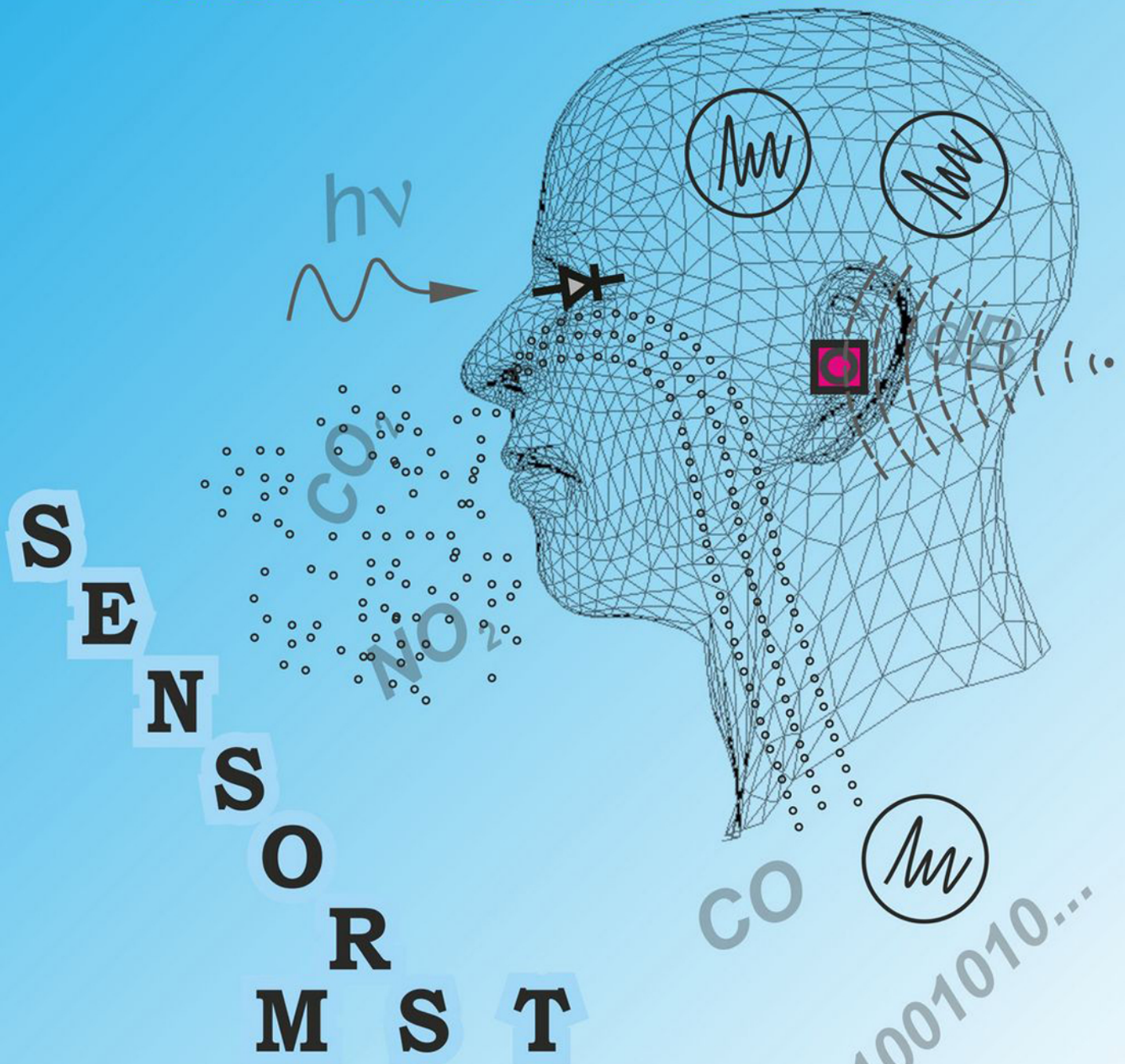


# СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА

І МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ



2011 - Т.2(8), №3

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

Odessa I. I. Mechnikov National  
University**SENSOR  
ELECTRONICS  
AND MICROSYSTEM  
TECHNOLOGIES****2011 — Vol. 2 (8), № 3***Scientific and Technical Journal*It is based 13.11.2003.  
The Journal issue four times a year

UDC 681.586

Founded by Odessa I. I. Mechnikov  
National University

At support of the Ukrainian Physical Society

Certificate of State Registration KB No 8131

The Journal is a part of list of the issues  
recommended by SAC of Ukraine on physical and  
mathematical, engineering and biological sciencesThe Journal is reviewed by RJ “Dжерело”  
and RJ ICSTI (Russia)Publishes on the resolution of Odessa  
I. I. Mechnikov National University  
*Scientific Council. Transaction № 1,  
September, 9, 2011*

Editorial address:

2, Dvoryanskaya Str., ISEPTC (RL-3),  
Odessa I. I. Mechnikov National University,  
Odessa, 65082, Ukraine  
Ph. /Fax: +38(048)723-34-61,  
Ph.: +38(048)726-63-56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний університет  
імені І. І. Мечникова**СЕНСОРА  
ЕЛЕКТРОНІКА  
І МІКРОСИСТЕМНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ****2011 — Т. 2 (8), № 3***Науково-технічний журнал*Заснований 13.11.2003 року.  
Виходить 4 рази на рік

УДК 681.586

Засновник Одеський національний  
університет імені І. І. Мечникова

За підтримки Українського фізичного товариства

Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 8131

Журнал входить до переліку фахових видань  
ВАК України з фізико-математичних,  
технічних та біологічних наукЖурнал реферується РЖ “Джерело”  
і ВІНІТІ (Росія)Видається за рішенням Вченої ради Одеського  
національного університету  
імені І. І. Мечникова  
*Протокол № 1 від 9 вересня 2011 р.*

Адреса редакції:

вул. Дворянська, 2, МННФТЦ (НДЛ-3),  
Одеський національний університет  
імені І. І. Мечникова, Одеса, 65082, Україна.  
Тел. /Факс: +38(048)723-34-61,  
Тел.: +38(048)726-63-56

Editorial Board:

Editor-in-Chief **Smyntyna V. A.**

Vice Editor-in-Chief **Lepikh Ya. I.**

**Balaban A. P.** — (Odessa, Ukraine) responsible editor

**Blonskii I. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Verbitsky V. G.** — (Kiev, Ukraine)

**Gulyaev Yu. V.** — (Moscow, Russia)

**D'Amiko A.** — (Rome, Italy)

**Jaffrezic-Renault N.** — (Lyon, France)

**Dzyadevych S. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Elskaya A. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Kalashnikov O. M.** — (Nottingham, United Kingdom)

**Kozhemyako V. P.** — (Vinnitsa, Ukraine)

**Krushkin E. D.** — (Ilyichevsk, Ukraine)

**Kurmashov S. D.** — (Odessa, Ukraine)

**Lantto Vilho** — (Oulu, Finland)

**Litovchenko V. G.** — (Kiev, Ukraine)

**Lenkov S. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Machulin V. F.** — (Kiev, Ukraine)

**Nazarenko A. F.** — (Odessa, Ukraine)

**Neizvestny I. G.** — (Novosibirsk, Russia)

**Ptashchenko A. A.** — (Odessa, Ukraine)

**Rarenko I. M.** — (Chernovtsy, Ukraine)

**Rozhitskii N. N.** — (Kharkov, Ukraine)

**Ryabotyagov D. D.** — (Odessa, Ukraine)

**Ryabchenko S. M.** — (Kiev, Ukraine)

**Soldatkin A. P.** — (Kiev, Ukraine)

**Starodub N. F.** — (Kiev, Ukraine)

**Stakhira J. M.** — (Lviv, Ukraine)

**Strikha M. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Tretyak A. V.** — (Kiev, Ukraine)

**Chaudhri A.** — (Chandigarh, India)

Редакційна колегія:

Головний редактор **Сминтина В. А.**

Заступник головного редактора **Лепіх Я. І.**

**Балабан А. П.** — (Одеса, Україна)  
відповідальний секретар

**Блонський І. В.** — (Київ, Україна)

**Вербицький В. Г.** — (Київ, Україна)

**Гуляєв Ю. В.** — (Москва, Росія)

**Д'Аміко А.** — (Рим, Італія)

**Джаффрезік-Рено Н.** — (Ліон, Франція)

**Дзядевич С. В.** — (Київ, Україна)

**Єльська Г. В.** — (Київ, Україна)

**Калашников О. М.** — (Ноттінгем, Велика Британія)

**Кожемяко В. П.** — (Вінниця, Україна)

**Крушкін Є. Д.** — (Іллічівськ, Україна)

**Курмашов Ш. Д.** — (Одеса, Україна)

**Лантто Вілхо** — (Оулу, Фінляндія)

**Литовченко В. Г.** — (Київ, Україна)

**Ленков С. В.** — (Київ, Україна)

**Мачулін В. Ф.** — (Київ, Україна)

**Назаренко А. Ф.** — (Одеса, Україна)

**Неізнестний І. Г.** — (Новосибірськ, Росія)

**Птащенко О. О.** — (Одеса, Україна)

**Раренко І. М.** — (Чернівці, Україна)

**Рожицький М. М.** — (Харків, Україна)

**Ряботягов Д. Д.** — (Одеса, Україна)

**Рябченко С. М.** — (Київ, Україна)

**Солдаткін О. П.** — (Київ, Україна)

**Стародуб М. Ф.** — (Київ, Україна)

**Стахіра Й. М.** — (Львів, Україна)

**Стріха М. В.** — (Київ, Україна)

**Третяк О. В.** — (Київ, Україна)

**Чаудхрі А.** — (Чандігар, Індія)

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

*A. I. Manilov, V. A. Skryshevsky, S. A. Alekseev,  
G. V. Kuznetsov*  
INFLUENCE OF HYDROGEN SORPTION  
PROCESSES ON ELECTROPHYSICAL PROPERTIES  
OF POROUS SILICON FREE LAYERS WITH  
PALLADIUM NANOPARTICLES .....5

*A. I. Манілов, В. А. Скришевський, С. О. Алексєєв,  
Г. В. Кузнєцов*  
ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ НАКОПИЧЕННЯ  
МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДНЮ НА  
ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕМБРАН  
ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ З НАНОЧАСТИНКАМИ  
ПАЛАДІЮ

*A. P. Onanko, O. V. Lyashenko, G. T. Prodayvoda,  
S. A. Vyzhva, Ya. A. Onanko*  
INFLUENCE OF TEMPERATURE, ULTRASOUND,  
ELECTRICAL CURRENT ON INELASTIC-ELASTIC  
CHARACTERISTICS, RELAXATION PROCESSES IN  
GeSi AND SiO<sub>2</sub> ..... 14

*A. П. Онанко, О. В. Ляшенко, Г. Т. Продайвода,  
С. А. Вишва, Ю. А. Онанко*  
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ, УЛЬТРАЗВУКУ,  
ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА НЕПРУЖНО-  
ПРУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЕЛАКСАЦІЙНІ  
ПРОЦЕСИ В Ge-Si ТА SiO<sub>2</sub>

**Проектування і математичне  
моделювання сенсорів  
Sensors design and mathematical modeling**

*A.A. Ashcheulov, O.N. Manyk, T.O. Manyk,  
V.R. Bilynskiy-Slotylo*  
MOLECULAR MODEL AND THE CHEMICAL  
BOND OF SELENIUM ..... 22

*A.A. Ащеулов, О.Н. Маник, Т.О. Маник,  
В.Р. Билинский-Слотыло*  
МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ И ХИМИЧЕСКАЯ  
СВЯЗЬ СЕЛЕНА

**Сенсори фізичних величин  
Physical sensors****Оптичні, оптоелектронні і радіаційні сенсори  
Optical, optoelectronic and radiation sensors**

*G. Ya. Kolbasov, S. V. Volkov, Yu. S. Krasnov,  
S. S. Fomanuk*  
OPTICAL HYDROGEN SENSOR WITH  
INCREASED SENSITIVITY BASED  
ON TUNGSTEN OXIDE FILM .....29

*Г. Я. Колбасов, С. В. Волков, Ю. С. Краснов,  
С. С. Фоманюк*  
ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ  
СЕНСОР ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ ПЛЁНКИ  
ОКСИДА ВОЛЬФРАМА

**Акустoeлектронні сенсори  
Acoustoelectronic sensors**

*Ya. I. Lepikh*  
HYDROGEN SENSOR ON A BASIS OF  
ACOUSTOELECTRONIC ELEMENT  
AND LAYERED STRUCTURES ..... 35

*Я. І. Леніх*  
СЕНСОР ВОДНЮ НА ОСНОВІ  
АКУСТОЕЛЕКТРОННОГО ЕЛЕМЕНТУ І  
ШАРУВАТИХ СТРУКТУР

**Хімічні сенсори  
Chemical sensors**

*L. S. Monastyrskii, I. B. Olenych, O. I. Aksimentyeva,  
B. S. Sokolovskii, M. R. Pavlyuk*  
GAS ADSORPTION SENSORS ON THE BASIS OF  
POROUS SILICON ..... 38

*Л. С. Монастирський, І. Б. Оленіч, О. І. Аксіментьєва,  
Б. С. Соколовський, М. Р. Павлик*  
ГАЗОАДСОРБЦІЙНІ СЕНСОРНІ СТРУКТУРИ  
НА ОСНОВІ ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ

**Біосенсори  
Biosensors**

*I. D. Voitovych, I. A. Yavorsky*  
SPECIFICS OF THE DESIGN AND OPERATION  
OF PORTABLE MULTI-PROBE SPR-SENSORS ..... 44

*І. Д. Войтович, І. О. Яворський*  
ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ  
І ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОРТАТИВНИХ  
МУЛЬТИПРОБНИХ ППР-СЕНСОРІВ

*В. О. Романов, Д. М. Артеменко, В. М. Груша,  
В. С. Федак, Є. В. Сарахан, А. А. Євтух, В. Г. Мельник*  
БЕЗДРОТОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПОРТАТИВНІ  
ПРИЛАДИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РОСЛИН

**Наносенсори (фізика, матеріали, технологія)**  
**Nanosensors (physics, materials, technology)**

*A. V. Dmitriev, P. A. Kondratenko, A. V. Glushkov,  
Yu. M. Lopatkin*  
POSSIBILITIES OF APPLICATION  
OF MOLECULAR ELEMENTS ON BASIS  
OF DIPHENYL AND SPIROPYRAN IN SENSORS  
AND NANOELECTRONICS ..... 54

*A. В. Дмитриев, П. А. Кондратенко, А. В. Глушков,  
Ю. М. Лопаткин*  
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
МОЛЕКУЛЯРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ  
ДИФЕНИЛА И СПИРОПИРАНА В СЕНСОРИКЕ  
И НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

*Yu. A. Kruglyak, N. E. Kruglyak*  
QUANTUM-MECHANICAL CALCULATION  
OF SINGLE-ELECTRON FIELD TRANSISTOR  
ON BENZENE MOLECULE ..... 60

*Ю. А. Кругляк, Н. Е. Кругляк*  
КВАНТОВОМЕХАНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ  
ОДНОЭЛЕКТРОННОГО ПОЛЕВОГО  
ТРАНЗИСТОРА НА МОЛЕКУЛЕ БЕНЗОЛА

*Yu. T. Zholidov, O. M. Bilash, A. V. Kukoba,  
N. N. Rozhitskii*  
SENSITIZATION OF ELECTROGENERATED  
CHEMILUMINESCENCE  
WITH SEMICONDUCTOR QUANTUM DOTS ..... 71

*Ю. Т. Жолудов, Е. М. Белаиш, А. В. Кукоба,  
Н. Н. Рожницкий*  
СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАННОЙ  
ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ КВАНТОВЫМИ  
ТОЧКАМИ

**Сенсори та інформаційні системи**  
**Sensors and information systems**

*V. O. Romanov, D. M. Artemenko, V. M. Hrusha,  
V. C. Fedak, Ye. V. Sarakhan, A. A. Evtukh, V. G. Melnik*  
WIRELESS SMART PORTABLE DEVICES  
FOR PLANT STATE MONITORING ..... 76

*V. G. Melnyk, S. V. Dzyadevych, A. V. Ivashchuk,  
V. A. Ulyanova, Ya. I. Lepikh, V. O. Romanov*  
THE EXPERIMENTAL STUDIES OF  
MICROELECTRONIC TRANSDUCERS FOR  
CONDUCTOMETRIC BIOSENSOR SYSTEMS ..... 81

*В. Г. Мельник, С. В. Дзядевич, А. В. Иващук,  
В. А. Ульянова, Я. И. Лепих, В. А. Романов*  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ  
КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРНЫХ  
СИСТЕМ

*I. B. Galelyuka, S. V. Dzyadevych, A. O. Dguzhynin,  
A. A. Yevtuh, Ya. I. Lepikh, V. O. Prochenko, V. O. Romanov*  
DATAWARE OF VIRTUAL LABORATORY FOR  
COMPUTER-AIDED DESIGN OF DEVICES AND  
SMART SYSTEMS ..... 91

*І. Б. Галелюка, С. В. Дзядевич, А. О. Дружинін,  
А. А. Євтух, Я. І. Лепіх, В. О. Проценко, В. О. Романов*

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ  
АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ  
ПРИЛАДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

*Yu. E. Gordienko, S. Yu. Larkin, Ya. I. Lepikh,  
S. V. Lenkov, V. O. Prochenko, M. M. Vakiv*  
THE THEORETICAL ASPECTS OF MODELLING  
AND DESIGNING OF RESONATOR PROBES FOR  
SCANNING MICROWAVE MICROSCOPY ..... 97

*Ю. О. Гордієнко, С. Ю. Ларкін, Я. І. Лепіх,  
С. В. Ленков, В. О. Проценко, М. М. Ваків*  
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ  
ТА ПРОЕКТУВАННЯ РЕЗОНАТОРНИХ ЗОНДІВ  
ДЛЯ СКАНУЮЧОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ  
МІКРОСКОПІЇ

ПЕРСОНАЛІЇ.  
ДО 80-РІЧЧЯ ЧЛЕНА-КОРЕСПОНДЕНТА НАН  
УКРАЇНИ ЛИТОВЧЕНКА ВОЛОДИМИРА  
ГРИГОРОВИЧА ..... 108

ДО 50-РІЧЧЯ СТРИХИ  
МАКСИМА ВІТАЛІЙОВИЧА ..... 110

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ..... 112

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

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

---

---

УДК 53.09

### ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ НАКОПИЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДНЮ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕМБРАН ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ З НАНОЧАСТИНКАМИ ПАЛАДІЮ

*А. І. Манілов, В. А. Скришевський, С. О. Алексєєв, Г. В. Кузнєцов*

Інститут високих технологій,  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
01033, вул. Володимирська, 64, Київ, Україна  
anmanilov@univ.kiev.ua

### ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ НАКОПИЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДНЮ НА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕМБРАН ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ З НАНОЧАСТИНКАМИ ПАЛАДІЮ

*А. І. Манілов, В. А. Скришевський, С. О. Алексєєв, Г. В. Кузнєцов*

**Анотація.** Досліджено вплив молекулярного водню на електрофізичні властивості структур на основі товстих мембран мезо-поруватого кремнію (мезо-ПК) із різним вмістом наночастинок Pd. Виміряно кінетику зміни активного опору і комплексного імпедансу, та їх залежності від напруги у атмосфері з H<sub>2</sub> та протягом релаксації на повітрі. Отримано різні закономірності зміни електрофізичних характеристик для різного вмісту паладію у зразках, а також ефект необоротного зростання опору структур. Проаналізовано механізми сорбції водню зразками та запропоновано пояснення їх впливу на процеси переносу заряду у структурах.

**Ключові слова:** поруватий кремній, наночастинок паладію, водень, електрофізичні властивості

### INFLUENCE OF HYDROGEN SORPTION PROCESSES ON ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF POROUS SILICON FREE LAYERS WITH PALLADIUM NANOPARTICLES

*A. I. Manilov, V. A. Skryshevsky, S. A. Alekseev, G. V. Kuznetsov*

**Abstract.** Influence of molecular hydrogen sorption processes on electrophysical properties of meso-porous silicon (meso-PS) free layers with different amounts of palladium nanoparticles was investigated. Active resistivity and complex impedance kinetics and voltage regularities were measured, as in atmosphere with H<sub>2</sub>, so during relaxation in air. Different regularities of electrophysical properties for diverse amounts of palladium in the samples were obtained, as well as irreversible resistivity growth effect. Hydrogen sorption mechanisms and their influence on charge transfer processes were analyzed.

**Keywords:** porous silicon, palladium nanoparticles, hydrogen, electrical

**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ НАКОПЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА  
НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕМБРАН ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ  
С НАНОЧАСТИЦАМИ ПАЛЛАДИЯ**

*А. И. Манилов, В. А. Скрышевский, С. А. Алексеев, Г. В. Кузнецов*

**Аннотация.** Исследовано влияние молекулярного водорода на электрофизические свойства структур на основе толстых мембран мезопористого кремния (мезо-ПК) с разным содержанием наночастиц Pd. Измерено кинетику изменения активного сопротивления и комплексного импеданса, а также их зависимость от напряжения в атмосфере с  $H_2$  и при релаксации на воздухе. Получены разные закономерности изменения электрофизических характеристик для разного содержания палладия в образцах, а также эффект необратимого возрастания сопротивления структур. Проанализированы механизмы сорбции водорода образцами и предложено объяснение их влияния на процессы переноса заряда в структурах.

**Ключевые слова:** пористый кремний, наночастицы палладия, водород, электрофизические свойства



UDC 548:539.3, 534.222.2  
PACS: 43.25.DC, 61.80.BA

## ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ, УЛЬТРАЗВУКУ, ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА НЕПРУЖНО-ПРУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В Ge-Si ТА SiO<sub>2</sub>

*А. П. Онанко, О. В. Ляшенко, Г. Т. Продайвода, С. А. Вижва, Ю. А. Онанко*

Київський дослідницький національний університет імені Тараса Шевченка,  
вул. Володимирська, 64, Київ, 01601,  
E-mail: onanko@univ.kiev.ua

### ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ, УЛЬТРАЗВУКУ, ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА НЕПРУЖНО-ПРУЖНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В Ge-Si ТА SiO<sub>2</sub>

*А. П. Онанко, О. В. Ляшенко, Г. Т. Продайвода, С. А. Вижва, Ю. А. Онанко*

**Анотація.** Розглянуто вплив постійного та змінного електричного струму при одночасній дії ультразвукової деформації на внутрішнє тертя і модуль пружності монокристалу твердого розчину *GeSi* орієнтації [111] після різки та шліфування. Встановлено зменшення модуля пружності та ріст внутрішнього тертя при досягненні критичної величини електричного струму. Встановлено вплив релаксаційних процесів структурних дефектів кристалічної решітки на температурний спектр внутрішнього тертя та модуля пружності (вказівної поверхні непружно-пружного тіла) *GeSi* при тепловому та ультразвуковому впливі.

**Ключові слова:** ультразвук, електричний струм, технологічний відпал, внутрішнє тертя, модуль пружності, релаксаційні процеси, дислокації

### INFLUENCE OF TEMPERATURE, ULTRASOUND, ELECTRICAL CURRENT ON INELASTIC-ELASTIC CHARACTERISTICS, RELAXATION PROCESSES IN GeSi AND SiO<sub>2</sub>

*A. P. Onanko, O. V. Lyashenko, G. T. Prodayvoda, S. A. Vyzhva, Ya. A. Onanko*

**Abstract.** The results of influencing of direct and variable electrical current at simultaneous influence of ultrasonic deformation on internal friction and the elastic module of crystal solid solution *GeSi* with orientation [111] after cutting and polishing were studied. The decreasing of elastic module and the raise of internal friction was obtained under condition when the critical value of the electrical current is exceeded. The results of examinations of the relaxation processes in a crystalline lattice at thermal and ultrasonic processing on the temperature spectrum of internal friction and elastic module (indicatory surface of inelasticity-elasticity body) of *GeSi* are presented.

**Keywords:** ultrasound, electrical current, technological annealing, internal friction, elastic module, relaxation processes, dislocations

### ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, УЛЬТРАЗВУКА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА НЕУПРУГО-УПРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В Ge-Si И SiO<sub>2</sub>

*А. П. Онанко, О. В. Ляшенко, Г. Т. Продайвода, С. А. Вижва, Ю. А. Онанко*

**Аннотация.** Рассмотрено влияние постоянного и переменного электрического тока при одновременном воздействии ультразвуковой деформации на внутреннее трение и модуль упругости монокристалла твердого раствора *GeSi* ориентации [111] после резки и шлифов-



ки. Обнаружено уменьшение модуля упругости и рост внутреннего трения при достижении критической величины электрического тока. Представлено влияние релаксационных процессов структурных дефектов кристаллической решетки на температурный спектр внутреннего трения и модуля упругости (указательной поверхности неупруго-упругого тела)  $GeSi$  при тепловом и ультразвуковом воздействии.

**Ключевые слова:** ультразвук, электрический ток, технологический отжиг, внутреннее трение, модуль упругости, релаксационные процессы, дислокации

## ПРОЕКТУВАННЯ І МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕНСОРІВ

## SENSORS DESIGN AND MATHEMATICAL MODELING

---

---

УДК 541.123:21

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ И ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ СЕЛЕНА

*А. А. Ащеулов, О. Н. Маник, Т. О. Маник, В. Р. Билинский-Слотыло*

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федыковича, Черновцы, Украина  
e-mail: manykto@rambler.ru

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ МОДЕЛЬ И ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ СЕЛЕНА

*А. А. Ащеулов, О. Н. Маник, Т. О. Маник, В. Р. Билинский-Слотыло*

**Аннотация.** Методами теории упругости и динамики кристаллической решетки определены особенности формирования химической связи Se, расширяющие возможности решения материаловедческих задач.

**Ключевые слова:** математические модели, химическая связь, силовые постоянные, характеристические частоты и температуры

### МОЛЕКУЛЯРНА МОДЕЛЬ І ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК СЕЛЕНУ

*А. А. Ащеулов, О. М. Маник, Т. О. Маник, В. Р. Білінський-Слотило*

**Анотація.** Методами теорії пружності та динаміки кристалічної ґратки визначені особливості формування хімічного зв'язку селену, що розширюють можливості вирішення задач матеріалознавства.

**Ключові слова:** математичні моделі, хімічний зв'язок, силові постійні, характеристичні частоти та температури

### MOLECULAR MODEL AND THE CHEMICAL BOND OF SELENIUM

*A. A. Ashcheulov, O. N. Manyk, T. O. Manyk, V. R. Bilynskyy-Slotylo*

**Abstract.** By methods of theory of elasticity and lattice dynamics were identified peculiarities of the chemical bond formation of selenium that extends the capabilities of solving materials science problems.

**Keywords:** mathematical models, chemical bond, force coefficients, characteristic frequencies and temperatures

СЕНСОРИ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН.  
ОПТИЧНІ, ОПТОЕЛЕКТРОННІ І РАДІАЦІЙНІ СЕНСОРИ

PHYSICAL SENSORS.  
OPTICAL, OPTOELECTRONIC AND RADIATION SENSORS

УДК 541.135:546.78:535.417

**ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ СЕНСОР ВОДОРОДА  
НА ОСНОВЕ ПЛЁНКИ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА**

*Г. Я. Колбасов, С. В. Волков, Ю. С. Краснов, С. С. Фоманюк*

Институт общей и неорганической химии им. В. И. Вернадского НАН Украины,  
Киев-142, пр. Палладина, тел.424–22–80, факс 424–3070, e-mail: kolbasov@ionc.kiev.ua

**ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ СЕНСОР ВОДОРОДА  
НА ОСНОВЕ ПЛЁНКИ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА**

*Г. Я. Колбасов, С. В. Волков, Ю. С. Краснов, С. С. Фоманюк*

**Аннотация.** Проведено компьютерное моделирование эффекта ослабления полного внутреннего отражения в области границы раздела между стеклом и плёнкой  $WO_3$  с тонким слоем катализатора (Pt, Pd) водородом в различной концентрации в смеси с воздухом. Разработана конструкция и изготовлен лабораторный образец оптического сенсора водорода на основе этого эффекта с большой чувствительностью к водороду в области малых концентраций этого газа в водород-воздушных смесях (до значения, менее 0,01об. %  $[H_2]$ ). Существенное повышение чувствительности сенсора к водороду достигнуто за счет многократного отражения границей раздела стекло/ $WO_3$  ИК-света с длиной волны 940 нм при распространении его по стеклянному светопроводу.

**Ключевые слова:** оптические сенсоры водорода, плёнки оксида вольфрама

**ВИСОКОЧУТЛИВИЙ ОПТИЧНИЙ СЕНСОР ВОДНЮ  
НА ОСНОВІ ПЛІВКИ ОКСИДУ ВОЛЬФРАМУ**

*Г. Я. Колбасов, С. В. Волков, Ю. С. Краснов, С. С. Фоманюк*

**Анотація.** Проведено комп'ютерне моделювання ефекту ослаблення повного внутрішнього відбиття в області границі розподілу між склом і плівкою  $WO_3$  з тонким шаром катализатора (Pt, Pd) воднем у різній концентрації в суміші з повітрям. Розроблено конструкцію й виготовлений лабораторний зразок оптичного сенсора водню на основі цього ефекту з великою чутливістю до водню в області малих концентрацій цього газу у воднево-повітряних сумішах (до значення менш, ніж 0,01об. %  $[H_2]$ ). Істотне підвищення чутливості сенсора до водню досягнуто за рахунок багаторазового відбиття границею розподілу скло/ $WO_3$  ІЧ-світла з довжиною хвилі 940 нм при поширенні його уздовж скляного світлопроводу.

**Ключові слова:** оптичні сенсоры водню, плівки оксиду вольфраму

**OPTICAL HYDROGEN SENSOR WITH INCREASED SENSITIVITY BASED  
ON TUNGSTEN OXIDE FILM**

*G. Ya. Kolbasov, S. V. Volkov, Yu. S. Krasnov, S. S. Fomanuk*

**Abstract.** A computer simulation of the effect of frustration of total internal reflection in the region of the interface between glass and  $\text{WO}_3$  film with thin catalyst (Pt, Pd) layer by hydrogen with different concentration in the hydrogen-air mixture has been performed. A design of optical hydrogen sensor has been developed, and its laboratory model has been made on the basis of this effect with high hydrogen sensitivity in the range of low hydrogen concentration in the hydrogen-air mixture (down to under 0.01 vol. %  $[\text{H}_2]$ ). The substantial increase in the hydrogen sensitivity of the sensor has been achieved through the multiple reflection by the glass/ $\text{WO}_3$  interface of IR light with 940 nm wavelength in its propagation through glass light guide.

**Keywords:** optical hydrogen sensor, tungsten oxide films

---

АКУСТОЕЛЕКТРОННІ СЕНСОРИ  
—  
ACOUSTOELECTRONIC SENSORS

---

---

УДК 536:621.315.59

**СЕНСОР ВОДНЮ НА ОСНОВІ АКУСТОЕЛЕКТРОННОГО ЕЛЕМЕНТУ  
І ШАРУВАТИХ СТРУКТУР**

*Я. І. Лепіх*

Міжвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр МОН і НАН України  
при ОНУ імені І. І. Мечникова, E-mail: ndl\_lepikh@onu.edu.ua

**СЕНСОР ВОДНЮ НА ОСНОВІ АКУСТОЕЛЕКТРОННОГО ЕЛЕМЕНТУ  
І ШАРУВАТИХ СТРУКТУР**

*Я. І. Лепіх*

**Анотація.** Наводяться результати розробки і дослідження мікроелектронного сенсора водню, побудованого на основі акустoeлектронного елемента на поверхневих акустичних хвилях і шаруватих структур з двох матеріалів, один з яких виконує функцію молекулярного сита.

**Ключові слова:** сенсор водню, поверхневі акустичні хвилі, шаруваті структури, молекулярне сито

**HYDROGEN SENSOR ON A BASIS OF ACOUSTOELECTRONIC ELEMENT  
AND LAYERED STRUCTURES**

*Ya. I. Lepikh*

**Abstract.** Results of development and research of a microelectronic hydrogen sensor constructed on the basis of an element on surface acoustic waves and layered structures from two materials one of which execute function of a molecular sieve are presented.

**Keywords:** hydrogen sensor, surface acoustic waves, layered structures, a molecular sieve

**СЕНСОР ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ АКУСТОЭЛЕКТРОННОГО ЭЛЕМЕНТА  
И СЛОИСТЫХ СТРУКТУР**

*Я. И. Лепих*

**Аннотация.** Приводятся результаты разработки и исследования микроэлектронного сенсора водорода, построенного на основе акустоэлектронного элемента на поверхностных акустических волнах и слоистых структурах из двух материалов, один из которых выполняет функцию молекулярного сита.

**Ключевые слова:** сенсор водорода, поверхностные акустические волны, слоистые структуры, молекулярное сито

## XIMICHNI SENSORI

---

## CHEMICAL SENSORS

---

PACS 73.20.DX, 85.42.+M

УДК 537.312, 535.37

### ГАЗОАДСОРБЦІЙНІ СЕНСОРНІ СТРУКТУРИ НА ОСНОВІ ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ

*Л. С. Монастирський, І. Б. Оленич, О. І. Аксіментьєва,  
Б. С. Соколовський, М. Р. Павлик*

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
79005, м. Львів, вул. Драгоманова, 50  
Тел. (032)239–46–23, e-mail: monastyr@electronics.wups.lviv.ua

### ГАЗОАДСОРБЦІЙНІ СЕНСОРНІ СТРУКТУРИ НА ОСНОВІ ПОРУВАТОГО КРЕМНІЮ

*Л. С. Монастирський, І. Б. Оленич, О. І. Аксіментьєва, Б. С. Соколовський, М. Р. Павлик*

**Анотація.** Вивчено вплив адсорбції водню та метану на високочастотну (1 МГц) провідність і ємність сенсорних структур на основі поруватого кремнію. Зареєстровано суттєву зміну електричних параметрів в залежності від парціального тиску газів. Розраховано адсорбційну чутливість структур на основі поруватого кремнію та багатошарових структур з плівкою каталітичного матеріалу. Показано, що селективність сенсорів до водню або метану можна покращити шляхом нанесення на поверхню поруватого кремнію каталітичної плівки паладію або поліепоксіпропілкарбазолу. Виявлено помітну чутливість спектрів фотолюмінесценції поруватого кремнію до адсорбції молекул аміаку та етанолу. Отримані результати дозволяють оптимізувати процеси формування селективних сенсорів газу на основі поруватого кремнію.

**Ключові слова:** поруватий кремній, сенсори, адсорбція, адсорбційна чутливість, провідність, електрична ємність, фотолюмінесценція

### GAS ADSORPTION SENSORS ON THE BASIS OF POROUS SILICON

*L. S. Monastyrskii, I. B. Olenych, O. I. Aksimentyeva, B. S. Sokolovskii, M. R. Pavlyk*

**Abstract.** The influence of hydrogen and methane adsorption on high frequency (1 MHz) conductivity and capacity of sensor structures based on porous silicon has been studied. An essential changing in electric parameters was registered as a function of partial gas pressure. It was calculated the adsorption sensitivity of porous silicon and multilayer structures with catalytic films. Sensor selectivity to hydrogen and methane may be improved by deposition on porous silicon surface the catalytic films of palladium or poly(epoxypropylcarbazole). It observed a marked sensitivity of porous silicon photoluminescence to adsorption of ammonia and ethanol. The obtained results make it possible to optimize the fabrication of selective sensors based on porous silicon.

**Keywords:** porous silicon, sensors, adsorption, adsorption sensitivity, conductivity, electrical capacity, photoluminescence

## ГАЗОАДСОРБЦИОННЫЕ СЕНСОРНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

*Л. С. Монастырский, И. Б. Оленич, Е. И. Аксиментьева, Б. С. Соколовский, М. Р. Павлык*

**Аннотация.** Изучено влияние адсорбции водорода и метана на высокочастотную (1 МГц) проводимость и емкость сенсорных структур на основе пористого кремния. Зарегистрировано существенное изменение электрических параметров в зависимости от парциального давления газов. Рассчитана адсорбционная чувствительность структур на основе пористого кремния и многослойных структур с пленкой каталитического материала. Показано, что селективность сенсоров к водороду или метану можно улучшить путем нанесения на поверхность пористого кремния каталитической пленки палладия или полиэпоксипропилкарбазола. Выявлена заметная чувствительность спектров фотолюминесценции пористого кремния к адсорбции молекул аммиака и этанола. Полученные результаты позволяют оптимизировать процессы формирования селективных газовых сенсоров на основе пористого кремния.

**Ключевые слова:** пористый кремний, сенсоры, адсорбция, адсорбционная чувствительность, проводимость, электрическая емкость, фотолюминесценция



## БІОСЕНСОРИ

---

## BIOSENSORS

---

УДК 53.082:612.017.1

### ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОРТАТИВНИХ МУЛЬТИПРОБНИХ ППР-СЕНСОРІВ

*І. Д. Войтович, І. О. Яворський*

Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, просп. Академіка Глушкова, 40,  
03680, Київ, тел. 38-044 5260128, факс: 38-044 5261267,  
e-mail: d220@public.icyb.kiev.ua

### ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОРТАТИВНИХ МУЛЬТИПРОБНИХ ППР-СЕНСОРІВ

*І. Д. Войтович, І. О. Яворський*

**Анотація.** Розглянуто особливості побудови портативних біосенсорів на основі поверхневого плазмонного резонансу (ППР), які дозволяють за один вимірювальний цикл виконувати аналіз десятків досліджуваних проб. Обґрунтовані конструкції пластинчатих призмovidних структур, що використовуються в таких мультипробних ППР-сенсорах як рухомі рецептори. Наведено приклади мультипробних сенсорів лінійного і дискового типів. Розглянуто процес юстирування зазначених сенсорів та можливості застосування для цієї мети кореляційного методу і перешкодозахисних кодів.

**Ключові слова:** ППР-сенсор, проба, рецептор, юстирування, кореляційний метод, перешкодозахисний код.

### SPECIFICS OF THE DESIGN AND OPERATION OF PORTABLE MULTI-PROBE SPR-SENSORS

*I. D. Voitovych, I. A. Yavorsky*

**Abstract.** There was analyzed the specifics of designing portable bio-sensors that employ the effect of surface plasmon resonance enabling to analyze dozens of examined probes within a single measuring cycle. The layout of plate-type prism-shaped structures is justified as applicable for such multi-probe SPR-sensors to function as movable receptors. The samples of disc-shaped and linear type sensors are demonstrated. The adjustment process is analysed for the sensors that applies the correlation method and noise-eliminating codes.

**Keywords:** SPR-sensor, probe, receptor, adjustment, correlation method, noise-eliminating code.

## ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ МУЛЬТИПРОБНЫХ ППР-СЕНСОРОВ

*И. Д. Войтович, И. А. Яворский*

**Аннотация.** Рассмотрены особенности построения портативных биосенсоров на основе поверхностного плазмонного резонанса (ППР), позволяющих за один измерительный цикл производить анализ десятков исследуемых проб. Обоснованы конструкции пластинчатых призматических структур, используемых в таких мультипробных ППР-сенсорах как подвижные рецепторы. Приведены примеры мультипробных сенсоров линейного и дискового типов. Рассмотрен процесс юстировки указанных сенсоров и возможности использования с этой целью корреляционного метода и помехозащитных кодов.

**Ключевые слова:** ППР-сенсор, проба, рецептор, юстировка, корреляционный метод, помехозащитный код.

## НАНОСЕНСОРИ (ФІЗИКА, МАТЕРІАЛИ, ТЕХНОЛОГІЯ)

## NANOSENSORS (PHYSICS, MATERIALS, TECHNOLOGY)

---

---

PACS CODES: 36.40. ± C, 52.40.HF, 52.40.MJ; УДК 539.27 ; 539.42

### ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДИФЕНИЛА И СПИРОПИРАНА В СЕНСОРИКЕ И НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

*А. В. Дмитриев\*\**, *П. А. Кондратенко\**, *А. В. Глушков\*\*\**, *Ю. М. Лопаткин\*\**

\*Национальный авиационный университет, пр. Космонавта Комарова, 1, Киев, 03680

\*\*Сумский государственный университет, ул. Римского-Корсакова, 2, Сумы, 40007

\*\*\*Одесский государственный экологический университет, Одесса, 65009

#### ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ДИФЕНИЛА И СПИРОПИРАНА В СЕНСОРИКЕ И НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

*А. В. Дмитриев, П. А. Кондратенко, А. В. Глушков, Ю. М. Лопаткин*

**Аннотация.** Предложены и исследованы молекулярные структуры на основе замещенных молекул дифенила и спиропирана как возможные молекулярные элементы в сенсорной и наноэлектронике.

**Ключевые слова:** наноэлектроника, молекулярные элементы, молекулы дифенила и спиропирана

#### МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОЛЕКУЛЯРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ОСНОВІ ДИФЕНІЛА І СПІРОПІРАНА У СЕНСОРИЦІ ТА НАНОЕЛЕКТРОНИЦІ

*А. В. Дмитрієв, П. О. Кондратенко, О. В. Глушков, Ю. М. Лопаткин*

**Анотація.** Запропоновані та досліджені молекулярні структури на основі заміщених молекул дифеніла і спіропірана як можливі молекулярні елементи в сенсорній та наноелектроніці.

**Ключові слова:** наноелектроника, молекулярні елементи, молекули дифеніла та спіропірана

#### POSSIBILITIES OF APPLICATION OF MOLECULAR ELEMENTS ON BASIS OF DIPHENYL AND SPIROPYRAN IN SENSORS AND NANOELECTRONICS

*A. V. Dmitriev, P. A. Kondratenko, A. V. Glushkov, Yu.M.Lopatkin*

**Abstract.** The molecular structures on the basis of the substituted molecules of diphenyl and spiropyran are proposed and studied including the possible applications as the molecular elements in the sensor and nano-electronics.

**Keywords:** nanoelectronics, molecular elements, molecules of diphenyl and spiropyran

УДК 538.935+539.186; PACS: 85.65.+h, 85.30.Tv, 71.15.Mb, 31.15.E-

## КВАНТОМЕХАНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОДНОЭЛЕКТРОННОГО ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА НА МОЛЕКУЛЕ БЕНЗОЛА

*Ю. А. Кругляк, Н. Е. Кругляк\**

Одесский государственный экологический университет  
ул. Львовская, 15, Одесса, Украина  
тел. (048) 32–67–40, *E-mail: quantumnet@yandex.ru*

\*Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова  
ул. Дворянская, 2, Одесса, Украина  
тел. (048) 726–3513, *E-mail: krtstudio@yandex.ru*

## КВАНТОМЕХАНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОДНОЭЛЕКТРОННОГО ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА НА МОЛЕКУЛЕ БЕНЗОЛА

*Ю. А. Кругляк, Н. Е. Кругляк*

**Аннотация.** Диаграмма зарядовой стабильности одноэлектронного полевого транзистора на молекуле бензола в качестве проводящего канала в режиме кулоновской блокады рассчитана из первых принципов. Энергии ионизации молекулы вычислялись квантомеханически по теории функционала плотности, взаимодействие молекулы бензола с ее окружением в реалистической модели транзистора учитывалось самосогласовано.

**Ключевые слова:** молекулярная электроника, полевой транзистор, кулоновская блокада, бензол, SET, MS-SET, DFT

## КВАНТОМЕХАНИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОДНОЕЛЕКТРОННОГО ПОЛЬОВОГО ТРАНЗИСТОРА НА МОЛЕКУЛІ БЕНЗОЛУ

*Ю. О. Кругляк, Н. Ю. Кругляк*

**Анотація.** Діаграма зарядової стабільності одноелектронного польового транзистора на молекулі бензолу в якості провідного каналу в режимі кулонівської блокади розрахована з перших принципів. Енергії заряджання молекули обчислювалися по квантомеханічній теорії функціонала щільності, взаємодія молекули з її довкіллям в реалістичній моделі транзистора враховувалася самоузгоджено.

**Ключові слова:** молекулярна електроніка, польовий транзистор, кулонівська блокада, бензол, SET, MS-SET, DFT

## QUANTUM-MECHANICAL CALCULATION OF SINGLE-ELECTRON FIELD TRANSISTOR ON BENZENE MOLECULE

*Yu. A. Kruglyak, N. E. Kruglyak*

**Abstract.** The first-principle methods for calculating the charging molecular energies and charge stability diagram of the benzene molecule single-electron transistor under the Coulomb blockade regime were applied using the density-functional theory for modeling molecular properties and continuum model to describe SET environment as well as a self-consistent approach to treat the interaction between the molecule and the SET environment.

**Keywords:** molecular electronics, field transistor, Coulomb blockade, benzene, SET, MS-SET, DFT

PACS 78.60.FI  
УДК 543.4

## СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАННОЙ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

*Ю. Т. Жолудов, Е. М. Белаш, А. В. Кукоба, Н. Н. Рожицкий*

Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
лаборатория Аналитической оптохемотроники,  
61166, г. Харьков, пр. Ленина 14, тел./факс (057)7020369, e-mail: yurets\_z@rambler.ru

### СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРОВАННОЙ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ КВАНТОВЫМИ ТОЧКАМИ

*Ю. Т. Жолудов, Е. М. Белаш, А. В. Кукоба, Н. Н. Рожицкий*

**Аннотация.** В работе рассмотрена возможность сенсibilизации электрогенерированной хемилюминесценции полупроводниковыми квантовыми точками с целью повышения чувствительности детектирования веществ в растворах. На примере определения аминокислоты триптофана показано, что сенсibilизация электрохемилюминесцентного сигнала квантовыми точками CdSe/ZnS позволяет повысить чувствительность анализа на три порядка.

**Ключевые слова:** электрохемилюминесцентный анализ, квантовые точки, сенсibilизация

### СЕНСИБІЛІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОГЕНЕРОВАНОЇ ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ НАПІВПРОВІДНИКОВИМИ КВАНТОВИМИ ТОЧКАМИ

*Ю. Т. Жолудов, О. М. Білаш, А. В. Кукоба, М. М. Рожицький*

**Анотація.** В роботі розглянута можливість сенсibilізації електрогенерованої хемілюмінесценції напівпровідниковими квантовими точками з метою підвищення чутливості детектування речовин у розчинах. На прикладі визначення амінокислоти триптофану показано, що сенсibilізація електрохемілюмінесцентного сигналу квантовими точками CdSe/ZnS дозволяє підвищити чутливість аналізу на три порядки.

**Ключові слова:** електрохемілюмінесцентний аналіз, квантові точки, сенсibilізація

### SENSITIZATION OF ELECTROGENERATED CHEMILUMINESCENCE WITH SEMICONDUCTOR QUANTUM DOTS

*Yu. T. Zhuludov, O. M. Bilash, A. V. Kukoba, N. N. Rozhitskii*

**Abstract.** In this work the possibility of electrogenerated chemiluminescence sensitization with semiconductor quantum dots for the purpose of increasing sensitivity of substances detection in solution is considered. Using amino acid tryptophan as a test analyte it was shown that sensitization of electrochemiluminescent signal with CdSe/ZnS quantum dots increases its detection sensitivity by three orders of magnitude.

**Keywords:** electrochemiluminescent assay, quantum dots, sensitization

## СЕНСОРИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

## SENSORS AND INFORMATION SYSTEMS

---

---

УДК 004:31

### БЕЗДРОТОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПОРТАТИВНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РОСЛИН

*В. О. Романов<sup>1</sup>, Д. М. Артеменко<sup>1</sup>, В. М. Груша<sup>1</sup>, В. С. Федак<sup>1</sup>,  
Є. В. Сарахан<sup>1</sup>, А. А. Євтух<sup>2</sup>, В. Г. Мельник<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, VRomanov@i.ua

<sup>2</sup>Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лошкарьова НАН України

<sup>3</sup>Інститут електродинаміки НАН України

### БЕЗДРОТОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПОРТАТИВНІ ПРИЛАДИ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ РОСЛИН

*В. О. Романов, Д. М. Артеменко, В. М. Груша, В. С. Федак,  
Є. В. Сарахан, А. А. Євтух, В. Г. Мельник*

**Анотація.** Висвітлені результати в області дистанційної експрес-діагностики біологічних об'єктів. Обґрунтовано і показана доцільність в розробці бездротових інтелектуальних портативних приладів і сенсорів і побудові на їх основі промислової системи збору і обробки даних

**Ключові слова:** бездротові сенсори, інтелектуальні прилади, індукція флуоресценції хлорофілу

### WIRELESS SMART PORTABLE DEVICES FOR PLANT STATE MONITORING

*V. O. Romanov, D. M. Artemenko, V. M. Hrusha, V. C. Fedak,  
Ye. V. Sarakhan, A. A. Evtukh, V. G. Melnik*

**Abstract.** Results of remote express-diagnostic of biology objects are considered. Expediency of designing wireless smart portable devices and sensors and creating on this base industrial data acquisition systems is proved

**Keywords:** wireless sensors, smart devices, fluorescence chlorophyll induction

**БЕСПРОВОДНЫЕ ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПОРТАТИВНЫЕ ПРИБОРЫ  
ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ**

*В. А. Романов, Д. М. Артеменко, В. М. Груша, В. С. Федак,  
Е. В. Сарахан, А. А. Евтух, В. Г. Мельник*

**Аннотация.** Представлены результаты в области дистанционной экспресс-диагностики биологических объектов. Обоснована и показана целесообразность разработки беспроводных интеллектуальных портативных приборов и сенсоров и построения на их основе промышленных систем сбора и обработки данных

**Ключевые слова:** беспроводные сенсоры, интеллектуальные приборы, индукция флуоресценции хлорофилла



УДК 536.5(03)

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

*В. Г. Мельник<sup>1</sup>, С. В. Дзядевич<sup>2</sup>, А. В. Иващук<sup>3</sup>, В. А. Ульянова<sup>3</sup>,  
Я. И. Лепих<sup>4</sup>, В. А. Романов<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Институт электродинамики НАН Украины  
просп. Победы, 56, г. Киев-57, 03680, Украина.  
т. +38(044)-4542511, E-mail: melnik@ied.org.ua

<sup>2</sup> Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины  
ул. Заболотного, 150, г. Киев-143, 03143, Украина, т. +38(044)-2000328.

<sup>3</sup> Национальный технический университет Украины «КПИ»,  
просп. Победы, 37, г. Киев, 03062, Украина.

<sup>4</sup> Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
E-mail:ndl\_lepikh@onu.edu.ua,

<sup>5</sup> Институт кибернетики НАН Украины

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

*В. Г. Мельник, С. В. Дзядевич, А. В. Иващук, В. А. Ульянова, Я. И. Лепих, В. А. Романов*

**Аннотация.** Приведены результаты исследований параметров эквивалентной схемы замещения тонкопленочных двухэлектродных кондуктометрических преобразователей с встречно — гребенчатой топологией, используемых в дифференциальных биосенсорах.

**Ключевые слова:** кондуктометрия, биосенсор, первичный преобразователь, датчик

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОЕЛЕКТРОННИХ ДАТЧИКІВ ДЛЯ КОНДУКТОМЕТРИЧНИХ БІОСЕНСОРНИХ СИСТЕМ

*В. Г. Мельник, С. В. Дзядевич, А. В. Иващук, В. О. Ульянова, Я. І. Лепіх, В. О. Романов*

**Анотація.** Наведено результати досліджень параметрів еквівалентної схеми заміщення тонкоплівкових двохелектродних кондуктометричних перетворювачів з зустрічно — гребінцевою топологією, використуваних в диференціальних біосенсорах.

**Ключові слова:** кондуктометрія, біосенсор, первинний перетворювач, датчик

### THE EXPERIMENTAL STUDIES OF MICROELECTRONIC TRANSDUCERS FOR CONDUCTOMETRIC BIOSENSOR SYSTEMS

*V. G. Melnyk, S. V. Dzyadevych, A. V. Ivashchuk, V. A. Ulyanova, Ya. I. Lepikh, V. O. Romanov*

**Abstract.** The results of studies of the equivalent electric circuit parameters of thin-film two-electrode conductometric transducers with interdigitated topology, which are used in the differential biosensors are presented.

**Keywords:** conductometry, biosensor, primary transducer, sensor

УДК 381.3

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

*І. Б. Галелюка<sup>1)</sup>, С. В. Дзядевич<sup>2)</sup>, А. О. Дружинін<sup>3)</sup>, А. А. Євтух<sup>4)</sup>,  
Я. І. Лепіх<sup>5)</sup>, В. О. Проценко<sup>6)</sup>, В. О. Романов<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup> Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

<sup>2)</sup> Інститут молекулярної біології та генетики НАН України

<sup>3)</sup> Національний університет «Львівська політехніка»

<sup>4)</sup> Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лошкарьова НАН України

<sup>5)</sup> Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

<sup>6)</sup> Відкрите акціонерне товариство «Меридіан» імені С. П. Корольова

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

*І. Б. Галелюка, С. В. Дзядевич, А. О. Дружинін, А. А. Євтух,  
Я. І. Лепіх, В. О. Проценко, В. О. Романов*

**Анотація.** В статті наведено короткі відомості про віртуальну лабораторію автоматизованого проектування приладів та інтелектуальних систем. Описано важливу функцію віртуальної лабораторії — інформаційне забезпечення. Показано, що у тісній співпраці науково-дослідних інститутів та університетів можливо розробити та реалізувати бази даних, які становитимуть ядро інформаційного забезпечення такої складної системи, як віртуальна лабораторія автоматизованого проектування. Увагу зосереджено на розробленій бібліотеці готових рішень, яка містить інформацію про розроблені та реалізовані вітчизняними фахівцями датчики, прилади та інтелектуальні системи.

**Ключові слова:** автоматизоване проектування, датчик, інтелектуальна система, інформаційне забезпечення

## DATAWARE OF VIRTUAL LABORATORY FOR COMPUTER-AIDED DESIGN OF DEVICES AND SMART SYSTEMS

*I. B. Galelyuka, S. V. Dzyadevych, A. O. Dguzhynin, A. A. Yevtuh,  
Ya. I. Lepikh, V. O. Procenko, V. O. Romanov*

**Abstract.** In the article it is described the virtual laboratory for computer-aided design of devices and smart systems, which is developed in V. M. Glushov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine. It is described in detail such important function of virtual laboratory as dataware. It is shown, that research institutes in cooperation with universities can develop and realize databases, which are the kernel of dataware of such complex system as virtual laboratory of computer-aided design. In the article the attention is paid to developed library of ready solutions, which contains information about developed and realized sensors, devices and smart systems by Ukrainian scientists and specialists.

**Keywords:** computer-aided design, sensor, smart system, dataware

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ  
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

*И. Б. Галелюка, С. В. Дзядевич, А. А. Дружинин, А. А. Евтух,  
Я. И. Лепих, В. А. Проценко, В. А. Романов*

**Аннотация.** В статье приведены краткие сведения о виртуальной лаборатории автоматизированного проектирования приборов и интеллектуальных систем, описано такую важную функцию виртуальной лаборатории как информационное обеспечение. Показано, что в тесном сотрудничестве научно-исследовательских институтов и университетов возможно разработать и реализовать базы данных, которые составляют ядро информационного обеспечения такой сложной системы, как виртуальная лаборатория автоматизированного проектирования. Особое внимание уделено разработанной библиотеке готовых решений, которая содержит информацию о разработанных и реализованных отечественными специалистами датчиков, приборов и интеллектуальных систем.

**Ключевые слова:** автоматизированное проектирование, датчик, интеллектуальная система, информационное обеспечение

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РЕЗОНАТОРНИХ ЗОНДІВ ДЛЯ СКАНУЮЧОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

*Ю. О. Гордієнко<sup>1</sup>, С. Ю. Ларкін<sup>2</sup>, Я. І. Лепіх<sup>3</sup>,  
С. В. Ленков<sup>4</sup>, В. О. Проценко<sup>5</sup>, М. М. Ваків<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Харківський національний університет радіоелектроніки,  
каф. Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв,  
61166, Україна, м. Харків, пр. Леніна, 14  
E-mail: meru@kture.kharkov.ua

<sup>2</sup> Концерн «Наука»

<sup>3</sup>Міжвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр при ОНУ імені І. І. Мечникова

<sup>4</sup>Київський національний університет ім. Т. Шевченка.

<sup>5</sup>ВАТ «Мерідіан» ім. С. П. Корольова

<sup>6</sup>ВАТ «Концерн-Електрон»

### ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РЕЗОНАТОРНИХ ЗОНДІВ ДЛЯ СКАНУЮЧОЇ МІКРОХВИЛЬОВОЇ МІКРОСКОПІЇ

*Ю. О. Гордієнко, С. Ю. Ларкін, Я. І. Лепіх, С. В. Ленков, В. О. Проценко, М. М. Ваків*

**Анотація.** У роботі обґрунтовано загальні підходи до оцінки впливу характеристик резонаторних зондів на просторову роздільну здатність та контрастність зображень в скануючій мікрохвильовій мікроскопії. Зокрема, якісно і кількісно установлені залежності сигналів сканування, що пов'язані зі зміною об'єктом добротності та резонансної частоти зондів, від геометрії коаксіальної апертури, форми вістря та величини зазору між зондом і об'єктом. Для фізичного обґрунтування цих залежностей чисельно досліджено розподіл ближнього поля при різних характеристиках. Особливо відзначено перехід від «трубчатого» характеру розподілу поля при сплющеному вістрі до квазігаусового при наданні йому сферичної форми.

Встановлені аспекти можна використовувати при оптимальному проектуванні резонаторних зондів для мікрохвильових мікроскопів різного призначення.

**Ключові слова:** скануюча мікрохвильова мікроскопія (СММ), резонаторний зонд, добротність, резонансна частота, просторова роздільна здатність (ПРЗ), напівпровідник, діелектрична проникність

### THE THEORETICAL ASPECTS OF MODELLING AND DESIGNING OF RESONATOR PROBES FOR SCANNING MICROWAVE MICROSCOPY

*Yu. E. Gordienko, S. Yu. Larkin, Ya. I. Lepikh, S. V. Lenkov, V. O. Prochenko, M. M. Vakiv*

**Abstract.** In the work the general approaches to an estimation of influence of characteristics resonator probes on spatial resolution and contrast of images in scanning microwave microscopy are proved. In particular, the dependences of scanning signals which are caused by influence of object of research on a value of quality factor and resonance frequency of probes from geometry of the coaxial aperture, the form of an edge and gap size between a probe and object are qualitatively and quantitatively established. For a physical substantiation of these dependences on the specified characteristics there were three dimensional distributions of a near field numerically investigated. Transition from «tubular» character of distribution of a field, which is characteristic for the flat form of an edge, to quasis Gaussian distribution of a field for the spherical form of an edge is especially pointed.

The established dependences can be used for optimum designing of resonator probes of microwave microscopes for different function.

**Keywords:** scanning microwave microscopy (SMM), resonator probe, quality factor, resonance frequency, spacial resolving capacity (SRC), semiconductor, dielectric permittivity

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЗОНАТОРНЫХ ЗОНДОВ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕЙ МИКРОВОЛНОВОЙ МИКРОСКОПИИ

*Ю. Е. Гордиенко, С. Ю. Ларкин, Я. И. Лепух, С. В. Ленков, В. О. Проценко, М. М. Вакив*

**Аннотация.** В работе обоснованы общие подходы к оценке влияния характеристик резонаторных зондов на пространственную разрешающую способность и контрастность изображений в сканирующей микроволновой микроскопии. В частности, качественно и количественно установлены зависимости сигналов сканирования, которые связаны с изменением объектом добротности и резонансной частоты зондов, от геометрии коаксиальной апертуры, формы острия и величины зазора между зондом и объектом. Для физического обоснования этих зависимостей численно исследовано распределение ближнего поля при различных характеристиках. Особенно отмечен переход от «трубчатого» характера распределения поля при уплощенном острии к квазигауссовому с приданием ему сферической формы.

Установленные аспекты можно использовать при оптимальном проектировании резонаторных зондов для микроволновых микроскопов разного назначения.

**Ключевые слова:** сканирующая микроволновая микроскопия (СММ), резонаторный зонд, добротность, резонансная частота, пространственная разрешающая способность (ПРС), полупроводник, диэлектрическая проницаемость

## ДО 80-РІЧЧЯ ЧЛЕНА-КОРЕСПОНДЕНТА НАН УКРАЇНИ ЛИТОВЧЕНКА ВОЛОДИМИРА ГРИГОРОВИЧА



Доктору фізико-математичних наук, професору, члену-кореспонденту НАН України, лауреату двох Державних премій України у галузі науки і техніки, заслуженому діячу науки і техніки України, керівнику відділення Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України, Президенту Українського фізичного товариства Литовченку Володимирі Григоровичу 24 грудня 2011 року виповнюється 80 років.

Володимир Григорович Литовченко у 1955 році закінчив з відзнакою радіофізичний факультет Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Рік працював в НВЧ лабораторії під керівництвом акад. В. Є. Лашкарьова. Після закінчення аспірантури в Інституті фізики НАН України, де навчався під керівництвом професора В. І. Ляшенка (1957–1959 рік), захистив кандидатську дисертацію (1960 рік), а у 1970 р. — докторську, у 1974 р. отримав звання професора. З 1968 р. — зав.відділом, а з 1987 р. — керівник відділення «Фізика поверхні та мікроелектроніка» Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України.

Керівник наукової школи «Фізика поверхні напівпровідників» в Україні та міського наукового семінару цієї ж назви.

До числа основних наукових досягнень В. Г. Литовченка слід віднести такі: вперше були розпочаті і продовжуються теоретичні та експериментальні дослідження нерівноважних квантово розмірних ефектів, що виникають на наноструктурованій поверхні напівпровідників та на їх границях поділу.

Ним відкриті стійкі квантовані поверхневі екситони (GaAs, PbS) та спостережено конденсацію електронно-діркових пар в новий фазовий стан рідкої е-д плазми на поверхні.

Спостережено також низькопорогове лазерне випромінювання з квантованої поверхні.

На базі багато долинних напівпровідників були розроблені квантові катоди високої ефективності.

У відділенні, яке очолює Володимир Григорович, функціонують єдині в Україні науково-технологічні служби: іонної імплантації різноманітних елементів з Оже та маспектрометричним пошаровим аналізом; створена плазмова PE-CVD формування високопродуктивна система формування вуглецевих алмазоподібних та графітових фаз; розроблена сертифікована система паспортизації параметрів сонячних батарей; функціонує ІЧ спектроскопічна система реконструктивного аналізу конфігурації нанорозмірної структури слабо упорядкованих середовищ.

У даний час В. Г. Литовченко очолює декілька проектів по вивченню поверхневих та тонкоплівкових наноструктурованих систем для цілей створення нового типу високоефективних сонячних перетворювачів, газових сенсорів контролю екологічно небезпечних газових середовищ, створення масивів для надвисокої нано-пам'яті (по програмах Президії НАН України, Українсько-Російських; Українсько-Німецьких Міжнародних програм, STCU).

В.Г. Литовченко є відповідальним виконавцем від ІФН ім. В. Є. Лашкарьова НАН України Державної науково-технічної програми «Створення в Україні хіміко-металургічної галузі виробництва чистого кремнію за період 2008–2011 рр.»

Прикладні розробки, які ведуться під керівництвом члена-кореспондента НАН України В. Г. Литовченка включають: оригінальну кон-

струкцію мобільних геліотехнологічних комплексів в рамках Державної програми «Сонячна енергетика», в т.ч. геліозварювальний комплекс та розробку технологій формування ненапруженого мікроелектронного кремнію та ін. Ряд розробок захищено патентами.

В. Г. Литовченком опубліковано 9 монографій (2 — одноосібні), видані «Науковою Думкою», (Київ), у Вільнюсі, в Оксфорді, а також більш як 500 статей та 20 оглядів, брошур та методичних посібників (зокрема запрошений огляд «Vacuum nanoelectronics» (120 стор.), написано ряд статей в енциклопедичному довіднику «Semiconductor Nanostructure and Nanodevices, American Sci.Publishes, 2005). Він має також персональні публікації в журналах Phys. Rev., SEMST, Condensed Matter, УФЖ.

Професор В. Г. Литовченко здійснює велику діяльність по підготовці наукових кадрів вищої кваліфікації. Він підготував 10 докторів та 38 кандидатів фіз.-мат. наук, серед його учнів — 2 члени-кореспонденти НАН України. Читає підготовлений ним курс лекцій в Київському національному університеті ім. Т. Шевченка «Основи напівпровідникової мікроелектроніки».

Наукові досягнення В.Г. Литовченка відзначено високими державними та галузевими нагородами: орденом «За заслуги» III ст. (2011), він Лауреат Державних премій України в галузі науки і техніки (1971, 1997 рр.); премії ім. Синельникова (1988); Заслужений діяч науки і техніки України (1992), відзначений НАН України знаком «За наукові досягнення» (2006); знаком МОН України «За наукові досягнення» (2006); «За підготовку наукової зміни» (2008), орденом «Знак пошани» 3-го ступеня.

Член-кор. В. Г. Литовченко — перший заступник голови Наукової Ради НАН України з проблеми «Фізика напівпровідників та напівпровідникові пристрої», Президент Українського фізичного товариства, член бюро ВФА НАН України, член Українських та Міжнародних наукових товариств (Європейського Фізичного та Американського Електрохімічного, SPIE, URSI, Голова Української секції), Українського Вакуумного та Оптичного товариства,

Почесний член АН Вищої школи України, член наукових вчених та експертних рад України (з фізики напівпровідників, фізики твердого тіла, з фізичних та астрономічних наук), спецрад по захисту дисертацій при Інституті фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України та при Львівському національному університеті, член редколегій українських та міжнародних наукових журналів (УФЖ, ФХТП, SPQO, «Світ фізики», «Матеріали електронної техніки» (М)), «Сенсорна електроніка та мікросистемні технології» член (або співголова) постійно діючих Програмних та Оргкомітетів Українських та Міжнародних наукових конференцій (Фізика напівпровідників; Фізика і хімія тонких плівок; Сенсорна електроніка та мікросистемні технології; Актуальні проблеми фізики напівпровідників; Кремній — 2002-2008 (Росія); Gettering, Defect Engineering — GADEST (Germany); DERMТ (Latvia)).

Слід відзначити також велику громадську роботу, яку здійснює Володимир Григорович, зокрема, на посаді Президента Українського фізичного товариства, послідовно і наполегливо відстоюючи позиції української фізики і української науки в цілому.

Значну увагу Володимир Григорович приділяє впровадженню української наукової термінології.

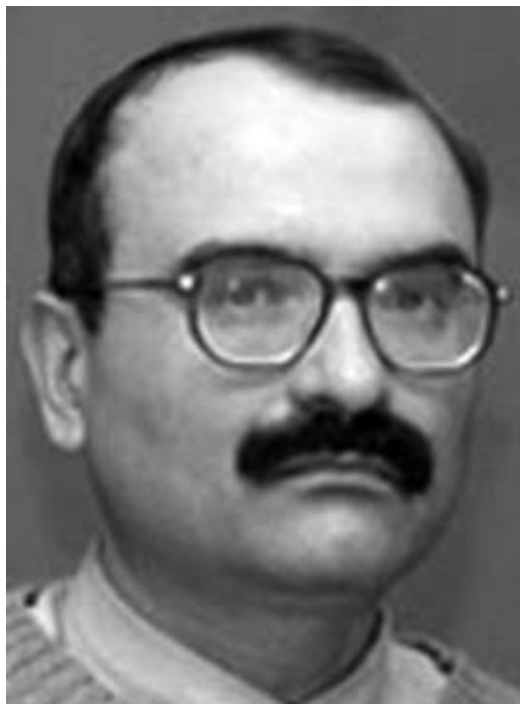
Нам приємно відзначити багатолітню і плідну співпрацю з Володимиром Григоровичем, яка має місце, зокрема, у співпраці керівного ним відділенням ІФН ім. В. Є. Лашкарьова НАН України і Міжвідомчого науковонавчального фізико-технічного центру МОН і НАН України при ОНУ імені І. І. Мечникова, у роботі науково-технічної ради МННФТЦ та Програмних комітетів Міжнародних науково-технічних конференцій, що проводяться на базі нашого університету і у редколегії нашого журналу.

Тож вітаючи Вас, Володимире Григоровичу, зі славним Ювілеєм, щиро зичимо Вам доброго здоров'я, щастя, наснаги і подальших творчих успіхів!

*Редколегія*



## ДО 50-РІЧЧЯ СТРИХИ МАКСИМА ВІТАЛІЙОВИЧА



**СТРИХА Максим Віталійович** — відомий учений у галузі фізики напівпровідників та українського перекладознавства, доктор фізикоматематичних наук, головний науковий співробітник Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, академік АН вищої школи України, Віце-президент АН ВШ України, письменник, перекладач, громадський діяч.

Народився 24.06.1961 р. в Києві в родині науковців (батько, проф. В. І. Стриха (1931–1999), був одним із фундаторів сучасної фізики напівпровідників в Україні, засновником і першим президентом АН вищої школи України). Закінчив радіофізичний факультет КДУ ім.Т.Шевченка.

У 1987 році закінчив аспірантуру Фізико-технічного інституту ім. А. Ф. Йоффе АН СРСР (м. Ленінград) та захистив кандидатську дисертацію за темою «Оже-рекомбінація та ударна іонізація через домішкові центри у напівпровідниках». У 1997 році закінчив докторантуру ІФН ім. В. Є. Лашкарьова НАН України та захистив докторську дисертацію за темою «Оптичні та рекомбінаційні переходи в напівпровідниках з дефектами, деформаціями та неоднорідностями складу».

З 2008 р. — професор кафедри фізичної електроніки Київського національного університе-

ту ім. Т. Г. Шевченка (за сумісництвом), читає курс «Фізика конденсованого середовища» та веде науковий семінар для магістрів. З 1 вересня 2010 р. — завідувач кафедри перекладу Київського університету ім. Б. Грінченка (за сумісництвом), читає курс «Вступ до спеціальності «Переклад», керує аспірантурою.

Плідною і корисною для науки і освіти України була діяльність М. В. Стрихи на посаді заступника міністра освіти і науки України з 6 лютого 2008 р. по 16 червня 2010 р.

Наукові інтереси в галузі фізики напівпровідників — побудова послідовної теорії оптичних та рекомбінаційних переходів у реальних напівпровідниках, покращення властивостей матеріалів напівпровідникової електроніки, фізика графену. Теоретично передбачив низку нових ефектів у одновісних стиснутих безщілинних та вузькощілинних напівпровідниках. Показав, що одновісний стиск у цих матеріалах може призвести до суттєвого (на порядки) зростання квантового виходу випромінювання. Автор першого огляду з фізики графену українською мовою, надрукованого у нашому журналі в 2010р.

Автор понад 100 наукових праць з фізики напівпровідників, у т.ч. 4 огляди, 1 навчальний посібник з грифом МОН та патент.

Вражаючою є різносторонність інтересів, енциклопедичність знань і високий рівень плідної праці на інших, окрім фізики, галузях знань і напрямках діяльності — письменницька, зокрема як перекладача класиків світової літератури, культурологічна, просвітницька, громадська і політична. Максим Віталійович є автором понад 100 статей, присвячених постатям і явищам українського перекладу та 2 монографій з перекладознавства: «Данте й українська література» (2003), «Український художній переклад: між літературою і нацією творенням» (2006).

У галузі українського перекладознавства запропонував і обґрунтував концепцію націєтворчої функції українського художнього перекладу. Перекладав українською мовою поетичні та прозові твори Данте, В.Вордсворта, А. Ч. Свінберна, Р. Л. Стівенсона, Ж. М. Ередіа, В.Вітмена, Е.Дікінсон, Р.Кіплінга, Д. Г. Лоуренса, Т. С. Еліота, Ш.Мараї, інших класичних та сучасних авторів. Автор книги віршів «Сонети та октави» (1991). Видав авторські пе-

рекладні антології англійської, американської, російської поезії.

Член Українського фізичного товариства (з 1992; з 2004 — член бюро координаційної ради). Член Асоціації українських письменників (1997, віце-президент з 2009) та Національної спілки письменників України (1994). У 1990—1994 — депутат Київської міської ради, в 1993—1995 — радник міністра культури України.

Член редколегій журналів «Світ фізики», «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології», «Українського фізичного журналу», «Українознавство», «Всесвіт».

Лауреат Нагороди Ярослава Мудрого АН ВШ України (2007). Нагороджений Почесною

Грамотою МОН України (2007). Відзнака «За наукові досягнення» Президії НАН України (2008). Лауреат премії журналу «Сучасність» (2005) та премії ім. Миколи Лукаша журналу «Всесвіт» (2008).

Нам приємно відзначити і нашу багатолітню співпрацю з Максимом Віталійовичем на ниві науки і освіти, зокрема у роботі в редколегії нашого журналу та проведенні наукових форумів на базі нашого університету.

Тож в день Вашого Ювілею прийміть, шановний Максиме Віталійовичу, найщиріші побажання добра, здоров'я, щастя, такої ж кипучої енергії, натхнення і творчих успіхів!

*Редколегія*

## 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. Акустoeлектронні сенсори
6. Хімічні сенсори
7. Біосенсори
8. Наносенсори (фізика, матеріали, технологія)
9. Матеріали для сенсорів
10. Технологія виробництва сенсорів
11. Сенсори та інформаційні системи
12. Мікросистемні та нано- технології (MST, LIGA-технологія, актюатори та ін.)
13. Деградація, метрологія і сертифікація сенсорів

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

Основний текст статті повинен відповідати вимогам Постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7-05/1 (Бюлетень ВАК України № 1, 2003 р.) і бути структурованим.

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 дослідження, міститися оригінальна час-

тина 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 у двох примірниках українською, або російською, або англійською мовою і супроводжуватися файлами тексту і малюнків на дискеті. Рукописи, які супроводжуються листом організації і пропонуються авторами з України або країн СНД до видання англійською мовою обов’язково доповнюються україномовною або російськомовною версією. Електронна копія може бути надіслана 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.

4. На статті авторів з України мають бути експертні висновки про можливість відкритого друку.

**Рукописи надсилати за адресою:**

**Лепіх Ярослав Ілліч, Заст. гол. редактора,  
Одеський національний університет імені  
І. І. Мечникова, МННФТЦ (НДЛ-3),  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, 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.

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, укр., рос., англ. мовами).

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

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

Для авторів з закордону, які не знають української або російської мов, достатньо анотації і прізвища англійською.

**Ключові слова:** їхня кількість не повинна перевищувати вісьми 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, наприклад

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

2. Сергиенко А.М., Чернова Р.И., Серги-

енко 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  $A_2B_6$ : 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 приймаються 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.

---

Підписано до друку 15.12.2011. Формат 60x84/8. Папір офсетний. Гарнітура «Newton». Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 13,25. Тираж 300 прим. Зам. № 825.

Видавництво і друкарня «Астропринт»  
65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21.  
Тел.: (048) 37-07-95, 37-24-26, 33-07-17, 37-14-25.  
**www.astroprint.odessa.ua**

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.