, acetone) enables to achieve a considerable cross sensitivity of the polymeric sensors to the measured substances.

Keywords: sensor array, gas sensitivity, conducting polymers, aniline derivatives, organic solvents.

УДК 543.514: 542.743.1

ОСОБЕННОСТИ ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ СЕНСОРНОМ АНАЛИЗЕ ТОПОЧНЫХ ГАЗОВ

Б. М. Кац, Р. М. Длубовский

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова,
Научно-исследовательский институт физики
65027 Одесса, ул. Пастера, 27. Тел. 0482-234267; E-mail: boris_kats@ua.fm

Аннотация

ОСОБЕННОСТИ ПРОБОПОДГОТОВКИ ПРИ СЕНСОРНОМ АНАЛИЗЕ ТОПОЧНЫХ ГАЗОВ

Б. М. Кац, Р. М. Длубовский

Обоснована необходимость предварительной осушки топочных газов при сенсорном определении в них концентраций H_2S , SO_2 , CO , NO и NO_2 . Показана возможность использования для этой цели специальных фильтров, содержащих хемосорбционный материал марки ВИОН КН-1, применение которого позволяет снизить относительную влажность анализируемой газовой смеси до 50-70 %.

Ключевые слова: газовый сенсор, осушка, топочные газы.

Анотація

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПРОБ ПРИ СЕНСОРНОМУ АНАЛІЗІ ТОПКОВИХ ГАЗІВ

Б. М. Кац, Р. М. Длубовський

Обґрунтовано необхідність попереднього осушування топкових газів при сенсорному визначенні в них концентрацій H_2S , SO_2 , CO , NO та NO_2 . Показана можливість використання для цієї мети спеціальних фільтрів, що містять хемосорбційний матеріал марки ВІОН КН-1, застосування якого дозволяє знизити відносну вологість газозовдушної суміші, що аналізується, до 50-70 %.

Ключові слова: газовий сенсор, осушування, топкові гази.

Abstract

SAMPLES PREPARATION FEATURES UNDER FUEL GAS SENSOR ANALYSIS

B. M. Kats, R. M. Dlubovskiy

The fuel gas preliminary drying necessity at sensor determination of H_2S , SO_2 , CO , NO and NO_2 concentrations was proved. It was shown that this goal can be achieved by using the special filters which comprise the chemisorption's material VION KN-1 type. The using of this material enables us to decrease the analyzed air-gas mixture relative humidity up to 50-70 %.

Key words: gas sensor, fuel gas drying.

УДК 531.19, 544.421

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРА НА ОСНОВІ ПОЛІАНІЛІНУ В СТЕХІОМЕТРІЇ (1 ↔ 4)

(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

*О. К. Відибіда¹, О. С. Усенко¹, О. Л. Кукла², О. С. Павлюченко²,
О. Ю. Посудієвський³, В. Д. Походенко³*

¹Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова, Київ, вул. Метрологічна, 14-Б, Україна
Тел.: (38044) 4921467, Факс: (38044) 5265998, E-mail: vidybida@bitr.kiev.ua

²Інститут фізики напівпровідників, Київ, пр. Науки, 45, Україна

Тел.: (38044) 5252332, Факс: (38044) 5251827, E-mail: kukla@isp.kiev.ua

³Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського, Київ, пр. Науки, 31, Україна

Анотація

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРА НА ОСНОВІ ПОЛІАНІЛІНУ В СТЕХІОМЕТРІЇ (1 ↔ 4)

*О. К. Відибіда, О. С. Усенко, О. Л. Кукла,
О. С. Павлюченко, О. Ю. Посудієвський, В. Д. Походенко*

Розроблено модель взаємодії аналіту з хеморезистивним сенсором, згідно якої рецепторна молекула здатна проводити струм після приєднання до неї чотирьох молекул аналіту. Враховано процес проникнення аналіту в об'єм сенсора, а також характерне для використаної експериментальної конфігурації не миттєве заповнення камери, у якій знаходиться сенсор. Виведено систему нелінійних диференціальних рівнянь, яка описує кінетику процесів у досліджуваній системі аналіт–хемосенсор. Використовуючи запропоновану теоретичну модель і експериментальні дані для системи ацетон–хемосенсор на основі поліаніліну, знайдено значення для невідомих раніше структурно-функціональних характеристик хемосенсора (повна кількість рецепторів у полімері, струм через один провідний рецептор, константи швидкостей реакцій адсорбції й десорбції молекул ацетону з рецепторними молекулами, константи швидкості обміну ацетоном між полімером і зовнішнім простором). Розроблена теоретична модель задовільно відтворює експериментальну кінетичну криву струму через сенсор в тій її частині, для якої є надійні експериментальні дані.

Ключеві слова: аналіт, хеморезистивний сенсор, поліанілін, константи швидкостей реакцій, кінетика.

Summary

CHARACTERISTICS OF A SENSOR BASED ON POLYANILINE IN STOICHIOMETRY (1 ↔ 4)

*A. K. Vidybida, A. S. Usenko, A. L. Kukla,
A. S. Pavluchenko, O. Yu. Posudievsky, V. D. Pokhodenko*

A model of interaction of an analyte with a chemoresistive sensor is offered. According to the model, a receptor molecule can conduct a current after binding four molecules of analyte. It is taken into account the process of penetration of the analyte into the sensor and noninstantaneous filling of a chamber containing the sensor with analyte, which is characteristic of the experimental configuration used. A system of nonlinear differential equations is derived that describes the kinetics of processes in the investigated analyte–chemosensor system. Using the proposed theoretical model and the experimental data for the acetone–chemosensor system based on polyaniline, we

determine the values of structural-functional characteristics of the chemosensor which were not estimated before (the total number of receptors in the polymer, the current through a single conducting receptor, association–dissociation rate constants of acetone molecule with receptor molecule, and rate constants of exchange with acetone between the polymer and the environment). The developed theoretical model satisfactory reproduces the experimental kinetic curve of the current through the sensor for the time range for which we have reliable experimental data.

Key words: analyte, chemoresistive sensor, polyaniline, rate constants, kinetics.

Аннотация

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕНСОРА НА ОСНОВЕ ПОЛИАНИЛИНА В СТЕХИОМЕТРИИ (1 ↔ 4)

*А. К. Видьбида, А. С. Усенко, А. Л. Кукла,
А. С. Павлюченко, О. Ю. Посудиевский, В. Д. Походенко*

Разработана модель взаимодействия аналита с хеморезистивным сенсором, согласно которой рецепторная молекула может проводить ток после присоединения к ней четырёх молекул аналита. Учитывается процесс проникновения аналита в объём сенсора, а также не мгновенное заполнение камеры, в которой находится сенсор, характерное для используемой экспериментальной конфигурации. Выведена система нелинейных дифференциальных уравнений, которая описывает кинетику процессов в исследуемой системе аналит–хемосенсор. Используя предложенную теоретическую модель и экспериментальные данные для системы ацетон–хемосенсор на основе полианилина, найдены значения для неизвестных ранее структурно-функциональных характеристик хемосенсора (полное число рецепторов в полимере, ток через один проводящий рецептор, константы скоростей реакций адсорбции и десорбции молекул ацетона с рецепторными молекулами, константы скоростей обмена ацетоном между полимером и внешним пространством). Разработанная теоретическая модель удовлетворительно воспроизводит экспериментальную кинетическую кривую тока через сенсор для той её части, для которой имеются надежные экспериментальные данные.

Ключевые слова: аналит, хеморезистивный сенсор, полианилин, константы скоростей реакций, кинетика.

БІОСЕНСОРИ

BIOSENSORS

УДК 541.13+543.272.1

ЕЛЕКТРОДИ ДЛЯ СЕНСОРА РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ НА ОСНОВІ НАНОДИСПЕРСНИХ ОКСИДІВ ТИТАНУ І ЦИРКОНІЮ (За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

І. Г. Колбасова¹, О. В. Лінючева¹, В. П. Чвірук¹, В. С. Воробець²

¹Національний Технічний Університет "КПІ"

03056 Київ, просп. Перемоги, 37, 8(044)2417606, e-mail: kolbasova@bk.ru

²Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України,
03142 Київ, просп. Паладіна, 32/34, 8(044)4242280

Анотація

ЕЛЕКТРОДИ ДЛЯ СЕНСОРА РОЗЧИНЕНОГО КИСНЮ НА ОСНОВІ НАНОДИСПЕРСНИХ ОКСИДІВ ТИТАНУ І ЦИРКОНІЮ

І. Г. Колбасова, О. В. Лінючева, В. П. Чвірук, В. С. Воробець

Знайдено, що підвищення змісту ZrO_2 у плівках на основі наодисперсних оксидів TiO_2 - ZrO_2 приводить до зрушення в катодну область потенціалу напівхвилі відновлення кисню у фізіологічному розчині NaCl. Показано, що для плівок TiO_2 , модифікованих ZrO_2 , при збільшенні в змісті ZrO_2 у плівці від 5 до 30% потенціал дна зони провідності електрода не змінюється, а потенціал верхнього краю валентної зони зміщується в анодну область; таким чином, те, що спостерігається зсув потенціалу відновлення O_2 , пов'язане зі зміною каталітичної активності плівок.

Досліджено стабільність TiO_2 - ZrO_2 — електродів у процесі відновлення кисню і встановлено, що електроди на основі нанорозмерних часток діоксида титана, що містять 5-10% ZrO_2 , відрізняються високою відновлюваністю характеристик при довгостроковому циклюванні.

Ключові слова: Сенсор розчиненого кисню, TiO_2 та ZrO_2 електроди, електровідновлення кисню.

Resume

ELECTRODES FOR SENSOR OF DISSOLVED OXIGEN ON THE BASE OF NANOCRYSTALLINE TITANIUM AND ZIRCONIUM OXIDES

I. G. Kolbasova, O. V. Linyucheva, V. P. Chviruk, V. S. Vorobets

It is found, that increase of ZrO_2 contents in films on the basis of nanodispersed TiO_2 - ZrO_2 oxides leads to shift in cathodic area of oxygen reduction potential in physiological NaCl solution. It is shown, that for the TiO_2 films, modified ZrO_2 , at increase in ZrO_2 contents from 5 up to 30 % the potential of a bottom of a conductivity band does not change, and the potential of the top edge of a valence band is displaced in anode area; thus, observable displacement of O_2 reduction potential

is connected with change of catalytic activity of the films. Stability $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ — electrodes during oxygen reduction is investigated and is established, that electrodes on the basis of nanodispersed $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ particles, containing 5% ZrO_2 , have high reproducibility of the characteristics at long-term cycling.

Keywords: Dissolved oxygen sensor; TiO_2 and ZrO_2 electrodes; oxygen electroreduction.

Аннотация

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ СЕНСОРА РАСТВОРЁННОГО КИСЛОРОДА НА ОСНОВЕ НАНОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ ТИТАНА И ЦИРКОНИЯ

И. Г. Колбасова, О. В. Лінючева, В. П. Чвірук, В. С. Воробець

Найдено, что повышение содержания ZrO_2 в пленках на основе нанодисперсных оксидов $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ приводит к сдвигу в катодную область потенциала полуволны восстановления кислорода в физиологическом растворе NaCl . Показано, что для пленок TiO_2 , модифицированных ZrO_2 , при увеличении в содержания ZrO_2 в пленке от 5 до 30% потенциал дна зоны проводимости электрода не изменяется, а потенциал верхнего края валентной зоны смещается в анодную область; таким образом, наблюдаемое смещение потенциала восстановления O_2 связано с изменением каталитической активности пленок.

Исследована стабильность $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ — электродов в процессе восстановления кислорода и установлено, что электроды на основе наноразмерных частиц диоксида титана, содержащие 5-10% ZrO_2 , отличаются высокой возобновляемостью характеристик при долговременном циклировании.

Ключевые слова: сенсор растворённого кислорода; TiO_2 и ZrO_2 электроды; электровосстановление кислорода.

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СЕНСОРІВ

SENSOR MATERIALS

УДК 66.091

НОВІ АНІОН-РАДИКАЛЬНІ СОЛІ TCNQ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ СЕНСОРНІ МАТЕРІАЛИ

(За матеріалами доповіді на конференції СЕМСТ-2)

*А. В. Кравченко¹, Д. В. Зіолковський¹, В. О. Стародуб¹,
А. В. Хоткевич², О. С. Пишкін², Г. В. Камарчук²*

¹ Харківський Національний університет ім. В. Н. Каразіна, площа Свободи, 4,
хімічний факультет, Харків, 61077, Україна, тел. (057)707-53-52;

E-mail: twkravchenko@univer.kharkov.ua; dmitry@chemistry.org.ua starodub@univer.kharkov.ua

² Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І.Веркіна НАНУ, проспект Леніна, 47,
Харків, 61103, Україна, тел. (057)341-08-21;

E-mail: khotkevich@ilt.kharkov.ua kamarchuk@ilt.kharkov.ua

Анотація

НОВІ АНІОН-РАДИКАЛЬНІ СОЛІ TCNQ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ СЕНСОРНІ МАТЕРІАЛИ

*А. В. Кравченко, Д. В. Зіолковський, В. О. Стародуб,
А. В. Хоткевич, О. С. Пишкін, Г. В. Камарчук*

В роботі описано синтези ряду аніон-радикальних солей (АРС) на основі катіонів піразинію (Pz), які по своїм властивостям потенційно придатні для використання в якості газочутливих матеріалів для кондуктометричних сенсорів. Нові АРС здатні давати відгук на гази з окислювально-відновними, донорно-акцепторними та кислотно-лужними властивостями. Встановлено склад АРС, виміряні ІЧ спектри та температурна залежність електричного опору зразків. Високопровідні АРС є новими вузькозонними напівпровідниками. Встановлено наявність відгуку на ряд газів. Таким чином, розширено асортимент функціональних високотехнологічних матеріалів.

Ключові слова: АРС (аніон-радикальні солі), вузькозонні напівпровідники, газочутливість, провідність.

Abstract

NEW ANION-RADICAL SALTS OF TCNQ AS A PERSPECTIVE SENSOR MATERIALS

*A. V. Kravchenko, D. V. Ziolkovsky, V. A. Starodub,
A. V. Khotkevich, O. S. Pyshkyn, G. V. Kamarchuk*

The synthesis of the number of anion-radical salts (ARS) based on cations of pyrazinium which can be used as gas-sensitive elements for conductometric sensors are described in the paper. New ARS may respond to the action of gases which possess red-ox, donor-acceptor and alkali-acid prop-

erties. The composition of ARS has been determined, IR spectra and temperature dependence of electric resistivity of the samples has been measured. High conductive ARS are the new narrow-band semiconductors. The response to action of the number of gases has been determined. Thus, the range of functional high technological materials has been widened.

Key words: ARS (anion-radical salts), narrow-band semiconductors, gas sensitivity, conductivity.

Аннотация

**НОВЫЕ АНИОН-РАДИКАЛЬНЫЕ СОЛИ TCNQ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
СЕНСОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

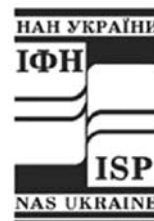
*А. В. Кравченко, Д. В. Зиолковский, В. А. Стародуб,
А. В. Хоткевич, О. С. Пышкин, Г. В. Камарчук*

В работе описаны синтезы ряда анион-радикальных солей (АРС) на основе катионов пиразиния (Pz), которые по своим свойствам потенциально пригодны для использования в качестве газочувствительных датчиков для кондуктометрических сенсоров. Новые АРС могут давать отклик на газы с окислительно-восстановительными, донорно-акцепторными и кислотно-основными свойствами. Установлен состав АРС, измерены ИК спектры и температурная зависимость электросопротивления образцов. Высокопроводящие АРС являются новыми узкозонными полупроводниками. Установлено наличие отклика на ряд газов. Таким, образом, расширен ассортимент функциональных высокотехнологичных материалов.

Ключевые слова: АРС (анион-радикальные соли), узкозонные полупроводники, газочувствительность, проводимость.



**III УКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ**
**III UKRAINIAN CONFERENCE
ON SEMICONDUCTOR PHYSICS**



Наукова рада з проблеми “Фізика напівпровідників” Національної Академії наук України, Міністерство освіти і науки України, Міністерство промислової політики України, Українське фізичне товариство, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Пр о в о д я т ь

**III УКРАЇНСЬКУ НАУКОВУ КОНФЕРЕНЦІЮ
З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ
(УНКФН-3)**

“УНКФН-3”, Україна, Одеса, 17-22 червня 2007 р.

Перше інформаційне повідомлення

Метою конференції є розгляд досягнень і широке обговорення сучасних проблем фізики напівпровідників, нових фізичних явищ та новітніх технологій у цій галузі

Головуючі конференції

Директор ІФН НАН України
чл.-кор. НАН України **В.Ф.Мачулін** (Київ),
академік НАН України **С.В.Свечніков** (Київ),
Ректор ОНУ імені І. І. Мечникова,
професор **В.А.Сминтина** (Одеса)

Програмний комітет

Голова — Лисиця М.П., акад. НАНУ (Київ, Україна)
Співголова — Литовченко В.Г., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Співголова — Сизов Ф.Ф., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Учений секретар — Стронський О.В., д.ф.-м.н. (Київ, Україна)

Беляєв О.Є, чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Блонський І.В., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Бродин М.С., акад. НАНУ (Київ, Україна)
Вакарчук І. О., проф. (Львів, Україна)
Валах М.Я., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Власенко О.І., проф. (Київ, Україна)
Кочелап В.О., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.С., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Лашкарев Г.В., проф. (Київ, Україна)
Левінзон Д.І., проф. (Запоріжжя, Україна)
Лепіх Я.І., проф. (Одеса, Україна)
Локтев В.М., акад. НАНУ (Київ, Україна)
Мельничук С.В., проф. (Чернівці, Україна)
Мица В.М. проф. (Ужгород, Україна)

Наумовець А.Г., акад. НАНУ (Київ, Україна)
Находкін М.Г., акад. НАНУ (Київ, Україна)
Олексенко П.Ф., чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна)
Прокопенко І.В., проф. (Київ, Україна)
Рева В.П., к.т.н. (Київ, Україна),
Рогачева Е.І., проф. (Харків, Україна)
Рябченко С.М., чл.-кор. НАНУ, (Київ, Україна)
Стахіра Й.М., проф. (Львів, Україна)
Сугаков В.Й., чл.-кор. НАНУ, (Київ, Україна)
Третяк О.В., акад. АПН (Київ, Україна)
Шейнкман М.К., чл.-кор. НАНУ, (Київ, Україна)
Яковенко В.М., акад. НАНУ (Харків, Україна)
Якименко Ю.І., чл.-кор. НАНУ, (Київ, Україна)

Організаційний комітет:

Беляєв О.Є. чл.-кор. НАНУ (Київ, Україна) — голова
Прокопенко І.В. проф.(Київ, Україна) — заст. голови
Пузіков В.М. чл.-кор. НАНУ (Харків, Україна) — заст. голови

Варюхін В.М., проф. (Донецьк, Україна)	Сминтина В.А. проф., (Одеса, Україна)
Височанський Ю.М., проф.. (Ужгород, Україна)	Стронський О.В. д.ф.-м.н. (Київ, Україна)
Власенко О.І., проф. (Київ, Україна)	Тарашенко Д.Т. к. ф.-м.н. (Київ, Україна)
Євтух А.А., д.ф.-м.н. (Київ, Україна)	Ткач М.В. проф.(Чернівці, Україна)
Індутний І.З. проф., (Київ, Україна)	Федосов А.В. проф.(Луцьк, Україна)
Коваленко О.В. проф.(Дніпропетровськ, Україна)	Фодчук І.М., проф. (Чернівці, Україна)
Лепіх Я.І., проф., (Одеса, Україна)	Фреїк Д.М. проф.(Івано-Франківськ, Україна)
Луговський В.В. к. ф.-м.н. (Київ, Україна)	Ящук В.М. проф.(Київ, Україна)
Скришевський В.А. проф.(Київ, Україна)	

Локальний організаційний комітет:

Сминтина В.А. — голова	Затовська Н.П.
Лепіх Я.І — заст. голови	Карпенко А.О.
Балабан А.П.	Ковальчук В.В.
Борщак В.А.	Курмашов Ш.Д.
Ваксман Ю.Ф.	Мокрицький В.А.
Вікулін І.М.	Ніцук Ю.А.
Вігер Р.В.	Покутній С.І.
Дроздов В.О.	Птащенко О.О.

Попередній список тем запрошених доповідей:

Сучасні тенденції напівпровідникової мікро- та наноелектроніки,
Нові напівпровідникові технології у III тисячолітті
Спінтроніка у сучасній фізиці напівпровідників
Широкозонна електроніка і оптоелектроніка
Терагерцова електроніка
Фононні явища в наноструктурах
Нанотрубки та фулерени
Фотонні кристали, наноптика
Роль MEMS у сучасній фізиці напівпровідників
Відкриті квантові точки
Методи характеристики н/п структур
Напівпровідникові фотоприймачі. Стан та перспективи
Примітка. Список тем запрошених доповідей може бути змінений або доповнений.

Наукові напрями конференції:

1. Нові фізичні явища в об'ємних напівпровідниках
2. Фізичні явища у низько- та квантово розмірних структурах.
3. Фізика напівпровідникових приладів:
 - а. Проблемні питання мікро- та наноелектроніки, квантові і наноструктурні прилади;
 - б. Сучасні фізико-технічні аспекти оптоелектронних пристроїв
 - в. Надвисокочастотна та терагерцова електроніка
 - г. Екстремальна електроніка
4. Матеріалознавчі та технологічні аспекти перспективних напівпровідникових матеріалів.

Робочі мови конференції: українська, російська, англійська.

Основні дати конференції:

Прийом реєстраційних карток та тез доповідей (з експертними висновками для авторів з України)	до 31.01.2007
Розсилка 2-го інформаційного листа учасникам та авторам прийнятих доповідей	до 15.02.2007
Прийом повних доповідей	до 01.04.2007
Прийом оргвнеску	до 31.05.2007

Адреса для листування:

Відправка тез і реєстраційних карток:

Оргкомітет “УНКФН-3”,

Інститут фізики напівпровідників НАН України

пр. Науки, 41, м. Київ, 03028, Україна

тел.: +38(044) 525 6040 Стронський Олександр Володимирович

E-mail: stronski@isp.kiev.ua,

Додатково: інформація про конференцію розміщена на веб-стор:

http://www.isp.kiev.ua/confer/index_ua.htm

Локальний оргкомітет “УНКФН-3”:

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65026, Україна,

тел./факс +38(048)-723-34-61, т. +38 (048)-726-63-56, Лепіх Ярослав Ілліч

E-mail: ndl_lepikh@onu.edu.ua

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ У ЖУРНАЛ. ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ.

Журнал “Сенсорна електроніка і мікросистемні технології” публікує статті, короткі повідомлення, листи до Редакції, а також коментарі, що містять результати фундаментальних і прикладних досліджень, за наступними напрямками:

1. Фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори.
2. Проектування і математичне моделювання сенсорів.
3. Сенсори фізичних величин.
4. Оптичні, оптоелектронні і радіаційні сенсори.
5. Акустоелектронні сенсори.
6. Хімічні сенсори.
7. Біосенсори.
8. Матеріали для сенсорів.
9. Технологія виробництва сенсорів.
10. Сенсори та інформаційні системи.
11. Деградація, метрологія і сертифікація сенсорів.
12. Мікросистемні технології (MST, LIGA-технологія, актуатори та ін.).

Журнал публікує також замовлені огляди з актуальних питань, що відповідають його тематиці, поточну інформацію — хроніку, персоналії, платні рекламні повідомлення, оголошення щодо конференцій.

Матеріали, що надсилаються до Редакції, повинні бути написані з максимальною ясністю і чіткістю викладу тексту. У поданому рукописі повинна бути обґрунтована актуальність розв’язуваної задачі, сформульована мета до-

слідження, міститися оригінальна частина і висновки, що забезпечують розуміння суті отриманих результатів і їх новизну. Автори повинні уникати необґрунтованого введення нових термінів і вузькопрофільних жаргонних висловів.

Редакція журналу просить авторів при направленні статей до друку керуватися наступними правилами:

1. Рукописи повинні надсилатися в двох примірниках українською, російською чи англійською мовою і супроводжуватися файлами тексту і малюнків на дискеті. Електронна копія може бути представлена електронною поштою.

2. Прийнятні формати тексту: MultiEdit (txt), WordPerfect, MS Word (rtf, doc).

3. Прийнятні графічні формати для рисунків: EPS, TIFF, BMP, PCX, WMF, MS Word і MS Graf, JPEG. Рисунки створені за допомогою програмного забезпечення для математичних і статистичних обчислень, повинні бути перетворені до одного з цих форматів.

Рукописи направляти за адресою:

Лепіх Ярослав Ілліч, Зам. Редактора, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, НДЛ-3, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна.

Телефон / факс +38(048) 723-34-61, тел. +38(048) 726-63-56.

E-mail: semst-journal@onu.edu.ua, semst-journal@ukr.net

<http://www.semst.onu.edu.ua>

Правила підготовки рукопису:

Рукописи повинні супроводжуватися:

— офіційним листом, підписаним керівником установи, де була виконана робота. Це правило не стосується робіт представлених міжнародними групами авторів;

— дозволом для відкритої публікації: експертним висновком — тільки для авторів з України.

Авторське право переходить Видавцю.

Титульний аркуш:

1. **PACS** і Універсальний Десятковий Код Класифікації (**УДК**) (для авторів із країн СНД) — у верхньому лівому куті. Допускається

декілька відділених комами кодів. Якщо ніякі коди класифікації не позначені, код(и) буде(уть) визначено Редакційною Колегією.

2. **Назва роботи** (по центру, прописними літерами, шрифт 14pt, жирно).

3. **Прізвище (-а) автора(-ів)** (по центру, шрифт 12pt).

4. **Назва установи**, повна адреса, телефони і факси, e-mail для кожного автора. нижче, через один інтервал, окремим рядком (по центру, шрифт 12pt).

Анотація: до 200 слів українською, англійською і російською мовами. Перед текстом ано-

тації потрібно вказати на тій же мові: назву роботи, прізвища і ініціали всіх авторів.

Ключові слова: їхня кількість не повинна перевищувати вісьмох слів. В особливих випадках можна використовувати терміни з двома — чи трьома словами. Ці слова повинні бути розміщені під анотацією і написані тією самою мовою.

Текст повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, на білому папері формату А4. Поля: зліва — 3см, справа — 1,5см, вверху і знизу — 2,5см. Шрифт 12pt. Підзаголовки, якщо вони є, повинні бути надруковані прописними літерами, жирно.

Рівняння повинні бути введені, використовуючи MS Equation Editor або MathType. Роботи з рукописними вставками не приймаються.

Таблиці повинні бути представлені на окремих аркушах у форматі відповідних текстових форматів (див. вище), чи у форматі тексту (з колонками, відділеними інтервалами, комами, крапкам з комою, чи знаками табулювання).

Список літератури повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, з літературою, пронумерованою в порядку її появи в тексті.

Порядок оформлення літератури повинен відповідати вимогам ВАК України:

1. Берестовский В.Б., Лифшиц Е.М., Питаевский Л.П., Квантовая электродинамика. — М.: Наука, 1984. — 430 с.

2. Сергиенко А.М., Чернова Р.И., Сергиенко А.Я., Оптимизация цифровой сети //ФТТ. — 1992. — Т.7, №6. — С. 34-38.

3. Bramley R., Faber J.M., Nelson C.N. et al., Gas sensor research // Phys. Rev. — 1978. — №6. — P. 34-38.

4. Stirling A.N. and Watson D. Progress in Low Temperature Physics. — North Holland, Amsterdam.: ed. by D.F. Brewer, 1986. — 248 p.

5. Громов К.Д., Ландсберг М.Э., Оптимальное назначение приоритетов //Труды международного конф. “Локальные вычислительные сети”(ЛОКСЕТЬ 88). — Том 1. — Рига:ИЭВТ АН Латвии. — 1988. — С.149-153.

6. Elliot M.P., Rumford V. and Smith A.A. The research of the optical sensors. — NY. 1976. — 37 p.(reprint./ ТН 4302-CERN).

7. Шалимова А.Н., Гаків А.С. Дослідження оптичних сенсорів. — К: 1976. — 37 с. (Препр./АН України. Ін-т кібернетики; 76-76).

8. Васильев Н.В. Оптические сенсоры на плівках A_2V_6 : Дис. канд.фіз. — мат. наук, 05.05.04. — К.,1993. — 212 с.

Підписи до рисунків і таблиць повинні бути надруковані в рукописі з двома пробілами після списку літератури.

Виносок, якщо можливо, бажано уникати.

Рисунки будуть скановані для цифрового відтворення. Тому будуть прийматися тільки високоякісні рисунки.

Написи і символи повинні бути надруковані усередині рисунку. Негативи, слайди, і діапозитиви не приймаються.

Кожен рисунок повинен бути надрукований на окремому аркуші і мати розмір, що не перевищує 160x200 мм. Для тексту на рисунках використовуйте шрифт 10pt. Одиниці виміру повинні бути позначені після коми (не в круглих дужках). Усі рисунки повинні бути пронумеровані в порядку їх появи в тексті, з частинами позначеними як (а), (б), і т.д. Розміщення номерів рисунків і напису усередині малюнків не дозволяються. Зі зворотньої сторони, напишіть олівцем назву, прізвище(а) автора(-ів), номер малюнка і позначте верх стрілкою.

Фотографії повинні бути оригінальними.

Кольоровий друк можливий, якщо його вартість сплачується авторами чи їх спонсорами.