



Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Francisk Skorina Gomel State University

**КАТАЛОГ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ
РАЗРАБОТОК И УСЛУГ
В ОБЛАСТИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**CATALOGUE OF RESEARCH
AND DEVELOPMENT PROJECTS
AND SERVICES IN THE SECTOR
OF HIGH-TECH ACTIVITIES**

Гомель
Gomel

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины - ведущий университет Белорусского Полесья, получивший признание у отечественной и мировой научной общественности. Университет имеет высокий образовательный потенциал и является одним из крупнейших научно-исследовательских, учебных и культурных центров республики.

Университет имеет статус научной организации, сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям международного стандарта ISO 9001 2015 года. В его состав входят два научно-исследовательских института и 19 научно-исследовательских лабораторий. Активно ведётся работа по поставкам научно-технической продукции на экспорт. В ассортименте поставляемой продукции научные приборы, оборудование, новые вещества и материалы, новые технологии, и др.

С точки зрения внедрения полученных результатов НИОКР в реальный сектор экономики наиболее перспективными в вузе являются следующие направления научно-технической и инновационной деятельности:

- Физические и химические методы и технологии получения новых материалов; наноматериалы и нанотехнологии.
- Оптика и акустика кристаллов, фотоника, квантовая электроника.
- Теоретические основы информационных технологий, моделирование интеллектуальных процессов.
- Мониторинг гидрогеологического и геоэкологического состояния территории Республики Беларусь.
- Биологическое разнообразие, экологическая безопасность, основы популяционной и эволюционной генетики.
- Действие факторов современных экосистем и образа жизни на физиологический статус и здоровье человека.

Francisk Skorina Gomel State University is a leading university of Belarusian Polesye that was recognized by the national and world scientific community. The University is known for its high educational potential being one of the largest research and development, academic and cultural centers of the Republic of Belarus.

The University has a status of a scientific organization and a certificate of the quality management system compliance with the requirements of the international standard ISO 9001, 2015. There are 2 scientific and research institutes and 19 scientific and research laboratories at the University. A number of activities are actively carried out in order to supply scientific and technical products for export. Various scientific tools, equipment, new substances, materials and modern technologies are exported from the University.

From the point of view of the implementation of the results of research and technological development in the real sector of the economy there is a number of advanced areas of scientific, technical and innovation activities in the University:

- Physical and chemical methods and technologies for production of new materials; nanomaterials and nanotechnologies.
- Optics and acoustics of crystals, photonics, quantum electronics.
- Theoretical basis of information technology, modeling of intellectual processes.
- Monitoring of hydrogeological and geoecological state of the territory of the Republic of Belarus.
- Biological diversity, environmental safety, fundamentals of population and evolutionary genetics.
- The effect of the factors of modern ecosystems and lifestyle on the physiological status and human health.



СОДЕРЖАНИЕ

1 ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ ВЫСВОБОЖДЕНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ (ВАНКОМИЦИН, ФОСФОМИЦИН, ПОЛИМИКСИН В И С)	8
УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ В ВАКУУМЕ	10
ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ.....	12
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС И МАСС-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СЕНСОРЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ В КАЧЕСТВЕ АКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГАЗОВЫХ СРЕД.....	14
ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ	16
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ И АНТИБИОТИКОВ.....	18
ТЕХНОЛОГИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ	20
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА, МЕТАЛЛОВ И ИХ НИТРИДОВ, И КАРБИДОВ	22
МОДИФИКАЦИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРИДАНИЯ ИМ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ.....	24
ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ.....	26
ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ	28
АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	30
ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ И ПЛЁНКООБРАЗУЮЩИЕ РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ.....	32
ТЕРМОСТОЙКИЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ УДАРОПРОЧНЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ ИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ	34
КОНДЕНСАТОРНЫЕ SVT- И SVTN- ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СЛОИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ РАДИАЦИОННО СТОЙКИХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ.....	36
ПРОСВЕТЛЯЮЩИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ SiO ₂ С ГИДРОФОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	38
ГИДРОФОБНЫЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МРАМОРА И КЕРАМИКИ.....	40
СИЛИКАТНЫЕ РАДИОЗАЩИТНЫЕ И РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	42
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ "ТИМ" НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ.....	44
ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И РАДИОЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	46
ПОЛИРУЮЩИЕ СУСПЕНЗИИ ДЛЯ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТАДИИ ХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОЛИРОВКИ ПЛАСТИН МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ.....	48
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОСФЕРИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ	50
НАНОСТРУКТУРНЫЕ SiO ₂ /ZNO/SI ПЛЕНКИ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	52
ДЕКОРАТИВНЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ.....	54
ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ SiO ₂ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ	56
ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ С ГИДРОФОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ SiO ₂ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПЛАНАРИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МАТЕРИАЛОВ	58
ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ К ТЕРМООКИСЛЕНИЮ МОНОЛИТОВ И ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА	60

2 ОПТИКА, ФОТОНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ НА ОСНОВЕ ДВУМЕРНЫХ И ТРЕХМЕРНЫХ МЕТАМАТЕРИАЛОВ	62
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ ДЛЯ СВЧ И ТГц ДИАПАЗОНА НА ОСНОВЕ МЕТАМАТЕРИАЛОВ	64
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ЛАЗЕРНЫМИ ПУЧКАМИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.....	66

ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (ЛТУ) ДЛЯ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.....	68
ЛАЗЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАВИРОВКИ СПЕЦИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ.....	70
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЦИЛИНДРОВ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ.....	72
ОПТОВОЛОКОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА УДАЛЕНИИ ОТ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ.....	74
ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАБОТКЕ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА.....	76
ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОРАСКАЛЫВАНИЯ ХРУПКИХ НЕМЕТАЛЛОВ	78

3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

ДИАГНОСТИКА И МНОГОФАКТОРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	80
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИНТЕЗА ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ	82

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛУГИ.....	84
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА	86
МАГНИТНАЯ РАЗВЕДКА ТЕХНИЧЕСКИХ И АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪКТОВ.....	88

5 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

УСЛУГИ В ОБЛАСТИ ПСИХОЛОГИИ.....	90
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ	92

6 ФИЗКУЛЬТУРА, СПОРТ. ИСТОРИКО-АРХИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ТУРИЗМ

МЕТОДИКА ЭРГОСПИРОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООБМЕНА И ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ.....	94
СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ.....	96
МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ АНИЗОТРОПНЫХ ВЯЗКОУПРУГИХ МОДЕЛЕЙ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ И МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ К НАГРУЗКАМ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ.....	98
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	100
КОРРЕКЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ	102
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ В ОБЛАСТИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА	104
РАЗРАБОТКА ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ.....	106

7 БИОТЕХНОЛОГИИ. ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ И ЭВОЛЮЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ: ШИИТАКЕ, ЗИМНИЙ ОПЁНОК, ВЕШЕНКА КОРОЛЕВСКАЯ, ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ.....	108
ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	110
МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ «РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ»	112
МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОПИСТОРХОЗА И ДРУГИХ ВИДОВ ОПИСТОРХИД.....	114
ДНК-ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОРОД И ОЦЕНКА ГЕНОФОНДОВ ПОПУЛЯЦИЙ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ	116

8 ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИКА. ГОСУДАРСТВО И ПРАВО

МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ УЧЁТНОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ РАСКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ О СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И СПОСОБАХ НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ.....	118
РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА.....	120
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ	1222
УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	1244
УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БОРЬБЫ С ПРЕСТУПНОСТЬЮ	1266

9 ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. ФОЛЬКЛОРНЫЕ ТРАДИЦИИ БЕЛОРУСОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОВАРНОГО СОСТАВА РУССКОГО ЯЗЫКА В ЕГО РОДСТВЕННЫХ И КОНТАКТНЫХ СВЯЗЯХ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ.....	12828
ЛИТЕРАТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПАМЯТИ О ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ «ПАТРИОТИКА».....	1300
ИССЛЕДОВАНИЯ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ КАК ЗНАКОВ ЯЗЫКА И КУЛЬТУРЫ БЕЛОРУСОВ	1322
ДАСЛЕДАВАННЕ РЕГІЯНАЛЬНА-ЛАКАЛЬНЫХ ФАЛЬКЛОРУ АСАБЛІВАСЦЕЙ БЕЛАРУСАЎ	1344
НАВУКОВА-ПЕДАГАГІЧНАЯ ШКОЛА «РЭГІЯНАЛЬНЫ, АГУЛЬНАНАЦЫЯНАЛЬНЫ І АГУЛЬНАЧАЛАВЕЧЫ ЎЗРОЎНІ Ў ЛІТАРАТУРЫ І ФАЛЬКЛОРЫ: ДУХОЎНАЯ СПАДЧЫНА БЕЛАРУСАЎ У СУСВЕТНЫМ КАНТЭКСЦЕ»	1366
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНОЯЗЫЧНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО И КОММУНИКАТИВНО-КОГНИТИВНОГО ПОДХОДОВ.....	13838
ЗАИМСТВОВАНИЯ В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ ПАРАДИГМЕ СОВРЕМЕННЫХ ЯЗЫКОВ.....	1400

CONTENTS

1 PHYSICAL AND CHEMICAL METHODS AND TECHNOLOGIES FOR OBTAINING NEW MATERIALS

NANOCOMPOSITE POLYMER COATINGS WITH PROLONGED DELIVERANCE OF MEDICINAL COMPONENTS (VANCOMYCINUM, FOSFOMYCINUM, POLYMXINUM B AND C)	9
DEVICE FOR ELECTRON BEAM DEPOSITION COATING BASED ON POLYMERS IN VACUUM	11
TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF HARD COATINGS ON CARBON BASIS FOR INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF INSTRUMENTS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT	13
HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX AND MASS-SENSITIVE SENSORS, USING NANOCOMPOSITE METAL-CONTAINING POLYMER COATINGS AS ACTIVE ELEMENTS FOR GAS ENVIRONMENT IDENTIFICATION	15
DEVICE FOR MEASURING THE SURFACE ENERGY OF SOLID BODIES	17
EQUIPMENT FOR DEPOSITION OF POLYMER-BASED COATINGS CONTAINING NANOPARTICLES OF METALS AND ANTIBIOTICS	19
ION-PLASMIC NITRIDING TECHNOLOGY	21
DEVICES FOR DEPOSITION OF WEARPROOF COATINGS BASED ON CARBON, METALS AND THEIR NITRIDES AND CARBIDES	23
MODIFICATION OF RUBLER-TECHNICAL ARTICLES FOR APPROPRIATION OF ANTIFRICTION PROPERTIES	25
TECHNOLOGY OF MODIFICATION AND RECOVERY OF THE ELEMENTS OF FUEL INJECTION EQUIPMENT	27
TECHNOLOGY OF FORMATION OF SUPERHYDROPHOBIC COATINGS	29
ABRASIVE TOOLS	31
SOL-GEL COATINGS AND FILM-FORMING SOLUTIONS BASED ON SILICA DIOXIDE FOR APPLICATION IN THE INTEGRATED MICROCIRCUIT PRODUCTION TECHNOLOGY.....	33
HEAT-RESISTANT DECORATIVE IMPACT-PROOF SOL-GEL CERAMIC COATINGS FOR METALLIC AND ALLOY SURFACE PROTECTION	35

CONDENSER SBTN-SOL-GEL LAYERS FOR APPLICATION IN NON-VOLATILE RADIATION-STABLE STORAGE DEVICES	37
ANTIREFLECTION SOL-GEL COATINGS BASED ON SiO ₂ WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES	39
HYDROPHOBIC HEAT-RESISTANT SOL-GEL COATING FOR SURFACE PROTECTION OF PRODUCTS FROM MARBLE, CERAMICS AND OTHER MATERIALS.....	41
SILICATE RADIOPROTECTIVE AND RADAR ABSORBENT MATERIALS	43
HEAT AND SOUND-PROOF MATERIAL "TIM" ON THE BASIS OF SILICON DIOXIDE.....	45
FOAM GLASS CERAMICS THERMAL INSULATING AND RADIOPROTECTIVE MATERIALS	47
POLISHING SUSPENSIONS FOR THE FIRST AND SECOND STAGES OF CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING OF SINGLE-CRYSTALLINE SILICA PLASTICS	49
LOW-TEMPERATURE SYNTHESIS TECHNOLOGY MICROSPHERE POWDERS.....	51
NANOSTRUCTURAL SiO ₂ /ZnO/Si FILMS FOR SOLAR CELLS	53
DECORATIVE SOL-GEL COATINGS.....	55
SiO ₂ -BASED SOL-GEL COATINGS FOR METAL SURFACE PROTECTION	57
SOL-GEL COATINGS WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES BASED ON SiO ₂ FOR SURFACE PROTECTION AND PLANARIZATION OF VARIOUS TYPES OF MATERIALS	59
POLYMER COMPOSITIONS USED TO OBTAIN POLYETHYLENE-BASED MONOLITHS AND FILM COATINGS RESISTANT TO THERMAL OXIDATION	61

2 OPTICS, PHOTONICS, ELECTRONICS AND LASER TECHNOLOGY

DESIGN OF THz FREQUENCY RANGE DEVICES BASED ON TWO-DIMENSIONAL AND THREE- DIMENSIONAL METAMATERIALS.....	63
DESIGN OF REFLECTIONLESS ABSORBERS FOR MICROWAVE AND THz BANDS BASED ON METAMATERIALS	65
EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR MATERIALS PROCESSING WITH LASER BEAMS OF SPECIAL GEOMETRY	67
LASER PROCESSING SYSTEM (LPS) FOR METALS AND ALLOY MATERIALS WELDING.....	69
LASER SYSTEM FOR GRINDING OF SPECIALTY TOOLS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT	71
EQUIPMENT AND TECHNOLOGY FOR IMPULSE LASER INNER SURFACING OF CYLINDERS, MADE OF HIGH-STRENGTH STRUCTURAL STEEL	73
FIBER-OPTIC SYSTEM FOR PROCESSING OF DETAILS AT A REMOVE FROM LASER INSTALLATION	75
LASER TECHNOLOGIES IN PRODUCTION AND QUARTZ GLASS PROCESSING.....	77
TECHNOLOGY OF LASER THERMO SPLITTING OF FRAGILE NON-METALLIC MATERIALS	79

3 PROGRAMMING. COMPUTER NETWORKS

DIAGNOSTICS AND MULTI-FACTOR INVESTIGATION OF STRUCTURED CABLE SYSTEMS OF AN ENTERPRISE.....	81
DEVELOPMENT OF METHODS AND PROGRAMME MEANS OF SYNTHESIS OF DYNAMIC STRUCTURE OF PROBABILISTIC TECHNOLOGICAL SYSTEMS	83

4 ENVIRONMENTAL SAFETY. ENGINEERING AND GEOLOGICAL SURVEY

ECOLOGICAL SERVICES	85
ENGINEERING-GEOLOGICAL SURVEYS FOR VARIOUS CONSTRUCTION TYPES.....	87
MAGNETIC EXPLORATION OF TECHNICAL AND ARCHAEOLOGICAL OBJECTS.....	89

5 PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY

SERVICES IN THE AREA OF PSYCHOLOGY	91
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONSULTATIONS ON PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICS	93

6 PHYSICAL CULTURE, SPORTS. HISTORICAL AND ARCHIVAL RESEARCH. TOURISM

METHODOLOGY OF ERGOSPIROMETRY RESEARCHES OF GAS EXCHANGE AND EXTERNAL BREATH OF ATHLETES	95
SYSTEM OF COMPLEX TRAINING CONTROL OF VARIOUS QUALIFICATION SPORTSMEN.....	97
DIAGNOSTICS METHODS OF ANISOTROPIC VISCOELASTIC MODELS OF MUSCULAR TISSUE AND MECHANISMS OF SKETELTAL MUSCLES ADAPTATION OF SPORTSMEN TO DIFFERENT KINDS OF EXERCISES	99
METHODS OF DEFINING MODEL CHARACTERISTICS OF COMPETITION ACTIVITY	101
CORRECTION AND CONSULTATIVE REGENERATIVE ACTIVITIES	103
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONSULTATIONS, RESEARCH AND ANALYSIS IN THE SECTOR OF HISTORICO-CULTURAL HERITAGE AND TOURISM POTENTIAL	105
DEVELOPMENT OF TOURISTIC PROJECTS.....	107

7 BIOTECHNOLOGY. FUNDAMENTALS OF POPULATION AND EVOLUTIONARY GENETICS

TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF INDUSTRIAL AND AMATEURING GROWING OF EDIBLE MUSHROOMS: SHIITAKE, ENOKI MUSHROOM, KING OYSTER MUSHROOM, OYSTER MUSHROOM.....	109
APPLICATION TECHNOLOGIES FOR BIOPHARMACEUTICALS IN MAIZE CULTIVATION.....	111
METHODOLOGICAL DOCUMENT "RECOMMENDATIONS ON FOREST REHABILITATION OF BROADLEAVED WOODLAND"	113
MOLECULAR AND CENETIC TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS OF PATHOGENS OF OPISTHORCHIASIS AND OTHER SPECIES OF OPISTHORCHIIDAE.....	115
DNA-IDENTIFICATION OF THE BREEDS AND ESTIMATION OF THE GENE POOL OF POPULATIONS OF HONEYBEES IN THE SOUTH-EASTERN PART OF BELARUS.....	117

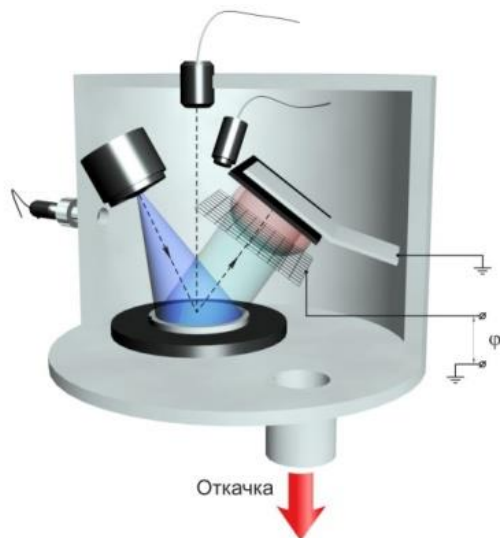
8 SOCIETY AND ECONOMY. STATE AND LAW

OPTIMIZATION METHODOLOGY OF ACCOUNTING POLICIES OF AN ORGANIZATION IN THE SECTOR OF FIXED ASSET DISCLOSURES AND DEPRECIATION METHODS	119
RANKING ESTIMATION OF THE DEVELOPMENT LEVEL OF INNOVATIVE ACTIVITIES AT THE ENTERPRISES OF THE REGION	121
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONSULTATIONS, RESEARCH AND ANALYSIS IN ECONOMICS.....	1233
SERVICES FOR SOCIOLOGICAL RESEARCH PRACTICE	1255

9 PHILOLOGICAL RESEARCH. FOLKLORE TRADITIONS OF THE BELARUSIANS

SERVICES ON RESEARCH PRACTICE AIMING AT IMPROVEMENT OF LEGAL REGULATIONS OF CRIME CONTROL.....	1277
RESEARCH OF RUSSIAN LANGUAGE VOCABULARY IN ITS RELATIVE AND CONTACT CONNECTIONS: HISTORY AND HISTORY AND CONTEMPORANEITY.....	12929
LITERARY-EDUCATIONAL CENTER OF MEMORY OF THE GREAT PATRIOTIC WAR «PATRIOTICA».....	1311
RESEARCH ON PHRASEOLOGISMS AS SYMBOLS OF LANGUAGE AND CULTURE OF THE BELARUSIANS.....	1333
RESEARCH OF THE REGIONAL AND LOCAL PARTICULARITIES OF THE BELARUSIAN FOLKLORE.....	1355
SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL SCHOOLS "REGIONAL, NATIONAL AND UNIVERSAL LEVELS IN LITERATURE AND FOLKLORE: SPIRITUAL HERITAGE OF THE BELARUSIANS IN THE INTERNATIONAL CONTEXT"	1377
MODERN TECHNOLOGIES OF REALIZATION OF MODERN LANGUGES PROFESSIONAL EDUCATION BASED OF SOCIO-CULTURAL AND COMMUNICATIVE-COGNITIVE APPROACHES.....	13939
LOANWORDS IN THE CROSS-CULTURAL PARADIGM OF MODERN LANGUAGES	1411

НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ ВЫСВОБОЖДЕНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ (ВАНКОМИЦИН, ФОСФОМИЦИН, ПОЛИМИКСИН В И С)



Назначение

Осаждение нанокomпозиционных полимерных покрытий с пролонгированным высвобождением лекарственных компонентов (ванкомицин, фосфомицин, полимиксин В и С) на поверхность имплантатов позволяет существенно снизить риски послеоперационных осложнений, вызванные внутрибольничными инфекциями. В процессе нанесения покрытия подложка не испытывает термического или какого-либо другого энергетического воздействия, что позволяет формировать покрытия на любых подложках (металл, полимер, бумага и др.) без

изменения их физико-механических свойств.

Преимущества:

1 Нанесение покрытий на любой материал (металл, полимер и др.), готовое изделие без изменения его физико-механических свойств.

2 После нанесения покрытия изделие сразу готово к использованию.

3 Возможность формирования химиопрепаратосодержащих композиционных покрытий на основе широкой номенклатуры полимерных материалов: полилактид, полиуретан, полиоксиметилен, политетрафторэтилен, полиметилметакрилат и др. Выбор полимерной матрицы обеспечивает определенную заданную скорость высвобождения металла или антибактериального компонента в биологические среды в процессе постепенного разрушения полимерной основы.

4 Возможность в одном технологическом цикле обрабатывать значительное количество изделий, что существенно снижает себестоимость подобной обработки.

5 Способ не требует использования водных сред, является одностадийным.

6 Позволяет формировать покрытия на поверхностях любых (проводящих и непроводящих) готовых изделиях.

7 Процессы осаждения и протонирования осуществляются непосредственно в газовой фазе и на подложке в процессе взаимодействия продуктов диспергирования друг с другом.

Степень готовности:

- Проект ТУ на антибактериальное покрытие
- Опытные образцы покрытий
- Патенты РБ на изобретение

Предлагается: передача технологии, ноу-хау, техническая поддержка во внедрении технологии.



NANOCOMPOSITE POLYMER COATINGS WITH PROLONGED DELIVERANCE OF MEDICINAL COMPONENTS (VANCOMYCINUM, FOSFOMYCINUM, POLYMIXINUM B AND C)

1

Purpose

Deposition of nanocomposite polymer coatings with prolonged deliverance of medicinal components (vancomycinum, fosfomycinum, polymixinum B and C) on the surfaces of the implants allows decrease the risks of postoperative complications caused by the intrahospital infections. During the coating process the substrate does not undergo thermal or any other energy impacts, making it possible to form the coatings on all the types of substrates (metal, polymer, paper, etc) without changes of their physico-chemical characteristics.

Advantages:

1 The coating can be applied on all the types of materials (metal, polymer, etc.), and the end-product without changes of its physico-mechanical characteristics;

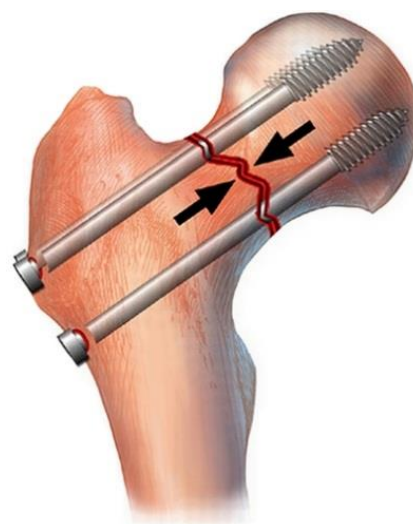
2 After coating the item is immediately ready for use;

3 An opportunity to form composite coatings containing chemotherapeutic agents based on a wide nomenclature of polymer materials: polylactide, polyurethane, polyoxymethylene, polytetrafluoroethylene, polymethylmethacrylate, and others. The choice of a polymer matrix can provide a particular speed of deposition of a metal or an antibacterial component into the biological environment in the process of gradual degradation of the polymer base.

4 An opportunity to process a significant amount of items, that decreases the prime cost of this kind of processing;

5 This method does not require the use of aqueous media, being a one-stage;

6 It allows forming coatings on the surfaces of any (conductive and nonconductive) finished products;



7 The processes of precipitation and protonation are carried out directly in the gas phase and on the substrate during the interaction of the dispersing products with each other.

Readiness degree:

- The project of technical specifications for antibacterial coating
- Prototypes of coatings
- Patents of the Republic of Belarus for the invention

Offer: transfer of technology, know-how, technical support during technology's introduction

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ОСАЖДЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ В ВАКУУМЕ

Назначение

Тонкие полимерные пленки микронных и субмикронных толщин представляют большой интерес для современных технологий приборостроения, электротехники, точной механики и других отраслей промышленности. Это вызвано благоприятным, подчас уникальным сочетанием свойств в полимерных материалах: высокой химической стойкости, хороших диэлектрических характеристик, гидрофобности, низкого коэффициента трения, эластичности и ряда других показателей.

Устройство электронно-лучевого диспергирования предназначено для формирования полимерных покрытий в вакууме.

Описание и технические характеристики

Конструктивно устройство электронно-лучевого диспергирования состоит из:

- блока питания;
- электронно-лучевого прожектора.

Электронно-лучевой прожектор и блок питания позволяют формировать поток электронов с энергией и плотностью тока, достаточной для перевода материала мишени в активную газовую фазу.

Блок питания

Блок питания (БП) устройства электронно-лучевого диспергирования используется для подачи ускоряющего напряжения и тока накала в электронно-лучевой испаритель (ЭЛИ) вакуумной установки.

ЭЛИ совместно с БП используется для испарения в вакууме технологических материалов с последующим осаждением на детали.

В комплект входит силовой блок и комплект соединительных кабелей.

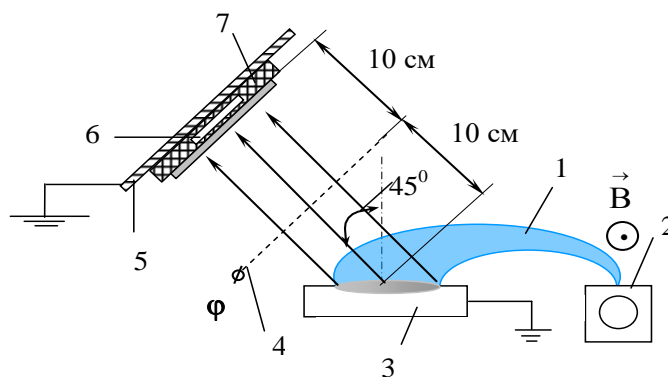
Электронно-лучевой прожектор

Электронно-лучевой прожектор с катодом прямого накала, позволяет формировать пучки электронов с плотностью тока $I = 50 \div 500 \text{ А/м}^2$, энергией частиц $E = 0,1 \div 2,5 \text{ кэВ}$, площадью пятна $S = (1 \div 5) \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$.

Диапазон энергии электронов $E = 0,8 \dots 2,0 \text{ кэВ}$, использующийся при диспергировании органических и неорганических соединений, является оптимальным.

Управление прибором также осуществляется через элементы управления расположенные на передней консоли прибора.

Предлагается: изготовление и поставка оборудования, техническое (гарантийное) обслуживание.



- 1 – электронный луч; 2 – электронно-лучевой испаритель с поворотом луча на 180° ;
3 – тигель; 4 – сетчатый электрод;
5 – подложкодержатель; 6 – кварцевый измеритель толщины; 7 – подложка

Схема электронно-лучевого осаждения полимерных покрытий с активационной обработкой продуктов диспергирования/

- 1 – electron beam; 2 – electron beam dispersion device with a beam rotation of 180° ; 3 – crucible;
4 – mesh electrode; 5 – substrate holder; 6 – quartz measuring device of thickness; 7 – substrate
Electron-beam deposition polymer coatings with activation processing of dispersing products



DEVICE FOR ELECTRON BEAM DEPOSITION COATING BASED ON POLYMERS IN VACUUM

1

Purpose

Thin polymeric films of micron and submicron thickness are of great interest for modern technologies of instrument engineering, electrical equipment, fine mechanics and other sectors of industry. It is caused by favorable and even unique combination of properties in polymer materials: high chemical resistance, good dielectric characteristics, hydrophobicity, low coefficient of friction, elasticity and other factors.



E-beam dispersion device is applied to form polymeric coatings in vacuum.

Description and technical characteristics

Device for electron beam deposition polymer coating structurally consists of:

- power unit;
- electron beam projector.

Electron beam projector and a power unit allow forming the stream of electrons with energy and current density, sufficient to transfer the target material into the active gas phase.

Power unit

Power unit (PU) of the device of e-beam dispersion is used to supply the accelerating voltage and filament current in the electron beam evaporator (EBE) of vacuum assembly.

EBE together with PU are used to evaporate in vacuum of technological materials with the subsequent sedimentation on the parts.

The power block and a set of connecting cables are included in the package.

Electron beam projector

The electron beam projector with the cathode of direct heating allows to form bunches of electrons with a density of current $I = 50 \div 500$ A/sq.m, energy of particles $E = 0,1 \div 2,5$ keV, the area of the spot $S = (1 \div 5) \cdot 10^{-4}$ sq.m.

The range of energy of electrons $E = 0,8 \dots 2,0$ keV, used while dispersing organic and inorganic compounds, is optimum.

The control of the device is also realized through management elements located on the forward console of the device.

Offer: manufacturing and supply of equipment, technical (guarantee) maintenance.

ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

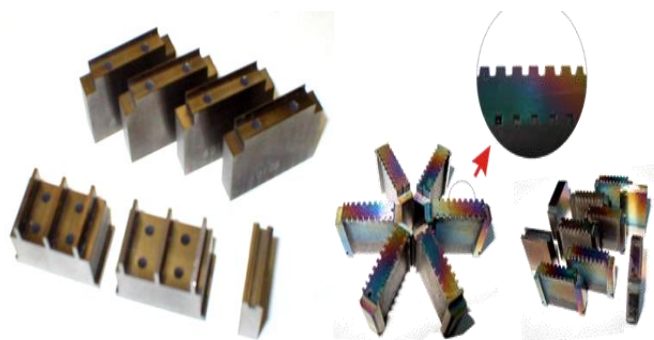
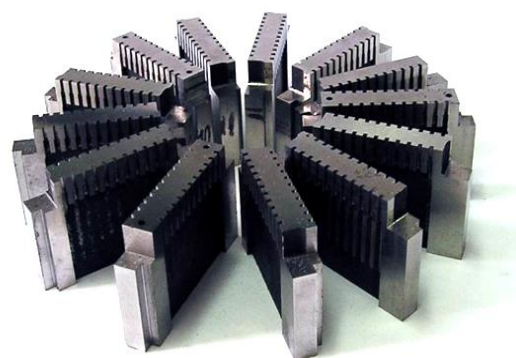
Назначение: повышение износостойкости и упрочнение режущего, металлообрабатывающего и деревообрабатывающего инструмента (фрезы, сверла, метчики, штампы), технологической оснастки (пресс-формы), деталей конвейеров, узлов трения и деталей машин, подвергающихся повышенным нагрузкам (подшипники, плунжерные пары), медицинского инструмента.

Экономическая эффективность

- Увеличение срока службы упрочненных деталей машин (узлов, инструмента) в 2-4 раза;
- Снижение процента брака в процессе металлообработки (деревообработки) с использованием упрочненного инструмента.

Технико-технологические преимущества

- Высокая твердость покрытий.
- Высокая скорость осаждения.
- Низкая температура протекания процесса.
- Сравнительно низкий коэффициент трения.
- Экологичность процесса нанесения покрытия.



*Сверла, фрезы и микро-сверла с нанесенным покрытием /
Drills, cutter and micro-drill
with applied coating*

*Штампы матриц пресс-форм с нанесенным покрытием /
Stamps of mold mats
with applied coatings*



TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF HARD COATINGS ON CARBON BASIS FOR INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF INSTRUMENTS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

1

Application : increase in wear resistance and hardening of cutting, metal-working and wood-working tools (cutters, drills, taps, punches), production accessories (press-tool dies), of conveyors details, frictional units and details of machines, which undergo high applied load (bearings, pump elements) and medical tools.

Economic effectiveness

- Increase the service life of reinforced parts of machines (knobs, tools) by 2-4 times;
- Reduction in the percentage of rejects in the process of metalworking (wood processing) using a strengthened tool.

Technical and technological advantages

- High hardness of coatings.
- High deposition rate.
- Low process temperature.
- Comparatively low coefficient of friction.
- Environmentally friendly coating process.



*Application of coatings on the surface
of molds, for casting products
from polymers/*

*Нанесение покрытий
на поверхности форм, для отливки
изделий из полимеров*



*Experimental samples of ion-plasma-
modified working surfaces of equipment
used for drawing wire/*

*Экспериментальные образцы ионно-
плазменно модифицированных рабочих
поверхностей оснастки, применяемой
при вытяжке проволоки*

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС И МАСС-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ СЕНСОРЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ МЕТАЛЛОСодержАЩИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ В КАЧЕСТВЕ АКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГАЗОВЫХ СРЕД

Назначение

Прибор сорбционного анализа газов предназначен для качественного экспресс-опознавания наличия компонентов загрязнения воздуха. Основу прибора составляет массив масс-чувствительных сенсоров, изготовленных из кварцевых резонаторов с сорбционно-селективными наноконпозиционными металлосодержащими полимерными покрытиями. При наличии соответствующих веществ в газе, окружающем сенсоры, они сорбируются их поверхностью, в результате изменяется резонансная частота сенсоров. Информация об изменении резонансных частот обрабатывается с помощью компьютера и сравнивается с сохраненными в базе данных значениями для различных газов.



Основные характеристики:

1. Число измерительных каналов – 8
2. Тип сенсорных элементов – кварцевые резонаторы частотой 6 - 12 МГц
3. Основная относительная погрешность измерения частоты – 0.01 %
4. Питание от сети переменного тока 220 В 50 Гц
5. Потребляемая мощность – не более 10 Вт.
6. Время непрерывной работы – 24 ч.
7. Габаритные размеры блока 300 x 200 x 75 мм.
8. Масса блока не более 500 г.
9. Чувствительность к парам аммиака 1-19 ppm.

Преимущества:

Прибор позволяет одновременно регистрировать до 8 различных примесей в окружающем воздухе с высокой точностью 0,01 %. Благодаря съёмной конструкции элементов сенсоров, прибор может быть легко модифицирован для определения концентраций различных веществ и применен для широкого круга задач как на производстве и мониторинге окружающей среды, так и в научно-исследовательских целях.

Степень готовности

- Опытный образец прибора для сорбционного анализа газов;
- Опытные образцы покрытий элементов сенсоров с сорбционной активностью к различным газам;
- Программное обеспечение для компьютерной обработки и анализа результатов измерений.

Предлагается: изготовление и передача прибора, обучение персонала, изготовление масс-чувствительных сенсоров на основе кварцевых резонаторов с сорбционно-селективными наноконпозиционными металл-содержащими полимерными покрытиями.



HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX AND MASS-SENSITIVE SENSORS, USING NANOCOMPOSITE METAL-CONTAINING POLYMER COATINGS AS ACTIVE ELEMENTS FOR GAS ENVIRONMENT IDENTIFICATION

1

Application

The device of sorptive analysis can be applied for quantitative express recognition of the presence of air-pollutants. The basis of the device consists of the array of mass-sensitive sensors made from quartz resonators with sorptive-selective nanocomposite metal-containing polymer coatings. In case of the presence of the corresponding substances in the gas which surrounds the sensors they are absorbed by surface of the sensors, and as a result of this process their resonance frequency is changed.



The data of the resonance frequency changes are computer processed and compared with the values saved at the databases for various gases.

Main characteristics:

1. Number of measuring channels – 8
2. Type of sensor elements – quartz resonators with frequency 6 - 12 MHz
3. Main relative error of frequency measurement – 0.01 %
4. Alternating-current power supply 220 Volt 50 Hz
5. Power consumption – less than 10 watt.
6. Continuous operation time – 24 h.
7. Dimensional specifications of the device 300 x 200 x 75 mm.
8. The mass of the device no more than 500 g.
9. Sensitivity to ammonia vapor 1-19 ppm.

Advantages:

The device makes it possible to register simultaneously up to 8 different impurities in the surrounding air with high frequency 0,01 %. Due to the detachable construction of the elements of the sensors the device can be easily modified for concentration identification of different substances and applied for a wide range of tasks at manufacturing and environment monitoring, for scientific-research aims.

Degree of product availability

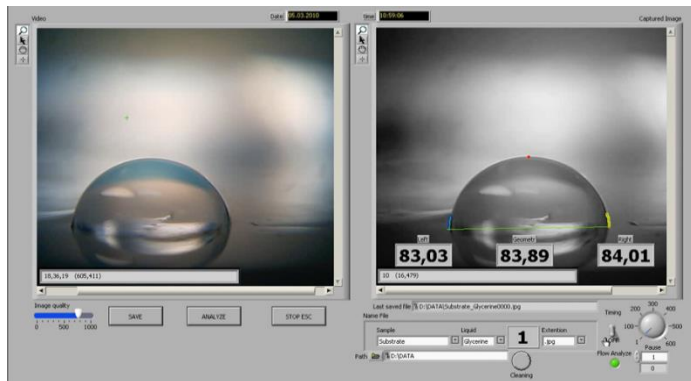
- The sample of the device for sorptive gas analysis;
- The sample coatings of sensor elements with sorptive activity to different gases;
- The software for electronic data processing and measurement analysis of the results.

We offer the following operations: fabrication and transfer of the device, personnel training, manufacturing of mass-sensitive sensors based on quartz resonators with sorption-selective nanocomposite metal-containing polymer coatings.

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭНЕРГИИ ТВЁРДЫХ ТЕЛ

Назначение

Прибор для измерения поверхностной энергии твёрдых тел предназначен для определения степени активации, модифицирования, адгезионных свойств, смачиваемости, поверхностной энергии, поверхностного натяжения, шероховатости тонких слоев и покрытий на поверхности полимерных, полупроводниковых материалов путем измерения краевого угла смачивания.



Окно программы автоматического определения краевого угла смачивания/

Window of the program for automatic determination of the contact angle

смачивания, высота, ширина капли. На основании полученных данных рассчитываются важнейшие параметры поверхностных слоев: степень активации, модифицирования, адгезионные свойства, поверхностная энергия, поверхностное натяжение.

Область применения

Может применяться в учебных, научно-исследовательских целях, а также в микроэлектронике, пищевой, лакокрасочной, фармацевтической, косметической промышленности, оптике, печатном деле.

Степень готовности:

- Опытный образец прибора;
- Программное обеспечение для компьютерной обработки и анализа результатов измерений.

Предлагается изготовление и передача прибора, обучение персонала.

Методика измерения

Основана на измерении краевого угла смачивания жидкости на границе раздела 3-х сред газ-жидкость-твёрдое тело. Жидкость фиксированного объема (1-10 мкл) наносится на исследуемую поверхность. Захват и распознавание лежащей капли проходят в автоматическом режиме. В реальном времени отображаются основные геометрические характеристики капли: краевой угол

Основные характеристики

Размеры образца, мм	200x100
Интервал измерения краевых углов, град	5–178
Точность измерения краевых углов, град	0.1
Интервал измерения поверхностного натяжения, мН/м	0.5–500
Оптическая система	
Объектив длиннофокусный	16x
Система распознавание	
Частота распознавания, Гц	0.01– 1
Формат сохраняемых изображений	jpg, png
Встроенная возможность коррекции яркости, контрастности, параметров распознавания	интерактивная
Отчет распознанных данных	ASCII, ANSI
Интерфейс	USB
Цифровая камера	0.3 Мп, CMOS, видео 640x480 30fps
Система дозирования	
Объем	0.5-10 мкл
Шаг дозирования	0.1 мкл
Точность дозирования	не хуже 4 %

РОГАЧЁВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ, ДИРЕКТОР ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА, ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ НАН БЕЛАРУСИ,

ДОКТОР ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,

тел. +(375 232) 50-38-03, факс +(375 232) 51-00-77

e-mail: rogachevav@mail.ru, <http://nis.gsu.by>



DEVICE FOR MEASURING THE SURFACE ENERGY OF SOLID BODIES

1

Application

The device for measuring of the surface energy of solid bodies is used to define the activation degree, modification, adhesion properties, wettability, surface energy, surface tension, roughness of thin layers and coatings on the surface of polymers, semiconductor materials by contact angle measurement of wetting.

Measuring technique

It is based on the contact angle measurement of wetting on demarcation line of 3 mediums gas-liquid-solid. A fixed size liquid (1-10 microliter) is applied to the surface explored. A drop is entrapped and detected on the surface automatically. At the real-time mode the main geometric characteristics such as limiting wetting angle, height, width of a drop are displayed. On the basis of the received data the vital parameters of surface layers (degree of activation, modification, adhesiveness, surface energy, and surface tension) are computed.



Application area

Can be applied for academic and research purposes, as well as in microelectronics, food, paint and varnish industry, pharmaceuticals, beauty industry, optics and printing.

Characteristics

Sample size, mm	200x100
Contact angle measurement span, grad	5–178
Contact angle measurement accuracy, grad	0.1
Surface tension measurement span, mN/m	0.5–500
<i>Optical system</i>	
Long-focus lens	16x
<i>Recognition system</i>	
Recognition frequency, Hz	0.01– 1
Saved data format	jpg, png
Embedded function of adjusting djust brightness, contrast and recognition parameters	interactive
Recognized data report	ASCII, ANSI
Inetrface	USB
Digital camera	0.3 Mp, CMOS, video 640x480 30fps
<i>Dosing sytem</i>	
Volume	0.5-10 microliter
Dosing step	0.1 microliter
Dosing accuracy	Not less than 4 %

Degree of product availability:

- The sample of a device;
- Software for computer processing and analysis of the results.

We offer production and transfer of the device, personnel training.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ МЕТАЛЛОВ И АНТИБИОТИКОВ

Назначение

Вакуумная установка предназначена для получения антибактериальных покрытий на изделиях медицинского назначения.

В качестве антибактериального компонента используются наночастицы благородных металлов и лекарственные соединения (антибактериальные химиопрепараты, антибиотики, антифунгальные препараты).

Использование различных полимерных матриц позволяет контролировать высвобождение антимикробного препарата из объёма покрытия.

Комплектация установки:

- Устройство электронно-лучевого диспергирования полимеросодержащих материалов в вакууме.
- YAG:Nd³⁺ лазер для испарения диэлектриков.
- Управление вакуумной установкой и технологическим процессом на базе контроллера Siemens Simatic S-1200.

Преимущества:

Мы используем в наших установках собственные разработки, связанные с электронно-лучевым диспергированием полимерных материалов, специально разработанные и адаптированные системы контроля скорости роста покрытий, а также комплектующие производства мировых лидеров в области вакуумных технологий осаждения тонких покрытий. Элементы вакуумных систем отличаются высокой надёжностью исполнения и позволяют работать с максимальными интервалами между технологическим обслуживанием. Индивидуальный подход к решению задач по каждому проекту.



Предлагаются следующие виды сотрудничества:

- Разработка, изготовление, поставка, шеф-монтаж, наладка, настройка и гарантийное и послегарантийное обслуживание, модернизация имеющегося вакуумного оборудования.
- Оказание инжиниринговых услуг: проведение научно-исследовательских, конструкторских, технологических работ, адаптация и оптимизация вакуумно-плазменных технологий к задачам потребителя.

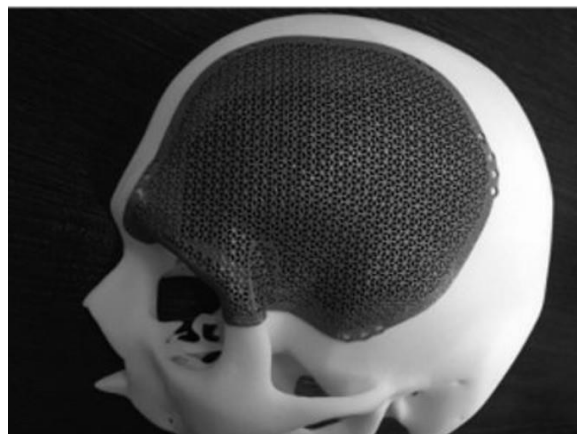


EQUIPMENT FOR DEPOSITION OF POLYMER-BASED COATINGS CONTAINING NANOPARTICLES OF METALS AND ANTIBIOTICS

1

Application

Vacuum equipment can be applied for deposition of antibacterial coatings on medical devices. Nanoparticles of noble metals and drug compounds (antibacterial chemotherapeutic agents, antibiotics, antifungal drugs) are applied as an antibacterial component. Application of various polymer matrixes provides control of an antimicrobial drug release from the volume of the coating).



Parts identification:

- E-beam dispersion device of polymer-containing materials in vacuum;
- YAG:Nd³⁺ laser for evaporation of dielectrics;
- Management of vacuum assembly and

technological process on the basis of the controller Siemens Simatic S-1200.

Advantages:

We use our own developments related to E-beam dispersion of polymer materials, specially developed and adapted coating growth control systems, as well as components of world leaders in the field of vacuum deposition of thin coatings. Elements of vacuum systems are characterized by high reliability of execution and allow working with the maximal intervals between technological services. We provide an individual approach to solving problems for each project.

We offer the following cooperation:

- Development, manufacturing, delivery, installation supervision, adjustment, equipment settings, warranty and post-warranty service, modernization of installed vacuum equipment;
- Engineering services: carrying out research, design, technological works, adaptation and optimization of vacuum-plasma technologies in accordance with the consumer's purposes.

ТЕХНОЛОГИЯ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ

Применяется на автомобильных, тракторных, машино-станкостроительных заводах, заводах по производству сельскохозяйственной техники, насосного и компрессорного оборудования, шестерен, подшипников для повышения износостойкости и микротвердости, что способствует увеличению срока службы изделия.

Особенности технологии

Ионно-плазменное азотирование (ИПА) – это разновидность химико-термической обработки деталей машин, инструмента, штамповой и литейной оснастки, обеспечивающая диффузионное насыщение поверхностного слоя стали азотом. Суть ионно-плазменного азотирования заключается в том, что деталь обрабатывается в вакуумной камере концентрированным потоком ионов азота. Это обеспечивает формирование на поверхности изделия азотированного слоя, улучшающего поверхностные характеристики изделия (твердость, износостойкость). Технологическими факторами, влияющими на эффективность ионного азотирования, являются температура процесса, продолжительность насыщения, давление, состав и расход рабочей газовой смеси.



Преимущества и технические характеристики

- Высокая поверхностная твердость азотированных деталей (значение твердости зависит от исходной твердости сплава, например для стали 12Х18Н10Т происходит увеличение микротвердости в 1,5 раза);
- Отсутствие деформации деталей после обработки;
- Повышение предела выносливости с увеличением износостойкости обработанных деталей;
- Более низкая температура процесса, благодаря чему у обрабатываемых деталей отсутствуют структурные изменения (до 250 °С);
- Коррозионная стойкость;
- Возможность обработки глухих и сквозных отверстий;
- Сохранение твердости азотированного слоя после нагрева до 600 - 650 °С;
- Отсутствие загрязнения окружающей среды.



ION-PLASMIC NITRIDING TECHNOLOGY

1

It is applied at automobile, tractor, machine building and cutting tool plants, farming machine plants, plants producing pump and compressor equipment, gears, bearings to increase wear resistance and microhardness, which contributes to an increase in the service life of the product.

Technology characteristics

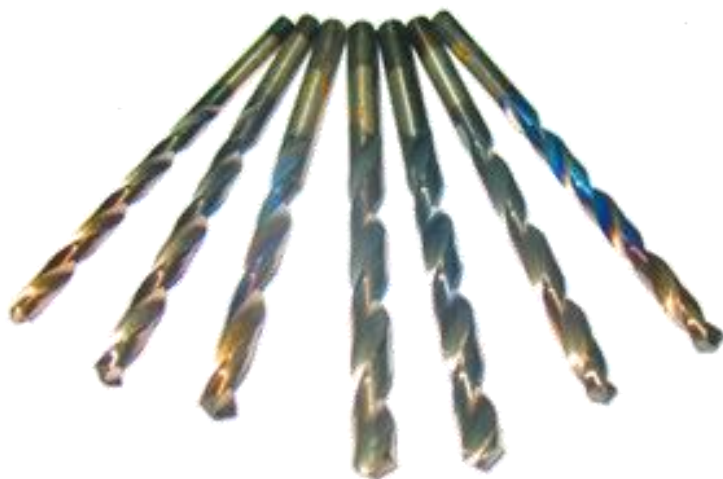
Ion-Plasmic Nitriding (IPN) is a variety of chemical and thermal surface treatment of the machine components, tools, stamp and cast equipment which provides diffusion saturation of the steel surface layer with nitrogen. The essence of ion-plasma nitriding lies in the fact that the detail is processed in a vacuum chamber by a concentrated stream of nitrogen ions. This process ensures the formation of a nitrided layer on the surface of the product, which improves the surface characteristics of the product (hardness, wear resistance). Technological factors affecting the efficiency of ion nitriding are the process temperature, duration of saturation, pressure, composition and flow rate of the working gas mixture.

Advantages and technical characteristics

- High surface solidity of the nitrided components (solidity value depends on the initial solidity of the alloy, for example for steel 12X18H10T microsolidity increases up to 1.5 times);
- Deformation absence after processing;
- Rise of the endurance limit with the increase of wear resistance of the processed details;
- Lower process temperature leading to the absence of the structural changes of the details processed (up to 250°C);
- Corrosion resistance;
- Possibility of processing of reach-through and blind holes;
- Solidity confirmation of the nitrided layer after heating to 600-650°C;
- Zero environment pollution.



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДА, МЕТАЛЛОВ И ИХ НИТРИДОВ, И КАРБИДОВ



Назначение

Вакуумная установка предназначена для получения твердых «алмазоподобных» покрытий, а так же TiN, TiAlN, TiCN, TiAlCN, CrN, CrTiN, ZrN, AlZrN, AlTiZrN, и сверхтвердых нанокomпозиционных покрытий таких как - TiN-Si₃N₄-TiSi₂.

Комплектация установки:

- Два источника металлической плазмы с электромагнитной сепарацией плазменного потока.
- Импульсный генератор углеродной плазмы.
- YAG:Nd³⁺ лазер для испарения диэлектриков.
- Управление вакуумной установкой и технологическим процессом на базе контроллера Siemens Simatic S-1200.

Преимущества:

Максимальная комплектация оборудования за разумные деньги. Индивидуальный подход к решению задач по каждому проекту. Современная комплектация, автоматизированная система управления оборудованием и технологическим процессом. Мы используем в наших установках самые новейшие разработки и комплектующие производства мировых лидеров в области вакуумных технологий осаждения тонких покрытий.

Предлагаются следующие виды сотрудничества:

- Разработка, изготовление, поставка, шеф-монтаж, наладка, настройка и гарантийное и послегарантийное обслуживание;
- Оказание инжиниринговых услуг, в том числе: проведение научно-исследовательских, конструкторских, технологических работ по вакуумным технологиям и оборудованию применительно к условиям потребителя.



DEVICES FOR DEPOSITION OF WEARPROOF COATINGS BASED ON CARBON, METALS AND THEIR NITRIDES AND CARBIDES

1

Vacuum assembly is used to produce solid "diamond-like" coatings, as well as TiN, TiAlN, TiCN, TiAlCN, CrN, CrTiN, ZrN, AlZrN, AlTiZrN, and extra-hard nanocomposite coatings, such as TiN-Si₃N₄-TiSi₂.

Parts identification:

- Two sources of metallic plasma with electromagnetic separation of plasma stream;
- An impulse generator of carbon plasma;
- YAG:Nd³⁺ laser for evaporation of dielectrics;
- Management of vacuum assembly and technological process on the basis of the controller Siemens Simatic S-1200.

Advantages:

Maximum set of equipment for reasonable price. Individual approach for solving problems of each project. Up-to-date setup, automated control system for equipment and technological process. We use the latest developments and components of world leaders in the field of vacuum deposition of thin coatings in our products.

We offer the following ways of cooperation:

- Development, production, supply, installation supervision, adjustment, equipment settings, warranty and post-warranty service;
- Engineering services, such as: research, design, technological works on vacuum technologies and equipment in accordance with the consumer's purposes.



МОДИФИКАЦИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРИДАНИЯ ИМ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ



Применяется в уплотнительных узлах гидро- пневмо- топливных систем автотракторной техники, станкостроении, устройствах автоматики, точной механики.

Особенности технологии

Обработка изделий с применением предлагаемой технологии осуществляется путем нанесения на поверхность резинотехнических изделий методами плазмохимии тонкого композиционного полимерного слоя толщиной 0,1–2,0 мкм. Покрываются на бутадиен-нитрильные, силоксановые и другие типы резин с целью увеличения срока службы резинотехнических изделий и стойкости к негативному воздействию агрессивных сред.

Преимущества и технические характеристики:

- Снижение коэффициента трения в 1,5-4 раза.
- Снижение износа и «залипания» к сопряженной поверхности.
- Снижение набухания модифицированных резин при работе в среде топлив и масел в 2-6 раз.
- Увеличение срока службы модифицированных резин до 6 раз.
- Технология модифицирования резинотехнических изделий является экологически чистой.

Технология разработана Учреждением образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» совместно с Учреждением образования «Белорусский государственный университет транспорта».



MODIFICATION OF RUBBER-TECHNICAL ARTICLES FOR APPROPRIATION OF ANTIFRICTION PROPERTIES

Can be used in sealing units of hydro-pneumatic-fuel systems of automotive engineering, machine-tool construction, automation devices and fine mechanics.

Technology characteristics

Processing of the articles with application of the offered technology is carried out by applying of a composite polymer layer (0.1 – 2.0 μm) on the surface of rubber-technical articles using methods of plasmochemistry. The coatings are applied to butadiene-nitrile, siloxane and other types of rubbers in order to increase the service life of rubber-technical products and their resistance to negative effects of aggressive media.

Advantages and technical characteristics:

- Reduction of coefficient of friction to 1.5-4 times.
- Reduction of wear and "sticking" to the mating surface.
- Reduced swelling of modified rubbers when working in a fuel and oil environment – 2-6 times.
- Extended service life of modified rubbers up to 6 times.
- Modification technology for rubber-technical articles is ecologically pure.

The technology is developed by the educational institution Francisk Skorina Gomel State University in cooperation with the educational institution Belarusian State Transport University.



ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ



Применяется в элементах топливных систем автотракторной техники, для упрочнения плунжерных пар топливных насосов дизелей, игл форсунок.

Особенности технологии Плунжерные пары и распылители форсунок представляют собой прецизионные пары трения. Рабочей средой для таких пар трения является дизельное топливо, которое имеет в 300 раз более низкие триботехнические характеристики по сравнению с маслами.

При исследовании большого количества плунжерных пар топливных насосов выявлено, что наибольший износ поверхности плунжера наблюдается на его головке со стороны, противоположной рабочей отсечной спирали, в зоне, где воздействие максимальных прижимающих усилий ударного характера накладывается на воздействие движения плунжера с максимальной скоростью.

На нормально работающих участках прецизионной поверхности плунжеров и игл распылителей фиксируются тонкие слои, ориентированные по направлению движения, зафиксированы многочисленные случаи срыва твердых частиц вторичных структур трения сложного состава содержащих серу, фосфор и другие элементы, имеющих в присадках. Эти частицы абразивно изнашивают рабочие поверхности прецизионных деталей. В результате износа изменяется микрорельеф поверхности, проявляющийся в виде задигов, продольных борозд с рваными краями. Износ такой разновидности наблюдается у поверхностей следующих деталей: участок головки плунжера, расположенный против впускного окна гильзы – зона вокруг впускного окна гильзы. Разработанная технология осаждения многослойных покрытий на основе углерода позволяет увеличить ресурс работы элементов топливных систем за счет снижения коэффициентов трения, износа и упрочнения контактирующих поверхностей. Возможно осаждение внешнего слоя на основе фторполимера с целью придания системе гидрофобных свойств в среде масел и топлива.

Преимущества применения разработанных покрытий

- Увеличение ресурса работы более чем в три раза.
- Высокая противозадирная, абразивная стойкость пар трения.
- Обладает гидрофобным эффектом в среде масел и топлива.
- Экологически безопасная технология.

Параметры покрытий

- Толщина покрытий 0,5-1,5 мкм.
- Твёрдость до 25,0 ГПа.



TECHNOLOGY OF MODIFICATION AND RECOVERY OF THE ELEMENTS OF FUEL INJECTION EQUIPMENT

1

Applied in the elements of fuel injection systems of automobile, to strengthen plunger pairs of fuel pumps of diesel, needles of atomizers.

Technology characteristics Plunger pairs and injector spray nozzles are precision pairs of a friction. The working medium for these pairs of a friction is diesel fuel, having 300 times lower tribotechnical characteristics compared to oils. In the study of a large number of plunger pairs of fuel pumps, it was found that the greatest wear of the plunger surface is observed on its head from the side opposite to the working cut off spiral in the zone where the impact of the maximum pressing forces of impact character is superimposed on the action of the plunger movement at maximum speed.

On normally working sections of the precision surface of the plungers and spray needles, thin layers oriented along the direction of motion are fixed, and numerous cases of failure of solid particles of secondary friction structures of complex composition containing sulfur, phosphorus and other elements present in the additives are recorded. These particles abrasively wear the working surfaces of precision details. As a result of the wear, the surface microrelief changes, manifested as scoring, longitudinal grooves with torn edges. The wear of this kind is observed on the surfaces of the following parts: the plunger head section, located opposite the inlet window of the sleeve - the area around the inlet window of the sleeve. The developed technology of deposition of multilayer coatings on the basis of carbon makes it possible to increase the service life of the fuel systems elements by reducing the coefficients of friction, wear and hardening of the contacting surfaces. It is possible to precipitate an outer layer based on fluoropolymer in order to render the system hydrophobic in oils and fuels.

Advantages of the coatings developed

- Increase in the resource of work for more than 3 times.
- High anti-seize, abrasive resistance of friction pairs.
- Hydrophobic effect in oils and fuels.
- Environmentally friendly technology.

Parameters of technology

- Thickness of coatings is 0.5-1.5 μm .
- Hardness up to 25,0 GPa.



ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ

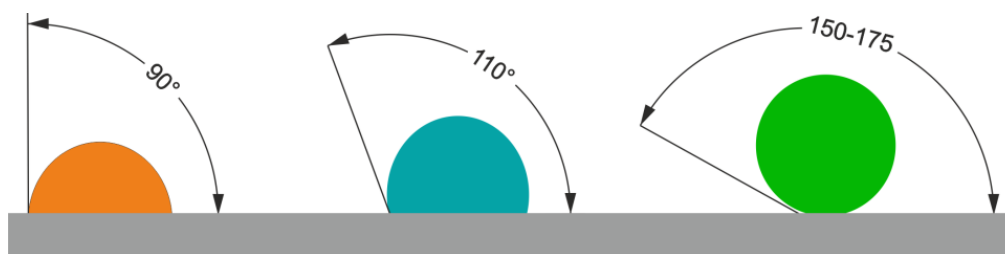


Применяется в текстильной промышленности (обработка тканей и обуви), при производстве стекол, медицине (обработка игл для забора крови), при обработке целлюзосодержащих материалов.

Особенности технологии

Супергидрофобными называют покрытия, характеризующиеся следующими свойствами: капля воды образует на них угол смачивания более 150° , угол скатывания, т.е. угол наклона поверхности к горизонту, при котором капля с диаметром 2-3 мм начинает скатываться, не превышает десятка градусов. Осаждение таких покрытий на ткани или обувь придает эффект самоочистки поверхности при контакте с каплями воды, а формирование на поверхности стекол позволяет решить проблему очистки стекол и фасадов от загрязнений. Нанесение супергидрофобных покрытий на поверхность бумаги обеспечивает эффект водоотталкивания и позволяет минимизировать разрушающие воздействия влажной среды. Разработанная технология заключается в формировании методом электронно-лучевого диспергирования на поверхности различных материалов гидрофобных покрытий на основе политетрафторэтилена, парафина или кремнийорганической смолы. Такие покрытия обеспечивают угол смачивания от $120 - 160^\circ$.

Гидрофобные покрытия создают угол больше 90 градусов.
Супергидрофобные больше 150 градусов/ *Hydrophobic coatings make an angle more than 90° . Superhydrophobic – more than 150° .*



Преимущества применения разработанных покрытий

- Обладают гидрофобным эффектом.
- Нанесение покрытий на любой материал.
- Придают целлюзосодержащим материалам водоотталкивающие противогрибковые свойства.
- Обеспечивают эффект самоочистки поверхности.
- Экологически безопасная технология.

Параметры покрытий

- Толщина покрытий 0.5-1.0 мкм.
- Угол смачивания от $120 - 160^\circ$.





Applied in textile industry (processing of fabrics and footwear), in the manufacturing of glasses, medicine (treatment of needles for blood sampling), treatment of cellulose-containing materials.

Technology characteristics

Superhydrophobic coatings have the following characteristics: a drop of water forms on the coating an angle of wetting of more than 150° ; a rolling angle, i.e. the angle of inclination of the surface to the

horizon, at which a drop with a diameter of 2-3 mm begins to slide, does not exceed a dozen degrees.

Deposition of these coatings to fabrics or footwear gives the effect of self-cleaning of the surface when contacting with water droplets, and formation on the surface of the glass allows to solve the problem of cleaning glass and facades from contamination. Application of superhydrophobic coatings to the paper surface provides a water repellent effect and minimizes the destructive effects of humid environment. The developed technology includes formation by the method of electron beam dispersion on the surface of various materials of hydrophobic coatings based on polytetrafluoroethylene, paraffin or silicone resin. Such coatings provide a wetting angle of $120-160^\circ$.



Advantages of the coatings developed

- Hydrophobic effect.
- Can be applied to any material.
- Impart water-repellent antifungal properties to cellulose-containing materials.
- Provide the surface self-cleaning effect.
- Environmentally friendly technology.

Parameters of technology

- Thickness of coatings – $0.5-1.0 \mu\text{m}$.
- Angle of wetting is from $120 - 160^\circ$.

АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ



Назначение

Используется для обработки внутренних отверстий и наружных труднодоступных поверхностей металлических и неметаллических материалов (резины, пробки, кожи, войлока, мягких горных пород и др.), которые или совсем не могут обрабатываться обычными кругами, или обрабатываются плохо. Изготавливается с применением нового экологичного выгорающего порообразователя.

Преимущества

- Увеличение стойкости и режущей способности шлифовальных головок и кругов за счет применения новой легкоплавкой керамической связки, а также состава шихты и режимов изготовления инструмента;
- Шлифовальные головки и круги «не осыпаются» и мало «засаливаются» в процессе работы;
- Повышение качества обработки деталей (высокая чистота обработанной поверхности);
- Уменьшение в 3-5 раз расхода инструмента за счет снижения его износа и уменьшения количества правок;
- Увеличение в 2-5 раз производительности работы.

Характеристики

Производится абразивный шлифовальный инструмент в виде шлифовальных головок типа АW(ГЦ), ЕW, FW F2W (ГОСТ 2447-82) и кругов тип 1(ПП), тип 5 (ПВ) (ГОСТ 2424-83) диаметром от 3 до 63 мм, длиной от 6 до 40 мм, а также шлифовальные бруски.



Материал – электрокорунд легированный, кубический нитрид бора.
 Зернистость – 100 – 400 мкм
 Твёрдость – М2, М3, СМ1, СМ2, С1, С2, СТ1, СТ2, СТ3
 Структура – 7–15



Application

These tools can be used for processing of internal openings and outside hard-to-reach surfaces of metallic and non-metallic materials (rubber, cork, leather, felt, soft rocks, etc., which either cannot be handled by ordinary circles, or are poorly processed. They are produced with new ecologically pure organic burnable porophores).

Advantages

- Increase of stability and cutting capacity of grinding heads and circles due to application of new low-melting ceramic binder, as well as composition of the charge and the modes of tool making;
- Grinding heads and circles do not crumble or get greasy in the process of work;
- Improvement in quality of parts processing (high purity of the treated surface);
- 3 – 5 times decrease in the flow rate of the tool due to decrease in its wear and decrease of the number of revisions;
- 2 – 5 times decrease in the work productivity rate.

Characteristics

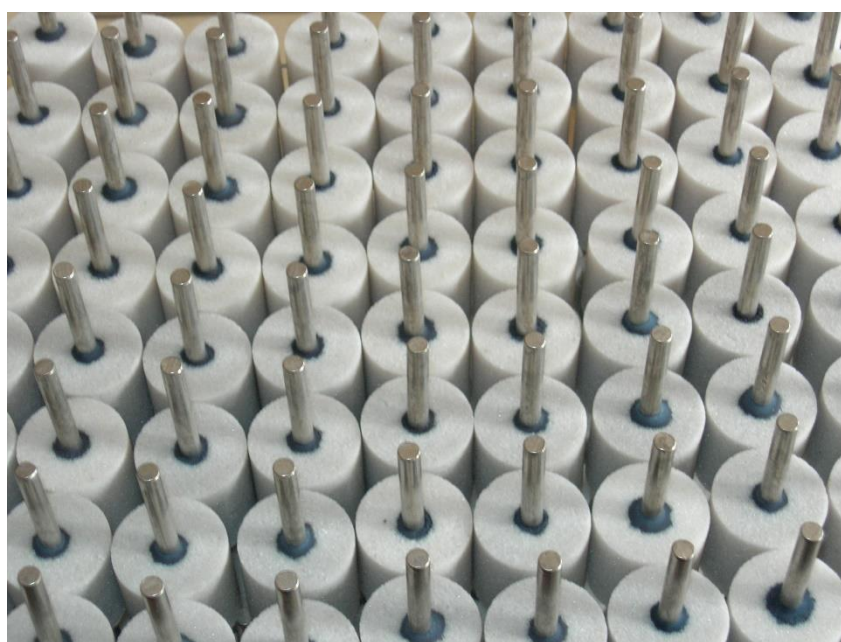
Abrasive grinding tool is made as grinding heads of a type AW, EW, FW, F2W (GOST 2447-82) and circles of abrasive types 1(PP), type 5(PV) (GOST 2424-83) diameter from 3 up to 63 mm, length from 6 to 40 mm, as well as abrasive bricks.

Material – electrocorundum alloyed, cubic boron nitride.

Granularity – 100 – 400 microns

Hardness – M2, M3, SM1, SM2, S1, S2, ST1, ST2, ST3

Structure – 7–15



MIKHAIL KUPREEV,

CANDIDATE OF TECHNICAL SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 50-41-62, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: kupreev@gsu.by, [http:// www.pnil.gsu.by](http://www.pnil.gsu.by), <http://nis.gsu.by>

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ И ПЛЁНКООБРАЗУЮЩИЕ РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Предлагаются пленкообразующие растворы (золи) для формирования диэлектрических покрытий для планаризации поверхности и межслойной изоляции в технологии производства интегральных микросхем.

Область применения

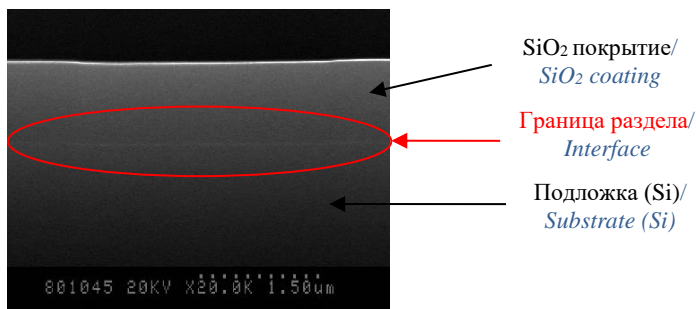
Для планаризации поверхности и межслойной изоляции в технологии производства интегральных микросхем.

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методами напыления или центрифугирования.
- Однородное прозрачное покрытие формируется после термообработки при температуре 250-350 °С.
- Хорошая адгезия к поверхности кремния, алюминия, кремниевых подложек с алюминиевой разводкой, стекла.
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям
- Изображение РЭМ-скола показывает, что диэлектрик имеет однослойную однородную структуру.
- Гибкость и управляемость процесса.
- Использование разработки позволит уменьшить зависимость от поставок импортных материалов и снизить затраты на производство интегральных микросхем и другой продукции более чем в 10-15 раз.

Технические характеристики

- Обладает термической стойкостью (до $T = 450$ °С);
- Покрытие гомогенно по составу и толщине;
- Толщина покрытия 0,2 - 0,7 мкм.;
- Величина показателя преломления составляет 1,40 – 1,42, что близко к величине показателя для термического окисла, равного 1,42;
- Величина диэлектрической проницаемости слоев находится в диапазоне 4.



SiO₂ покрытие/
SiO₂ coating
Граница раздела/
Interface
Подложка (Si)/
Substrate (Si)



SOL-GEL COATINGS AND FILM-FORMING SOLUTIONS BASED ON SILICA DIOXIDE FOR APPLICATION IN THE INTEGRATED MICROCIRCUIT PRODUCTION TECHNOLOGY

1

The film-forming solutions (sols) are applied to form dielectric coatings for surface planarization and interlayer isolation within the integrated microcircuit production technology.

Field of application

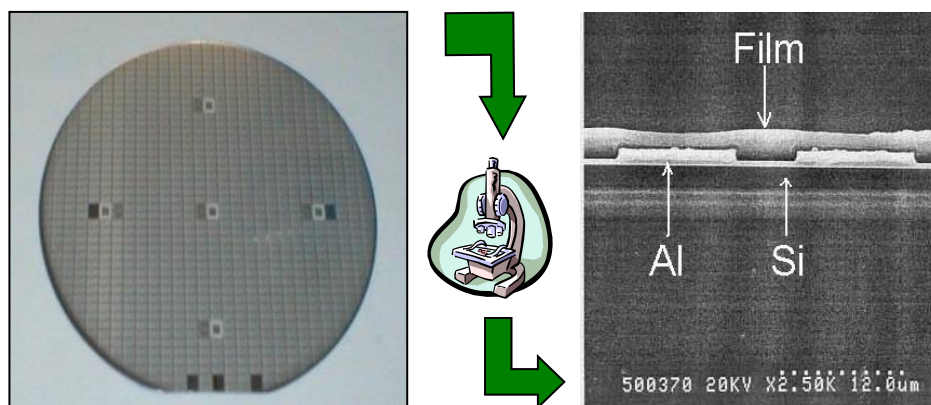
Surface planarization and interlayer isolation within the integrated microcircuit production technology.

Key advantages

- Sol is applied to the material by evaporation or centrifuge method.
- Homogeneous coating is formed after heat treatment at the temperature 250-350 °C.
- Good adhesion to silica, aluminum and silica substrate coatings with aluminum tracks, glass.
- Mechanical resistance to temperature oscillations.
- Image of REM-cleavage shows that the dielectric has single-layer homogeneous structure.
- Flexibility and control of the process.
- Application of the invention allows reduce dependence on supplies of imported materials and decrease the expenses for integrated microcircuit production and other articles for more than 10 – 15 times.

Technical characteristics

- Thermal resistance (to $T = 450$ °C).
- The coating is homogeneous in its composition and thickness.
- Coating thickness is 0.2 – 0.7 micron.
- Value of refractive index is 1.40 – 1.42, that is close to index value for thermal oxide, which is 1,42.
- Value of dielectric layer permittivity is within the range of 4.

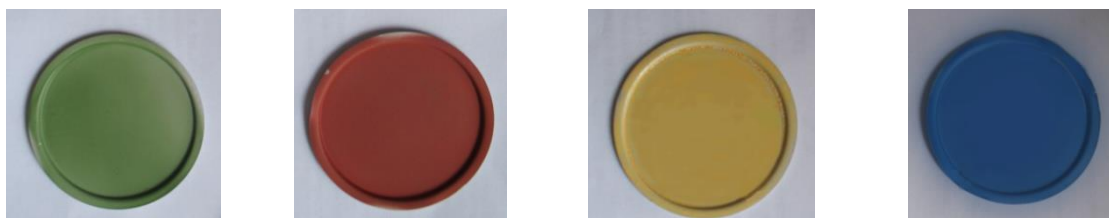


ТЕРМОСТОЙКИЕ ДЕКОРАТИВНЫЕ УДАРОПРОЧНЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ ИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Область применения

Для защиты поверхности изделий из алюминия для бытовых и промышленных применений.

Могут применяться в лакокрасочной промышленности, производстве металлической посуды, производстве мебельной фурнитуры и др.



Характеристики

Внешний вид	Поверхность покрытия однородная, гладкая, с блеском, без трещин
Толщина	30~50μm
Твердость	Покрyтия обладают стойкостью к царапанью – 6Н (ISO 15184:2012, GB / T 6739 ≥ 6Н)
Ударопрочность	Стойкие к удару бойка 0,5 кг с высоты 1 м (ISO 6272-2:2011, GB/T 9286)
Адгезия	Класс 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Гибкость	Не разрушается после изгиба подложки на 180° на металлическом стержне диаметром 5 мм (ISO 1519:2011)
Влагостойкость	Покрyтия обладают стойкостью к царапанью – 6Н, после кипячения в воде в течении 2х часов
Термостойкость	до 400 °С

Преимущества

- Золь наносится на материал методом распыления;
- Однородное покрытие формируется после термообработки при температуре 100-250 °С;
- Хорошая адгезия к поверхности алюминия и др. металлов;
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям;
- Гибкость процесса и управляемость.

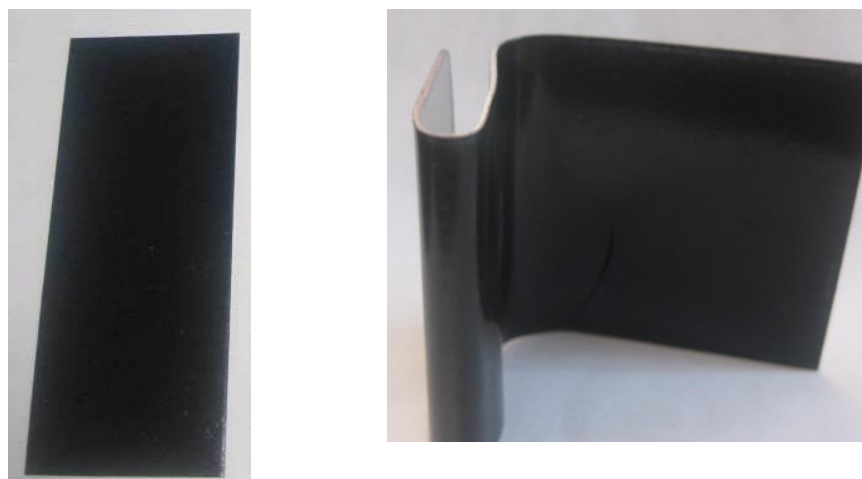


HEAT-RESISTANT DECORATIVE IMPACT-PROOF SOL-GEL CERAMIC COATINGS FOR METALLIC AND ALLOY SURFACE PROTECTION

1

Application

To protect the surface of aluminum articles for domestic and industrial applications. Can be applied in paint and varnish industry, metal dishware production, furniture fittings, etc.



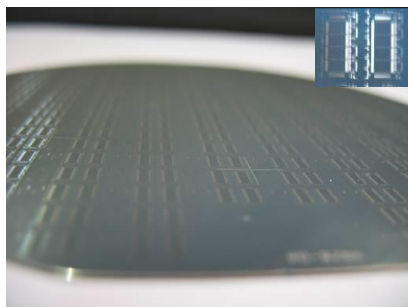
Characteristics

Appearance	The coating surface is homogeneous, shiny, no cracks
Thickness	30~50 μ m
Hardness	The coatings are resistant to scratches – 6H (ISO 15184:2012, GB / T 6739 \geq 6H)
Impact-proof	Resistant to impact of peen 0,5 kg from height of 1 m (ISO 6272-2:2011, GB/T 9286)
Adhesion	Class 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Flexibility	Not damaged after the bending of the substrate 180 °C on a metal rod with a diameter of 5 mm. (ISO 1519:2011)
Water resistance	Coatings are resistant to scratching – 6H, after boiling in water for 2 hours
Heat resistance	Up to 400 °C

Advantages

- Sol is applied by sputter coating method;
- Homogeneous coating is formed after heat-treatment at a temperature of 100-250 °C;
- Good adhesion to the surface of aluminum and other metals.
- Mechanical resistance to temperature oscillations.
- Flexibility and control of the process.

КОНДЕНСАТОРНЫЕ SBT- И SBTN- ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СЛОИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫХ РАДИАЦИОННО СТОЙКИХ ЗАПОМИНАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ



В настоящее время достаточно перспективными являются разработки запоминающих устройств на основе энергонезависимой сегнетоэлектрической памяти (FRAM). Эти устройства должны обладать определенным набором свойств, которые необходимы для практического применения. Большинству этих требований удовлетворяют сегнетоэлектрики $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT) и $\text{SrBi}_{2,5}\text{Ta}_{1,1}\text{Nb}_{0,9}\text{O}_9$ (SBTN). Они могут быть изготовлены, в частности, золь-гель методом. Это один из перспективных методов синтеза кристаллических наноструктур, основанный на совместном осаждении гидроксидов металлов с последующей кристаллизацией этих оксидов при термической обработке. Этот метод достаточно прост, является экологически чистым и экономически выгодным по сравнению с вакуумными методами нанесения покрытий.

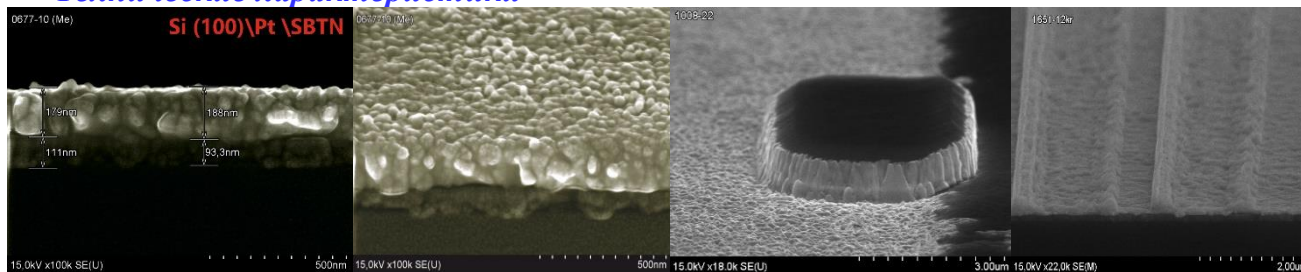
Область применения

Для устройств энергонезависимой памяти FRAM, в качестве новой микроэлектронной и СВЧ-элементной базы, интеллектуальных сенсорных, управляющих и исполнительных микромодулей для промышленной и бытовой техники.

Основные преимущества

- Золь наносится на подложку методом центрифугирования или окунания.
- Однородное прозрачное покрытие формируется на поверхности подложки после термообработки при температуре 750 °С.
- Хорошая адгезия к поверхности кремния, алюминия, кремниевых подложек с платиновой разводкой.
- Экономия затрат на циклах разработки и производства.
- Короткие циклы записи позволяют быстрее программировать устройства, уже находящиеся в составе системы и на сборочных линиях.
- Запись информации без потерь при падении напряжения питания.
- SBT- и SBTN-покрытия проявляют стойкость к радиации и другим проникающим излучениям.

Технические характеристики



РЭМ – скол SBT- и SBTN-плёнки, полученной золь-гель методом на поверхности монокристаллического кремния с платиновым подслоем/ REM-cleavage of an SBT- and SBTN - film obtained by sol-gel method on the surface of monocrystal silicon with platinum interlayer

ГАЙШУН ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ ПНИЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
тел. +(375 232) 50-38-22, факс +(375 232) 50-38-13
e-mail: vgaishun@gsu.by, http:// www.pnil.gsu.by, //nis.gsu.by



CONDENSER SBTN-SOL-GEL LAYERS FOR APPLICATION IN NON-VOLATILE RADIATION-STABLE STORAGE DEVICES

1

At present, it is quite promising to develop memory devices based on non-volatile ferroelectric memory (FRAM). These devices should have a particular range of properties significant for practical application. The majority of these requirements are met by the ferroelectric $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT) and $\text{SrBi}_{2,5}\text{Ta}_{1,1}\text{Nb}_{0,9}\text{O}_9$ (SBTN). It can be produced, in particular, by sol-gel method. This is one of prospective techniques for crystal nanostructure synthesis, based on co-precipitation of metallic hydroxides followed by crystallization of these oxides during heat treatment. This technique is rather simple, ecologically pure and economically advantageous in comparison with vacuum methods of coating application.

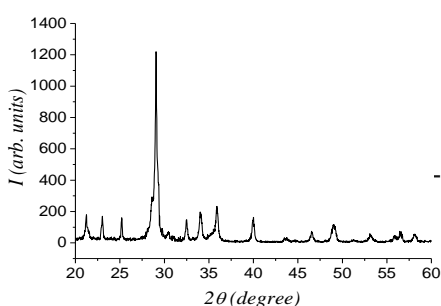
Application

For non-volatile memory devices FRAM, as a modern microelectronic and SHF-element basis, intelligent sensor, administrative and process-execution micromodules for industrial and household appliances.

Advantages

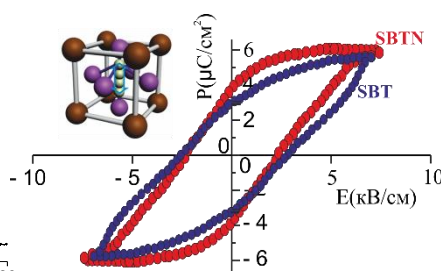
- Sol is applied to substrate by centrifugation or a dip-coating method.
- Homogeneous transparent coating is formed on the substrate surface after heat-treatment at a temperature of 750°C .
- Good adhesion to silicon and aluminum surfaces, silicon substrates with platinum tracks.
- Costs saving for the development and production cycles.
- Short recording cycles allow faster programming of devices included into the system and assembly tracks.
- Information is recorded without losses in case of voltage drop
- SBT and SBTN-coatings are resistant to radiation and other types of penetrating emission.

Technical characteristics



X-ray pattern of an SBT- and SBTN-film, X-ray pattern of an SBT- film, obtained by sol-gel method on the surface of monocrystal silicon with platinum interlayer/

Рентгенограмма SBT- и SBTN-плёнки, полученной золь-гель методом на поверхности монокристаллического кремния с платиновым подслоем



Hysteresis looping of an SBT- and SBTN- film, obtained by sol-gel method on the surface of monocrystal silicon with platinum interlayer/ Петля гистерезиса SBT- и SBTN-плёнки,

полученной золь-гель методом на поверхности монокристаллического кремния с платиновым подслоем

$P_r, P(\mu\text{C}/\text{cm}^2)$	7.9
$E_m, E(\text{kV}/\text{cm})$	7.5
$T_K, ^\circ\text{C}$	380

Characteristics of an SBT- and SBTN- film, obtained by sol-gel method on the surface of monocrystal silicon with platinum interlayer/

Параметры SBT- и SBTN-плёнки, полученной золь-гель методом на поверхности монокристаллического кремния с платиновым подслоем

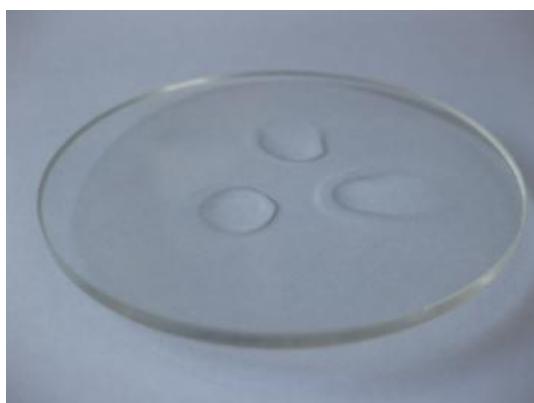
ПРОСВЕТЛЯЮЩИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ SiO_2 С ГИДРОФОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Разработаны защитные силикатные покрытия. Получаемая защитная плёнка прозрачная в видимом диапазоне, обладает гидрофобными свойствами, хорошо защищает металлические поверхности от внешнего воздействия окружающей среды, обладает высокой антикоррозионной стойкостью.

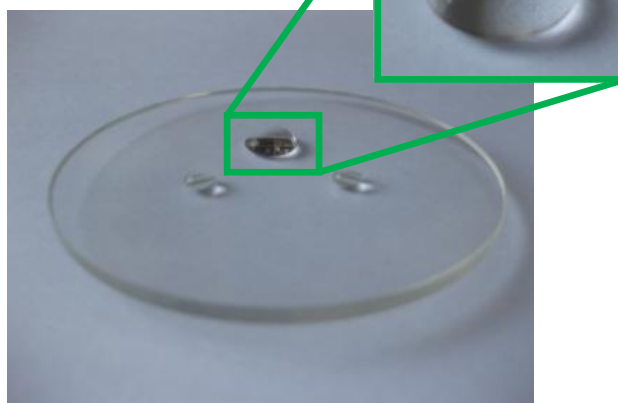
Возможно введение в золь различных солей металлов (Mn, Co, Fe, Ag, Cu, Ni, Ce, Eu и др.) для получения окрашенных защитных антикоррозионных покрытий.

Область применения

Для защиты металлических, стеклянных и других типов поверхностей.



Без покрытия/ Without coatings



С покрытием/ With coating

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методами окунания, распыления или центрифугирования.
- Однородное прозрачное покрытие формируется после термообработки при температуре 200-750 °С.
- Хорошая адгезия к поверхности стали, алюминия, магния и др. металлов.
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям
- Гибкость процесса и управляемость.

Технические характеристики

- Обладает термической стойкостью (до $T = 750$ °С);
- Устойчиво к агрессивным средам (высокая влажность, щелочь, кислота);
- Покрытие гомогенно по составу и толщине;
- Толщина покрытия 0,5 -3 мкм.

Предлагаются: изготовление опытных образцов, совместная разработка технической и технологической документации и оказание технической помощи по внедрению.



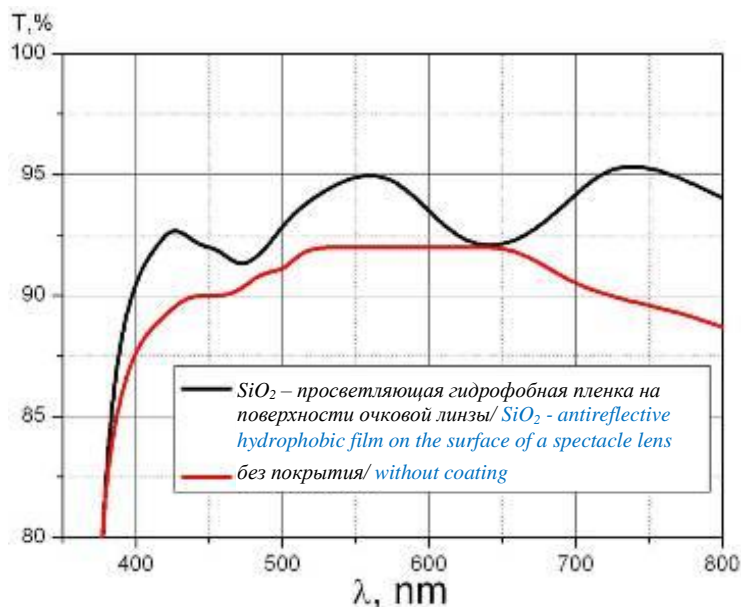
ANTIREFLECTION SOL-GEL COATINGS BASED ON SiO_2 WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES

1

We propose protective silicate coatings. The essence of sol-gel method of obtaining protective hydrophobic coatings is that in the issue of the hydrolysis reaction of the organic-silicon compounds the sol is synthesized. Then it is applied by dip-, spray- and spin-coating methods on the steel, aluminum, magnesium and other metals surface and heat treatment at the temperature 200-750 °C during 5-20 minutes in air.

Received protective film is transparent in visible range and has hydrophobic properties; it protects the metallic surfaces in a good way against environmental influence, and has high anticorrosion resistant.

It is possible to introduce into sol different filling compounds (graphite, aluminum powder, bronze powder etc.) salt of metals (Mn, Co, Fe, Ag, Cu, Ni, Ce, Eu etc.) for obtaining painted protective anticorrosive coatings.



Field of application

These coatings for protection of metal and other kind of surfaces.

Key advantages

- Sol is covered on material by dip-, spray- and spin-coating methods.
- Homogeneous transparent coating is formed after undergoing thermal treatment at the temperature 200-750 °C.
- Good adhesion to the surface of steel, aluminum, magnesium and other metals.
- Mechanical stability to temperature cycling
- Flexibility of the process and controllability.

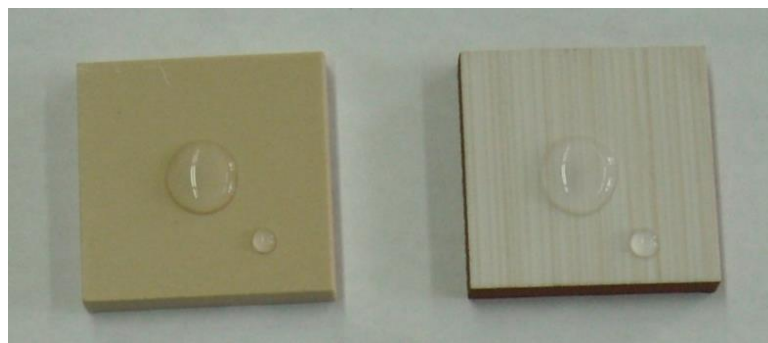
Technical characteristics:

- Thermal stability (up to $T = 750^\circ\text{C}$);
- Stability to aggressive environmental: (high humidity, alkali, acid);
- Coating is homogeneous on composition and thickness;
- Thickness of the coating 0,5 -2 μm

It is proposed: prototypes production, collaboration in the field of technical and technological documentation and rendering technical support for introduction.

ГИДРОФОБНЫЕ ТЕРМОСТОЙКИЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МРАМОРА И КЕРАМИКИ

Представляет собой гидрофобные защитные золь-гель покрытия, обладающие ударопрочными, влагостокими и термостойкими свойствами.



*Керамические плитки с гидрофобным защитным золь-гель покрытием/
Ceramic tiles with hydrophobic protective protective sol-gel coating*

Основные характеристики

Внешний вид	Поверхность покрытия однородная, гладкая, с блеском, без трещин
Толщина	30~50μm
Твердость	Покрытия обладают стойкостью к царапанью – 6Н (ISO 15184:2012)
Ударопрочность	Стойкое к удару бойка 0,5 кг. с высоты 1 м (ISO 6272-2:2011)
Адгезия	Класс 0 “Края надрезов полностью гладкие; ни один из квадратов решетки не отслоился” (ISO 2409:2013)
Угол смачивания	90°
Влагостойкость	Покрытия обладают стойкостью к царапанью – 6Н, после кипячения в воде в течении 2-х часов
Термостойкость	до 400 °С

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методом распыления;
- Однородное прозрачное покрытие формируется после термообработки при температуре до 250 °С;
- Хорошая адгезия к поверхности керамики, мрамора и др. материалов;
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям;
- Гибкость процесса и управляемость.

Область применения

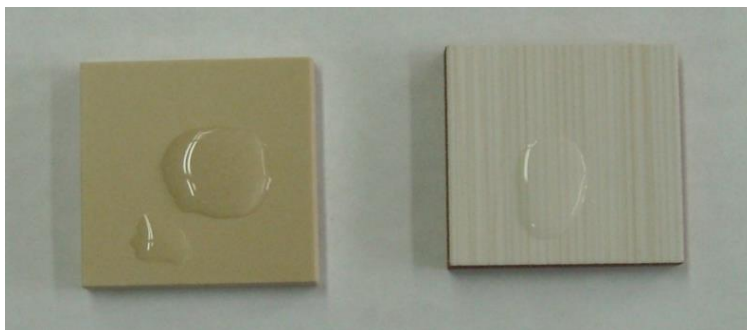
Могут применяться в производстве керамической плитки, защиты изделий из мрамора от агрессивного воздействия внешней среды и др.



HYDROPHOBIC HEAT-RESISTANT SOL-GEL COATING FOR SURFACE PROTECTION OF PRODUCTS FROM MARBLE, CERAMICS AND OTHER MATERIALS

1

These are hydrophobic protective sol-gel coatings with impact-resistant, moistureproof and heat resistant properties.



Ceramic tiles without sol-gel coating/ Керамические плитки без золь-гель покрытия

Features

Appearance	The surface coating is homogeneous, smooth, shiny, no cracks
Thickness	30~50 μ m
Hardness	Coatings are resistant to scratching – 6H (ISO 15184:2012)
Shock resistance	Resistant to shock peen 0.5 kg from height of 1 m (ISO 6272-2:2011)
Adhesion	Class 0 “ Cut edges are completely smooth, none of the squares of the lattice flakes off ” (ISO 2409:2013)
Wetting angle	90 ⁰
Resistance to moisture	Coatings are resistant to scratching – 6H, after boiling in water for 2 hours
Heat resistance	to 400 °C

Main benefits

- Sol is applied to the material by spraying;
- Homogeneous transparent coating is formed after heat treatment at 250 °C;
- Good adhesion to the surface of ceramic, marble and other materials;
- Mechanical resistance to temperature changes;
- Process flexibility and controllability;

Application

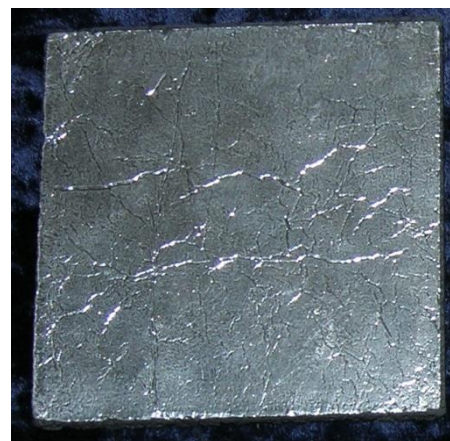
They can be used in the production of ceramic tiles, protection of surfaces of marble products against aggressive external environment, etc.

СИЛИКАТНЫЕ РАДИОЗАЩИТНЫЕ И РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

Описание:

Полученные образцы представляют собой силикатные наноструктурные композиционные материалы на основе диоксида кремния с разным содержанием углерода, оксида железа и связанной воды, формируемые на различных типах подложек (пластике, металле, ДСП и др.).

Использование в качестве наполнителя таких материалов диоксида кремния в виде отходов химических и ферритных производств повышает физико-химические свойства материалов, а содержащиеся в них наноразмерные частицы оксидов и металлов (железа, кобальта, цинка и других элементов), а также дополнительно введенного углерода, позволяют формировать наноструктурные материалы с радиопоглощающими и радиоэкранирующими свойствами.



Область применения:

Силикатные радиозащитные и радиопоглощающие материалы могут быть использованы в качестве первого слоя радиопоглотителей электромагнитного излучения, согласующего волновое сопротивление свободного пространства с параметрами экранирующей конструкции и снижающего уровень отражаемой энергии, а также для облицовки внутренних поверхностей камер, применяемых в радиобиологических исследованиях.

Характеристики:

- Плотность в зависимости от состава – 100-200 кг/м³,
- Прочность – 3-12 кН,
- Влажность материала – 30-40 %,
- Удельная поверхность – 40-60 м²/г,
- Коэффициент ослабления на частоте 8-12 ГГц – 12-15 дБ.

Конкурентные преимущества:

Обеспечение достаточной эффективности экранирования электромагнитного излучения, негорючесть, экологическая чистота, морозостойчивость, низкий объемный вес, достаточная механическая прочность, удешевление материала за счет того, что при его изготовлении находят применение отходы химических и ферритных производств.



Description

The samples obtained are silicate nanostructured composite materials based on silicon dioxide with different carbon content, iron oxide and bound water, formed on various types of substrates (plastics, metals, particle boards, etc.).

The use of silicon dioxide in the form of chemical and ferritic waste products as a filler increases the physicochemical properties of materials, and the nanoscale particles of oxides and metals (iron, cobalt, zinc and other elements) contained therein, as well as additionally introduced carbon, allow forming nanostructured materials with radio-absorbing and radio-shielding properties.

Field of application

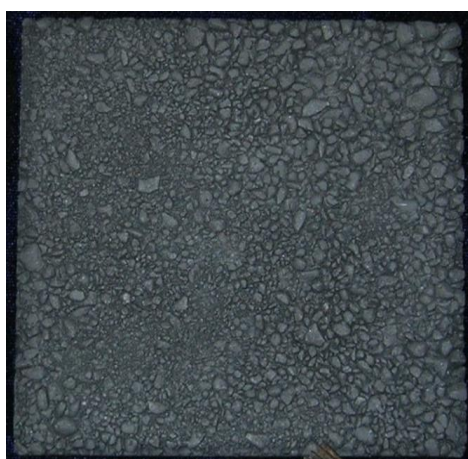
Silicate radio-protective and -absorbing materials can be used in the capacity of the first film of radio-absorbers of electromagnetic radiation, matching wave impedance of free space with screening construction parameters and reducing the level of reflected energy. The given materials can be also used for cladding of inner surface of cameras, used in radiobiological investigations.

The given material has the next *technical characteristics*:

- Density depending on composition – 100-200 kg/m³,
- Strength – 3-12 kN,
- Moisture of material – 30-40 %,
- Specific surface – 40-60 m²/g,
- Attenuation factor on a frequency 8-12 GHz – 12-15 dB.

Competitive advantages

Assurance of adequate efficiency of electromagnetic radiation screening, noncombustibility, ecological purity, low-temperature resistance, low volume weight, adequate mechanical strength, reduction in cost at the expense of the use of chemical wastes and ferrite production while producing the given materials.



ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ "ТИМ" НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ



Методика получения неорганического теплоизоляционного материала «ТИМ» на основе диоксида кремния, включает в себя приготовление смеси из порошкообразного диоксида кремния и силикатного стекла, ее формование, вспучивание в процессе термообработки при 400-500 °С и охлаждение готового материала. Используя различные формы для проведения процесса вспенивания, пористому материалу можно придать любую необходимую форму (пластина, цилиндр, диск и др.)

Технические характеристики:

- Теплопроводность – 0,05-0,1 Вт/м·К;
- Плотность (в зависимости от состава) – 100-400 кг/м³;
- Термостойкость – 750-900 °С;
- Морозостойкость до -200 °С.

Область применения:

- Утепление окон, дверей и стен зданий;
- Тепло- и звукоизоляция межэтажных перекрытий, чердачных полов, бетонных потолков, подвальных помещений;
- Противопожарная защита перегородочных конструкций;
- Утепление паро-, водо- и трубопроводов;
- Теплоизоляция холодильных камер, различных видов технологических и бытовых печей и другого термического оборудования промышленного и бытового назначения.

Конкурентные преимущества:

Обеспечивает повышение теплоизоляционных свойств ограждающих конструкций в 2-4 раза; биологически устойчив; не подвергается порче грызунами; в процессе эксплуатации не стареет, не подвергается деструкции; материал не горюч; для его производства используется распространенное сырье, вторичные продукты и отходы химических и других производств.



HEAT AND SOUND-PROOF MATERIAL "TIM" ON THE BASIS OF SILICON DIOXIDE

1

The technology of production of nonorganic thermal insulation material on the base of silicon dioxide includes mixing of powdery silicon dioxide and silicate glass, its molding, heaving in the process of thermal treatment under 400 – 500 °C and the ready product cooling. Using various molds for the foaming process the porous material can be given any shape (shield, cylinder, disc, etc.). The given material has the following

Technical features:

- Heat conductivity – 0,05-0,1 $\text{vt/m}\cdot\text{K}$;
- Density (depending on composition) – 100-400 kg/m^3 ;
- thermal resistance – 750-900 °C;
- Low-temperature resistance up to -200 °C.

Application:

- Window, door, wall insulation;
- Thermal protection and sound damping of floors, loft floors, concrete ceilings, basements;
- Fireproofing of inner partition constructions;
- Fume-, water-, tubing insulation;
- Heat proof of cold stores, different kinds of technological and residential stoves and other thermal equipment for manufacturing and household purpose.

Competitive advantages:

Provides 2-4 times increase of heat-insulating properties of the cladding structures; biologically stable; cannot be exposed by gnawing animals; does not age in the process of exploitation, cannot be destructed; non-combustible; Widely spread materials, secondary and waste materials of chemical and other production are used for its manufacturing.



ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И РАДИОЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Пеностеклокерамические материалы получают по технологии, основанной на гидрохимической активации диоксида кремния и его механической и термической обработке. Исходными компонентами выступает сырье, содержащее более 80% диоксида кремния (отходы стекольной промышленности, аэросил, полезные ископаемые общего распространения) и силикаты щелочных металлов.

Область применения

- В строительстве в качестве теплоизоляционного материала для внутренних перегородок, позволяющего снизить нагрузку на перекрытия.
- В качестве конструктивно-теплоизоляционного материала при строительстве до 5 этажей без необходимости использования дополнительных материалов по тепло, звуко- и влагозащите.
- В многоэтажном каркасном строительстве в качестве ограждающего материала стен, что существенно снизит вес постройки, требования к фундаменту и её стоимость.

Характеристики:

Материалы имеют однородную структуру пор по всему объему, являются экологически чистыми, негорючими, нетоксичными и полностью инертным к влаге и другим воздействиям окружающей среды.

- Плотность – 350-500 кг/м³;
- Теплопроводность – 0,1-0,15 Вт/(м·К);
- Прочность на сжатие – более 100 кПа;
- Водопоглощение – не более 5%;
- Коэффициент отражения ЭМИ – не более 8 дБ;
- Диапазон рабочих частот – 0,7-30 ГГц.

Конкурентные преимущества:

- Использование техногенных отходов и отходов стекольной промышленности.
- Снижение стоимости строительства.
- Энергосберегающая технология.

ГАЙШУН ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ ПНИЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
тел. +(375 232) 50-38-22, факс +(375 232) 50-38-13
e-mail: vgaishun@gsu.by, http:// www.pnil.gsu.by, //nis.gsu.by



FOAM GLASS CERAMICS THERMAL INSULATING AND RADIOPROTECTIVE MATERIALS

1

Foam-glass ceramic materials are produced with a technology based on hydrochemical activation of silicon dioxide and its mechanical and heat treatment. The initial components include primary products with more than 80% of silicon dioxide (waste products of glass manufacturing, aerosil, minerals of general distribution) and alkali metal silicates.

Application area

- In construction as a heat-insulating material for internal partitions, which allows to reduce the load on ceilings.
- As a structural and heat-insulating material in construction of buildings of up to 5 floors without the need for additional materials for heat, sound and moisture protection.
- In multi-storey frame construction as a walling material, which will significantly reduce the weight of the building, the requirements for the foundation and its cost.

Characteristics:

Материалы имеют однородную структуру пор по всему объему, являются экологически чистыми, негорючими, нетоксичными и полностью инертным к влаге и другим воздействиям окружающей среды.

- Density – 350-500 kg/m³;
- Heat transmission – 0,1-0,15 Wt/(m·K);
- compressive strength – more than 100 kPa;
- Water absorption – no more than 5%;
- The reflection coefficient of the EMR is not more than 8 dB;
- The operating frequency range is 0.7-30 GHz.

Advantages:

- Use of man-made waste and glass industry waste;
- Lower construction costs;
- Energy saving technology.



ПОЛИРУЮЩИЕ СУСПЕНЗИИ ДЛЯ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТАДИИ ХИМИКО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОЛИРОВКИ ПЛАСТИН МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

Представляют собой ультрадисперсные стабилизированные коллоидные системы на основе пирогенного диоксида кремния.

Описание предложения

Предлагаются полирующие суспензии для первой и второй стадий химико-механической полировки кремниевых пластин различной ориентации, а также других применений.

Технические и экономические продукции

- Полирующие суспензии обеспечивают: высокую чистоту поверхности после полировки, малую величину возникающего статического электричества на полировальнике, высокую производительность, лёгкость использования, высокую стабильность и минимальное загрязнение ионами металлов;
- Эффективность химико-механической полировки пластин монокристаллического кремния заключается в получении зеркальной, гладкой, ровной поверхности с нанометровой (субнанометровой) шероховатостью при достаточно высокой скорости съёма материала;
- Суспензии на основе пирогенного диоксида кремния содержат частицы минимально возможных размеров для обеспечения однородности геометрических и структурных свойств полируемых поверхностей;
- Суспензии являются однородными по фазовому и элементному составу, высокостабильными, простыми в приготовлении и использовании, дешёвыми и экологически безопасными.

<i>Характеристики Characteristics</i>	<i>Марка суспензии Type of suspension</i>			
	<i>СПС – 55М</i>	<i>СПС – 8</i>	<i>СПС – 81М</i>	<i>СПС – 54</i>
<i>Стабилизирующее основание Stabilizing base</i>	NaOH	Этилендиамин Ethylendiamin	Этилендиамин Ethylendiamin	–
<i>Плотность, г/см³ Density, g/cm³</i>	1,168–1,172	1,075–1,085	1,138–1,142	1,10–1,12
<i>рН при 20°C pH at 20°C</i>	10,4–10,8	11,8–12,0	12,4–12,8	5,5–7,0
<i>Размер частиц SiO₂, нм Size of particles of SiO₂, nm</i>	80–100	60–80	60–80	80–100
<i>Содержание SiO₂, масс. % Content of SiO₂, mass %</i>	25,0	14,0	23,0	18,0
<i>Стадия использования Stage of usage</i>	II стадия II stage	I стадия II stage		По требованиям
<i>Рекомендуемое разбавление Recommended dilution</i>	1:10	1:3	1:10	заказчика
<i>Рекомендуемый тип полировальника Recommended type of polishing</i>	сегаль segal	политан polytan	политан polytan	Сегаль, поливел, политан и др. segal, polyvel, polytan and e.a.
<i>Срок годности, месяцев, не менее Serviceable life, months, at least</i>	6			

ГАЙШУН ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ ПНИЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
тел. +(375 232) 50-38-22, факс +(375 232) 50-38-13
e-mail: vgaishun@gsu.by, http:// www.pnil.gsu.by, //nis.gsu.by



POLISHING SUSPENSIONS FOR THE FIRST AND SECOND STAGES OF CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING OF SINGLE-CRYSTALLINE SILICA PLASTICS

1

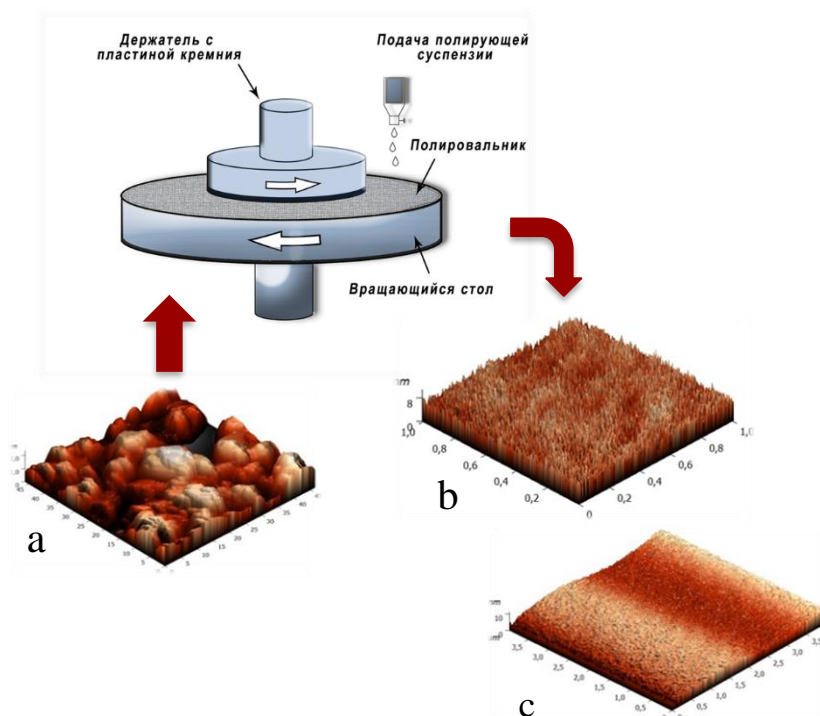
They are ultradispersed stabilized colloidal systems based on pyrogenic silicon dioxide.

Description

Polishing suspensions are proposed for the first and second stages of chemical-mechanical polishing of silicon wafers of various orientations, as well as other applications.

Technical and economical advantages of production

- Polishing suspensions provide: high surface cleanliness after polishing, a low amount of static electricity generated on the polisher, high productivity, ease of use, high stability and minimal contamination with metal ions
- The efficiency of chemical-mechanical polishing of monocrystalline silicon wafers is to obtain a mirror, smooth, flat surface with nanometer (subnanometric) roughness at a sufficiently high material removal rate



АСМ изображения поверхности кремния после шлифовки (а), I стадии ХМП (b) и II стадии ХМП (с) суспензией на основе аэросила ОХ-50/

AFM images of silicon surface after polishing (a) I stage of CMP (b) and II stage of CMP (c) with polishing suspensions

- Suspensions based on pyrogenic silicon dioxide contain particles of the minimal possible size to ensure uniformity of the geometric and structural properties of the polished surfaces;
- Suspensions are homogeneous in terms of phase and element composition, highly stable, easy to prepare and use, cheap and environmentally safe.



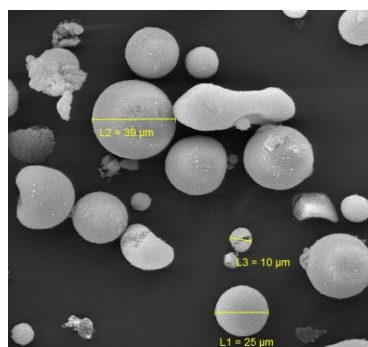
Суспензию расфасовывают и упаковывают в полиэтиленовые канистры вместимостью от 10 до 50 л по ГОСТ 9980.3./ The suspension is prewrapped and done up in plastic canisters with a capacity of 10 – 50 l as per GOST standard 9980.3.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОСФЕРИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

Описание

Разработана опытная установка для получения микропорошков с частицами, имеющими форму, близкую к сферической. Химический состав, температура обработки и почти правильная форма микросферических порошков обеспечивают их высокую прочность при сжатии, химическую и термическую стойкость. Регулируя температуру обработки, можно изменять плотность и водопоглощение получаемых микропорошков.

Технология позволяет получать микросферические порошки из водно-спиртовых растворов и взвесей, содержащих соединения кремния (Si), титана (Ti), алюминия (Al) и других элементов.



Свойства микросферических порошков

- Внешний вид: порошок белого цвета;
- Размеры: 1-100 мкм;
- Плотность: 0,01-0,1 г/см³;
- Термостойкость: 0-900 °С.

Преимущества

Данная технология позволяет отказаться от целого ряда энергозатратных стадий традиционных методов получения микросферических порошков, а также значительно упрощает процесс их получения за счет отсутствия сложных технологических операций.

Область применения

Микросферические порошки благодаря своим свойствам могут найти широкое применение в различных отраслях промышленности: химической, нефте- и газодобывающей, строительстве, машиностроении и т.д. Они позволяют решать ряд проблем, где требуется снижение веса при низкой теплопроводности, высокой прочности и устойчивости к агрессивным средам и т.д.



Description

It has developed experimental plant, intended for production micropowders with particles, which have a shape close to spherical. Chemical composition, processing temperature and almost regular shape of microsphere powders provides their high compressive strength, high heat and chemical resistance. Adjusting the processing temperature makes possible to change the density and water absorption of obtained micropowders.

Technology allows production of microsphere powders from hydroalcoholic solutions and suspensions containing compounds of silicon (Si), titanium (Ti), aluminum (Al) and other elements.

The properties of the microsphere powders

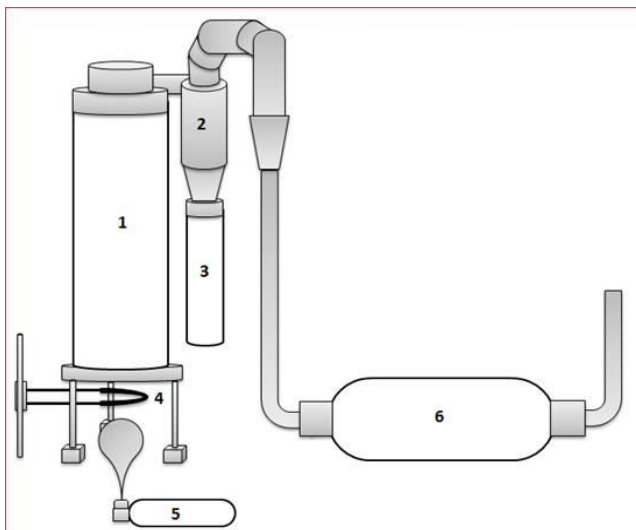
- Appearance: white powder;
- Dimensions: 1-100 microns;
- Density: 0.01-0.1 g / cm³;
- Temperature resistance: 0-900 °C.

Advantages

This technology allows to refuse from a series of energy-intensive stages of the conventional methods of producing microsphere powders, and significantly simplifies the process of their production due to the absence of complex technological operations.

Application area

Microspheres powders due to their properties can be widely used in various types of industries: chemical, oil and gas mining, construction, engineering, etc. The use of microspheres can solve a lot of problems, which require a reduction in weight with low thermal conductivity, high strength and resistance to aggressive media, etc.



- 1 – quartz tube/ кварцевая труба
- 2 – catcher/ улавливатель
- 3 – container stores spheres/
ёмкость для приёмки микропорошков
- 4 – heating spiral/ нагревательная спираль
- 5 – pulverizer/ распылитель
- 6 – compressor/ компрессор

Scheme of laboratory equipment for low-temperature production of microspherical powders/

Схема установки для низкотемпературного получения микросферических порошков

НАНОСТРУКТУРНЫЕ $\text{SiO}_2/\text{ZnO}/\text{Si}$ ПЛЕНКИ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Золь-гель методом синтезированы прозрачные (пропускание свыше 95%) проводящие покрытия для солнечных элементов. Интеграция ZnO с Si может открыть возможности реального совмещения уникальных функциональных способностей этих материалов и кремниевой технологии, в частности, при производстве солнечных элементов.

Область применения

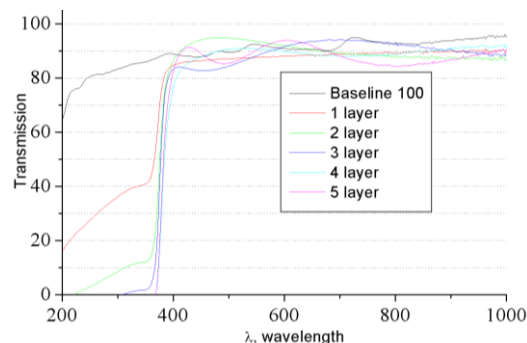
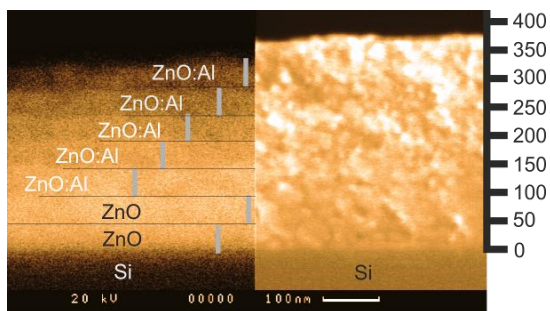
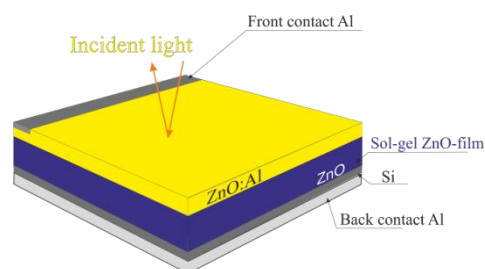
Применение двухслойных ZnO / SiO_2 пленок повышает КПД солнечных элементов за счет расширения рабочего волнового диапазона СЭ. Возможно применение в электронике – в качестве активной среды для солнечных элементов, пьезоэлектронных устройств, сенсоров, фотоконвертеров, эмиттеров, в спинтронике, оптоэлектронике.

Преимущества технологии

Простота используемого оборудования, экономичность, экологичность, гибкость технологии, отсутствие вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Характеристики пленок

$\text{SiO}_2/\text{ZnO}/\text{Si}$ -структуры синтезированы золь-гель методом с использованием нитрата, хлорида либо ацетата цинка в качестве исходных реагентов. Использование функциональных слоев на основе ZnO пленок в солнечных элементах позволит совместить его функцию прозрачнопроводящего электрода со свойством переизлучения для обеспечения улучшения параметров солнечных элементов.



Характеристики пленок	Величина показателей
Температура формирования, °C	300-530
Удельное сопротивление, Ом*см	от 10^{-3} до 10^{-6}
Пропускание, %	80-97 %
Толщина пленки, нм	более 300



ГАЙШУН ВЛАДИМИР ЕВГЕНЬЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ ПНИЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
тел. +(375 232) 50-38-22, факс +(375 232) 50-38-13
e-mail: vgaishun@gsu.by, [http:// www.pnil.gsu.by](http://www.pnil.gsu.by), [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



NANOSTRUCTURAL SiO₂/ZnO/Si FILMS FOR SOLAR CELLS

1

Transparent (transmission is more than 95%) coatings for solar cells are synthesized by sol-gel method. Integration of ZnO and Si can offer possibilities for real combination of unique functional capacities of these materials and silicon technology, in particular, in the process of production of solar cells.

Application

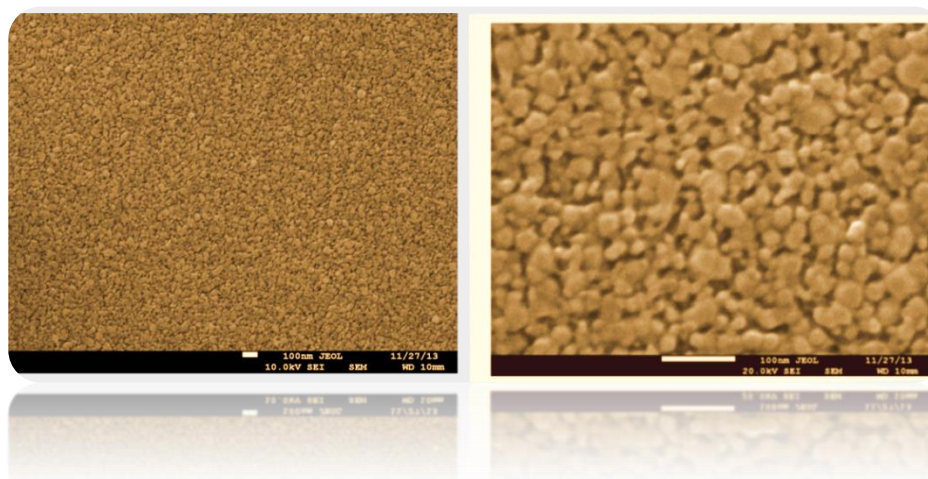
Application of two-layer ZnO / SiO₂ films increases efficiency coefficient by means of broadening of performance wavelength range of solar cells. It is possible to use it in electronics – as a means of active medium for solar cells, piezoelectronic devices, sensors, photoconverters, emitters, in spintronics and optoelectronics.

Advantages

Simplicity of the devices applied, their efficient performance, ecological purity, flexibility of the technology, absence of negative impact on human and the environment.

Characteristics of films

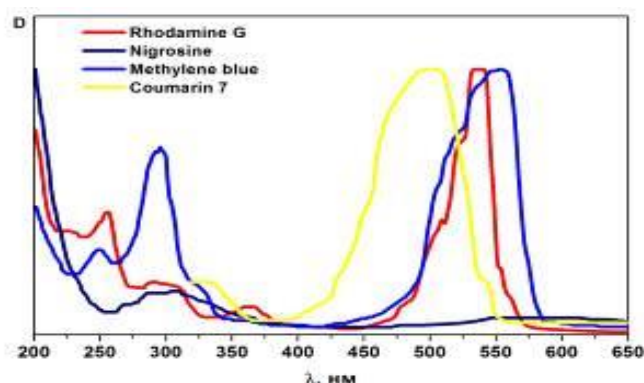
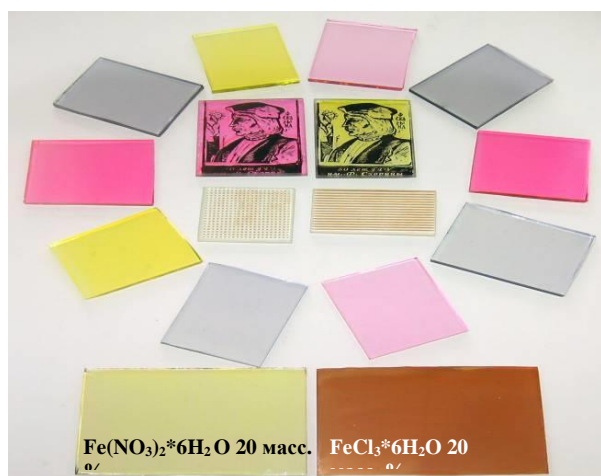
SiO₂/ZnO/Si-structures are synthesized by sol-gel method using nitrate, chlorides or zinc acetate as initial materials. Application of functional layers based on ZnO films in solar elements gives an opportunity to combine its function of transparent transmitting electrode with retransmission providing improvement of parameters of solar cells.



The characteristics of the films	The value indicators
Temperature of formation, °C	300-530
Resistivity, Om*cm	from 10 ⁻³ to 10 ⁻⁶
Transmission, %	80-97 %
Film thickness	More than 300

ДЕКОРАТИВНЫЕ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ

Предлагается модифицированный золь-гель метод для производства декоративных покрытий, легированных органическими красителями, оксидами Mn, Co, Fe, Ag, Cu, Ni, Ce, Eu и др.



*Спектры пропускания золь-гель покрытий с различными органическими красителями/
Transmittance spectra of sol-gel coatings with various organic pigments*

Область применения

В качестве декоративных золь-гель покрытий на стеклах, линзах, пластике и керамике.

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методами окунания, распыления или центрифугирования.
- Однородное прозрачное покрытие формируется на поверхности подложки после термообработки при температуре 200-500 °С.
- Хорошая адгезия к поверхности стекла, пластика и керамики.
- Гибкость процесса и управляемость.

Технические характеристики

- Обладает термической стойкостью (до T=500 °С);
- Покрытие гомогенно по составу и толщине;
- Толщина покрытия 0,5 -2 мкм.

Предлагаются: изготовление опытных образцов, совместная разработка технической и технологической документации и оказание технической помощи по внедрению.





A modified sol-gel production method for decorative coatings, doped by organic pigments, oxides of Mn, Co, Fe, Ag, Cu, Ni, Ce, Eu, etc. is offered.

Application

Can be applied as decorative sol-gel coatings on glass, lenses, plastic and ceramics.

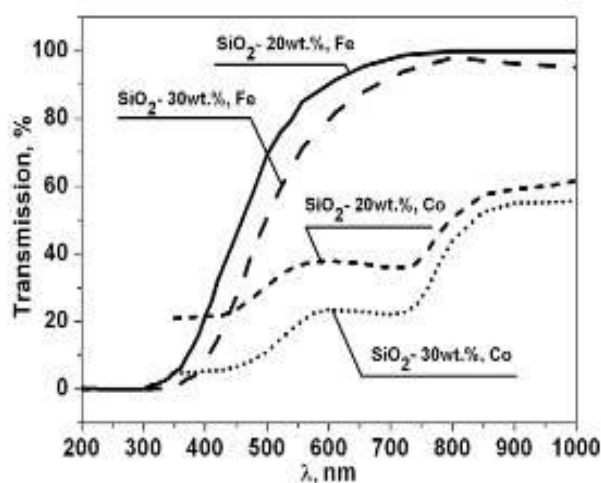
Advantages

- Sol is applied on the material by dipping, sputtering or centrifugation methods.
- Homogeneous transparent coating is formed on the substrate surface after heat treatment at the temperature of 200-500 °C.
- Good adhesion to glass, plastic and ceramic surfaces
- Flexibility and controllability of the process

Technical characteristics

- Heat resistance (up to $T=500\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- The coating is homogeneous on its composition and thickness;
- Coating thickness is 0.5 – 2 micron.

We offer: samples production, joint drafting of technical and technological documents and technical assistance on implementation.



Transmittance spectra of sol-gel coatings with various concentrations of ferrous oxide and cobalt oxide (20, 30 mass. %) /

Спектры пропускания золь-гель покрытий с различными концентрациями оксида железа и оксида кобальта (20, 30 масс. %)

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ SiO_2 ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Представляет собой керамические SiO_2 золь-гель покрытия, обладающие защитными, антикоррозионными, влагостойкими и термостойкими свойствами.



Технические характеристики

Внешний вид	Поверхность покрытия однородная, прозрачная, гладкая, с блеском, без трещин
Толщина	0,5~2 μm
Адгезия	Класс 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Устойчиво к агрессивным средам	Покрытия устойчивы к травлению в стандартном травителе для алюминия разогретого до $T = 40^\circ\text{C}$ в течении 20 минут
Термостойкость	до 750°C

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методами окунания и распыления;
- Однородное покрытие формируется после термообработки при температурах $150\text{-}250^\circ\text{C}$;
- Хорошая адгезия к поверхности медицинской стали, алюминия, магния и др. металлов;
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям до 750°C ;
- Гибкость процесса и управляемость.

Область применения

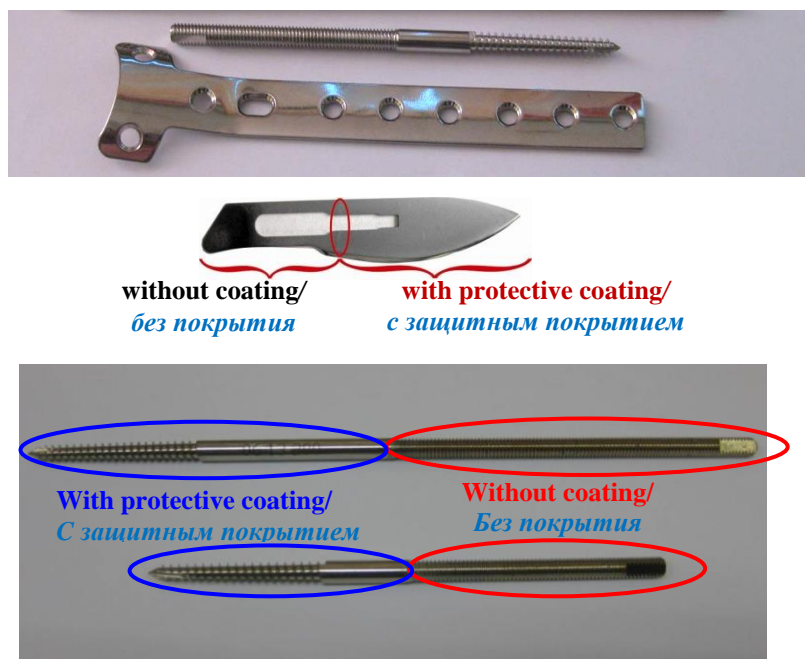
- В медицине для защиты металлических имплантов и приборов;
- В металлургии и производстве металлических изделий для защиты их от коррозии и атмосферных воздействий при транспортировке и эксплуатации;
- В приборо- и машиностроении для защиты поверхности изделий из металлов и сплавов от воздействия внешней среды (влаги, щелочи и солей).



SiO₂-BASED SOL-GEL COATINGS FOR METAL SURFACE PROTECTION

1

These are ceramic SiO₂ sol-gel coatings with protective, anticorrosion, water-proof and heat resistance properties.



Technical characteristics

Outward appearance	The coating surface is homogeneous, transparent, smooth, glossy, no cracks
Thickness	0,5~2 μm
Adhesion	Class 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Resistance to aggressive environment	The coatings are resistant to etching by standard etchers for aluminum heated to the temperature of T = 40 °C for 20 min
Heat resistance	Up to 750 °C

Advantages

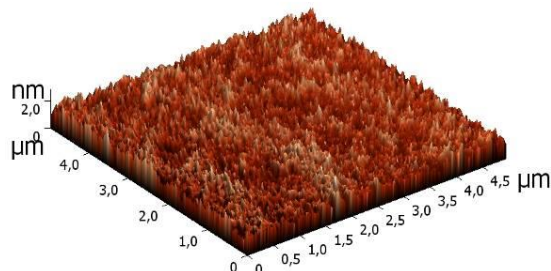
- Sol is applied to the material by dipping and sputtering;
- Homogeneous coating is formed after heat treatment at the temperature of 150-250 °C;
- Good adhesion to the surface of surgical steel, aluminum steel, magnesium and other metals;
- Mechanical resistance to temperature oscillations up to 750 °C;
- Flexibility and controllability of the process.

Application:

- In medicine for protection of metallic implants and devices;
- In metallurgy and production of metalwork for protection from corrosion and atmosphere impacts during transportation and exploitation;
- In instrument engineering and mechanical engineering for metalwork and alloys' protection from impacts of external environment (humidity, alkalis, salts).

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ С ГИДРОФОБНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ SiO₂ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПЛАНАРИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ МАТЕРИАЛОВ

Представляет собой керамические SiO₂ золь-гель покрытия, обладающие защитными, диэлектрическими, выравнивающими и термостойкими свойствами.



Технические характеристики

Внешний вид	Поверхность покрытия однородная, прозрачная, гладкая, с блеском, без трещин
Толщина	0,5~2 μm
Адгезия	Класс 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Диэлектрическая проницаемость	$\epsilon = 4$ (при толщине слоя диэлектрика ~1 μm)
Устойчиво к агрессивным средам	Покрытия устойчивы к травлению в стандартном травителе для алюминия разогретого до $T = 40$ °C в течении 20 минут
Термостойкость	до 750 °C

Основные преимущества

- Золь наносится на материал методами окунания и центрифугирования;
- Однородное покрытие формируется после термообработки при температурах 150-250 °C;
- Хорошая адгезия к поверхности кремния и других материалов, использующихся в микроэлектронике;
- Механическая устойчивость к температурным колебаниям до 750 °C;
- Изображение РЭМ-скола показывает, что покрытие имеет однослойную однородную структуру.
- Гибкость и управляемость процесса;
- Стоимость золь-гель покрытия на подложке $S=300$ см² составляет 3\$, в то время как покрытия из импортных аналогов стоят порядка 50-60\$.

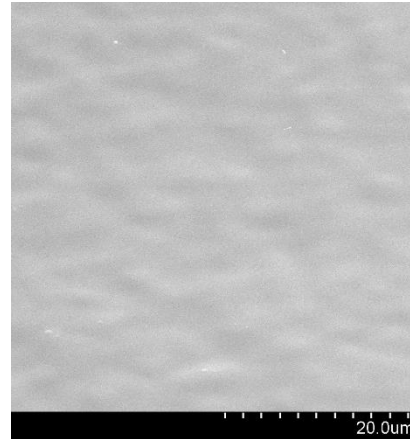
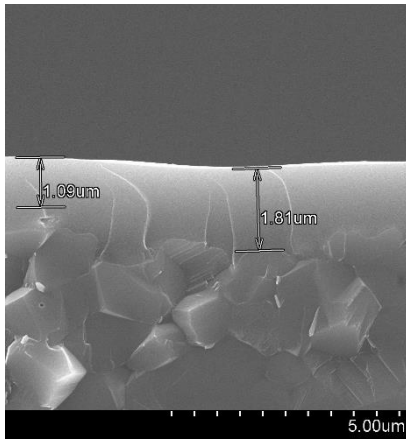
Область применения

- В микроэлектронике в качестве межслойного диэлектрика для изоляции выхода р-п-перехода на поверхность кристалла полупроводникового материала;
- Для планаризации поверхности с возможностью формирования на ней интегральных наноразмерных структур;
- Для защиты поверхности изделий из металлов и сплавов от воздействия внешней среды (влаги, щелочи и солей).



SOL-GEL COATINGS WITH HYDROPHOBIC PROPERTIES BASED ON SiO₂ FOR SURFACE PROTECTION AND PLANARIZATION OF VARIOUS TYPES OF MATERIALS

These are ceramic SiO₂ sol-gel coatings with protective, dielectric, balancing and heat resistant properties.



Characteristics

Outward appearance	The coating surface is homogeneous, transparent, smooth, glossy, no cracks
Thickness	0,5~2 μm
Adhesion	Class 0 (ISO 2409:2013, ASTM-5B)
Dielectric transmittance	$\epsilon = 4$ (when the thickness of the dielectric layer $\sim 1 \mu\text{m}$)
Resistant to aggressive environment	The coatings are resistant to etching in a standard for aluminum warmed up to $T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ during 20 min
Heat resistance	Up to $750 \text{ }^\circ\text{C}$

Advantages

- Sol is applied to the material by dipping and centrifugation;
- Homogeneous coating is formed after heat treatment at the temperature of 150-250 °C;
- Good adhesion to surfaces of silicon and other materials applied in microelectronics;
- Mechanical resistance to the temperature oscillations to 750 °C;
- Image of REM-cleavage shows that the coating has homogeneous one-layer structure;
- Flexibility and controllability of the process;
- Cost of sol-gel coating on substrate of $S=300 \text{ cm}^2$ is \$3, while the cost of coatings from imported materials is about 50-60\$.

Application

- In microelectronics as an interlayer dielectric for isolating of yield p-n-transition to the crystal surface of semiconductor material;
- For surface planarization for formation of integral nanoscale structures on it;
- To protect the surface of devices from metals and alloys from the impact external environment (humidity, acid, alkalis and salts).

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ К ТЕРМООКИСЛЕНИЮ МОНОЛИТОВ И ПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА



Область применения: производство полимерных пленок, изделий промышленного и бытового назначения из полиэтилена.

Актуальность

Все полимеры, и полиолефины в частности, подвержены процессу старения, который сопровождается ухудшением физико-механических свойств полимеров. Для продления срока службы, улучшения свойств полиолефинов и повышения срока их эксплуатации вводят антиокислительные

добавки или антиоксиданты. В настоящее время синтезировано большое количество антиоксидантов, однако их стоимость высока, поэтому актуально и экономически выгодно найти пути повышения эффективности уже существующих антиоксидантов.

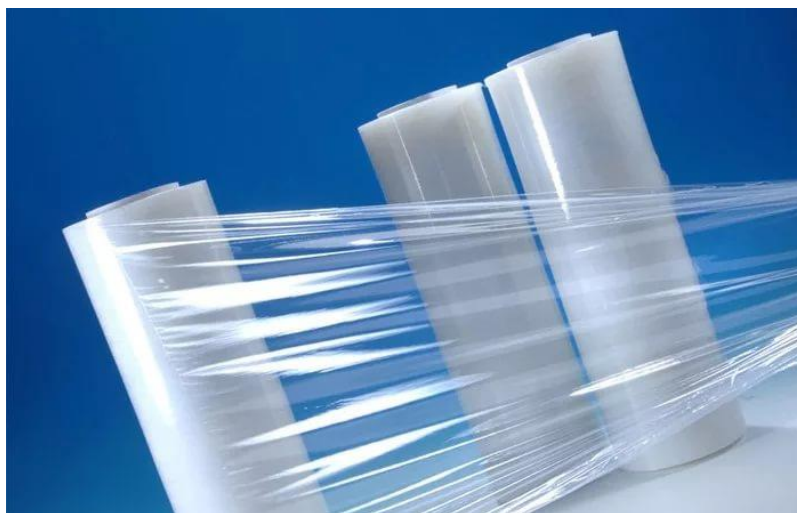
Преимущества

Использование предлагаемых полимерных композиций позволит значительно увеличить период эксплуатации полимера или изделия из него.

Данная разработка защищена патентами РБ.

Предлагаемые формы сотрудничества:

- Заключение договора на оказание услуг по ИК-спектроскопическому анализу органических веществ: снятие спектров пропускания, спектров МНПВО, структурно-групповой анализ полученных результатов;
- Заключение договора на выполнение НИР;
- Заключение лицензионного договора на передачу имущественных прав на разработку, оказание помощи во внедрении.



POLYMER COMPOSITIONS USED TO OBTAIN POLYETHYLENE-BASED MONOLITHS AND FILM COATINGS RESISTANT TO THERMAL OXIDATION

1



Application: production of polymer films, industrial and household products from polyethylene.

Relevance

All polymers and polyolefins in particular are prone to the aging process, accompanied by deterioration in physico-mechanical properties of the polymers. To prolong the service life, improve the properties of polyolefins and increase the life of their products, antioxidant additives or antioxidants are introduced. At the present time a large number of antioxidants have been synthesized, but they are too high-prices, so it is important and cost-effective to find ways to increase the effectiveness of existing antioxidants.

Advantages

Application of these polymer compositions will allow for increase of exploitation period of polymer or an article thereof.

This development is covered by the patent of the Republic of Belarus.

Offered forms of cooperation:

- Signing of the contract on the provision of services for IR spectroscopic analysis of organic substances: the removal of transmission spectra, the spectra of repeatedly violated total internal reflection, the structural and group analysis of the results obtained.

- Signing of a contract for R & D;
- Signing of a license agreement for the transfer of property rights to develop, assist in the implementation.



ELENA VOROBYOVA, HEAD OF INTERDEPARTMENTAL RESEARCH
AND DEVELOPMENT LABORATORY "PHYSICS AND CHEMISTRY OF POLYMERS"
CANDIDATE OF CHEMISTRY, DOCENT

tel. +(375 232) 50-38-17, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: evorobyova@gsu.by, <http://biology.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ НА ОСНОВЕ ДВУМЕРНЫХ И ТРЕХМЕРНЫХ МЕТАМАТЕРИАЛОВ

Область применения

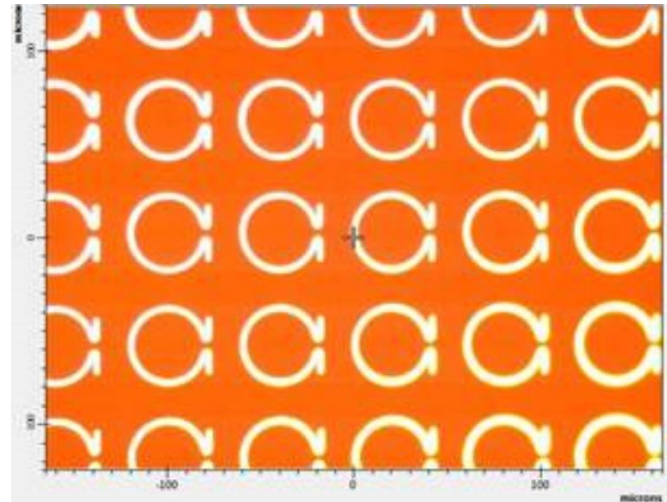
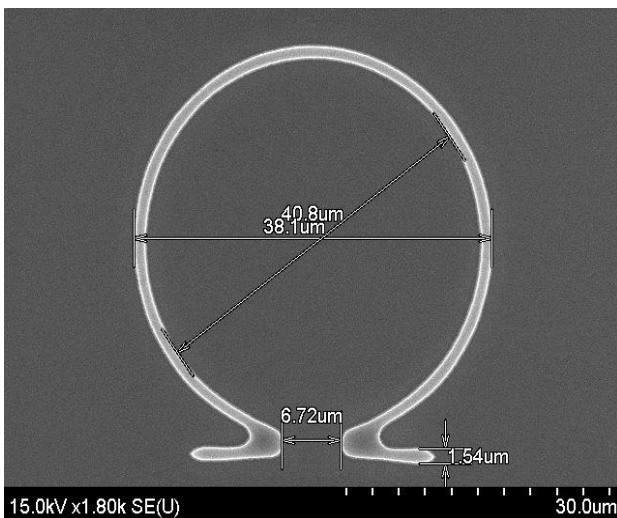
- Широкополосные преобразователи поляризации, имеющие структуру метаматериала и функционирующие в широком диапазоне ТГц спектра.
- Устройства поворота плоскости поляризации на базе метаматериала, значительно более тонкого в сравнении с традиционными элементами.
- Поляризационные фильтры ТГц излучения на основе тонкого метаматериала.
- Поглотители электромагнитных волн ТГц диапазона.

Описание

В результате теоретического исследования и компьютерного моделирования спроектированы и созданы экспериментальные образцы метаматериалов на основе микроразмерных плоских и объемных резонансных элементов в терагерцовом диапазоне частот.

Степень реализации

На ОАО «ИНТЕГРАЛ» изготовлены опытные образцы двумерного метаматериала на кремниевой подложке для терагерцового диапазона с проводящими элементами из алюминия и молибдена. Проведены экспериментальные исследования и показано, что спроектированный и изготовленный метаматериал с предварительно рассчитанными параметрами проявляет предсказанные частотно- и поляризационно-селективные свойства.



*Фотошаблон элементов образца метаматериала/
Photomask of elements of the metamaterial sample*



DESIGN OF THz FREQUENCY RANGE DEVICES BASED ON TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL METAMATERIALS

2

Application

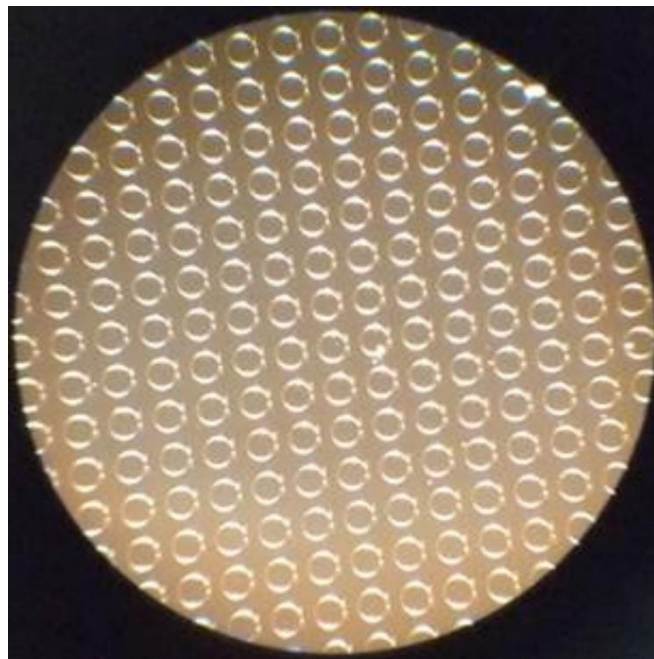
- Broadband polarization converters which have a metamaterial structure and function within a wide range of THz spectrum.
- Polarization rotators based on a metamaterial much thinner in comparison with traditional elements.
- Polarization filters of THz radiation based on a thin metamaterial.
- Electromagnetic wave absorber in the THz range.

Description

As a result of theoretical studies and computer simulation, a number of metamaterial test samples have been designed and produced on the basis of micro-sized flat and three-dimensional resonance elements in the THz frequency range.

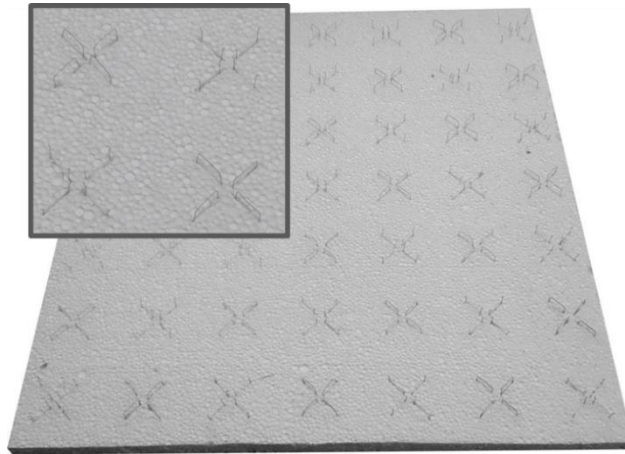
Implementation level

Test samples (advanced prototypes) of a two-dimensional metamaterial on silicon substrate for THz range with conducting aluminum and molybdenum elements were made at JSC «INTEGRAL». Experimental studies have been carried out and it has been proved that the designed and fabricated metamaterial with pre-calculated parameters shows predicted frequency and polarization selective properties.



*Фотография образца метаматериала,
образованного омега-подобными элементами (увеличение 200x)/
A photograph of the metamaterial sample formed by omega-like elements (increase of 200x)*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ ДЛЯ СВЧ И ТГц ДИАПАЗОНА НА ОСНОВЕ МЕТАМАТЕРИАЛОВ



Область применения

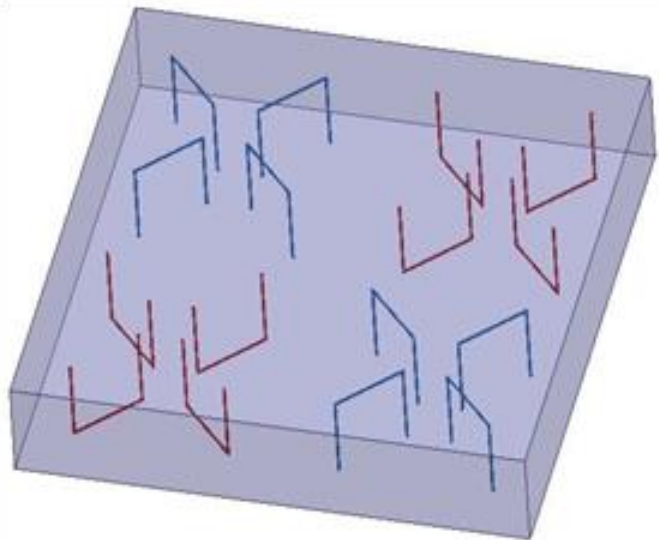
Поглощающие материалы и покрытия нового типа, не имеющие отражающего основания и «невидимые» с облучаемой стороны, для приборов ТГц и СВЧ-техники.

Описание

Предложены варианты создания поглощающего слабо отражающего (в СВЧ и ТГц диапазоне) метаматериала, состоящего из омега-элементов прямоугольной формы. Вблизи резонансной частоты такие образцы демонстрируют сильное поглощение и коэффициент отражения, близкий к нулю. При этом безотражательные свойства поглотителя проявляются в широком диапазоне частот. Причина такого свойства образцов – сбалансированность электрического дипольного момента и магнитного момента каждого элемента и оптимальность его параметров. В результате поглотитель имеет волновой импеданс, равный импедансу свободного пространства.

Степень реализации

Изготовлены образцы метаматериала, состоящие из омегарезонаторов прямоугольной формы с рассчитанными оптимальными параметрами. Изготовлены шаблоны и разработана технология тиражирования омега-элементов прямоугольной формы. Проведены экспериментальные исследования с изготовленными образцами в СВЧ диапазоне.



DESIGN OF REFLECTIONLESS ABSORBERS FOR MICROWAVE AND THz BANDS BASED ON METAMATERIALS

2

Application

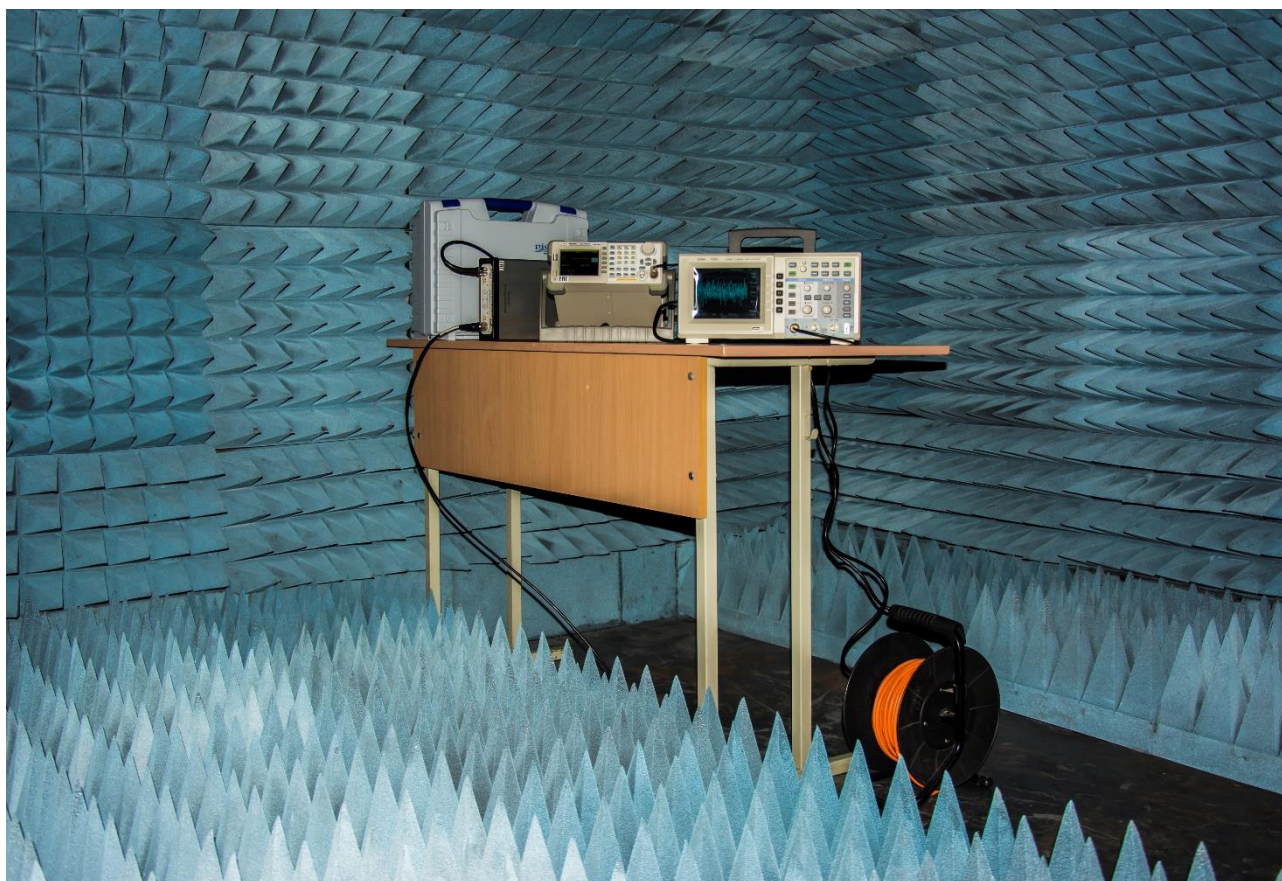
Absorbing materials and innovative coatings without a reflective basis and “invisible” on their irradiated sides for microwave and THz equipment.

Description

The options for creating low-reflection metamaterial absorber (in microwave and THz bands) consisting of rectangular omega-elements have been suggested. Near the resonant frequency, such samples show strong absorption and a reflection coefficient close to zero. In this case the reflectionless absorber properties occur in a wide bandwidth. The reason for such a property of the samples is the balance of the electric dipole moment and the magnetic moment of each element and the optimality of its parameters. As a result, the absorber has wave impedance equal to the impedance of the free space.

Implementation level

Metamaterial samples consisting of rectangular omega-resonators with calculated optimal parameters have been made. Templates have been produced and the replication technology of rectangular omega elements has been developed. Experimental studies with manufactured samples in the microwave range have been carried out.



*Безэховая камера ГГУ имени Ф. Скорины/
Anechoic chamber at Francisk Skorina Gomel State University*

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ЛАЗЕРНЫМИ ПУЧКАМИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Технологии и оборудование предназначены для резки металлов, диэлектриков, полупроводников, прошивки отверстий в изделиях, соединения изделий сваркой и/или пайкой, термообработки поверхности и использования в других лазерных технологиях, применяемых в электронике и машиностроении. Они *могут быть использованы* в металлообрабатывающей и приборостроительной отраслях, в ювелирном производстве, медицине и т.д.



*До обработки/
Before processing*

В технологиях используются лазерные пучки кольцевого, цилиндрического, прямоугольного и иного сечения. Лазерное технологическое оборудование обеспечивает изменение размеров контура обработки, установку параметров излучения в соответствии с технологией, многоцелевое применение, что позволяет выбрать наиболее оптимальные и эффективные технологические режимы.

Технологии могут обеспечить следующие параметры обработки:

При прошивке отверстий в керамике, поликоре, ферритах, магнитах:	Диапазон прошиваемых отверстий, мкм	50÷2000
	Глубина, не более, мкм	5000
При сварке нержавеющей сталей:	Глубина проплавления, не более, мкм	1000
	Прочность на статическую нагрузку сварного соединения типа С ₂ , С ₄ длиной 15 мм, не менее, кГ	1000
При термоупрочнении железоуглеродистых сталей:	Микротвердость по Виккерсу, кГ /мм ²	1200
	Глубина закалки, мкм, до	До 250
	Увеличение износостойкости, раз	2÷2.5

Технологии могут обеспечить легирование поверхности за счет наплавки порошками (вольфрам, хром-никель, графит и другими), лазерное разделение хрупких неметаллических материалов методом управляемого термораскалывания (резка кварцевого и силикатного стекла по любой криволинейной траектории, параллельное термораскалывание) и другие виды обработки.

Технологии и оборудование внедрены на предприятиях Республики Беларусь, *защищены патентами* Республики Беларусь.

Предлагаются следующие виды сотрудничества:

- разработка, изготовление, поставка, наладка, настройка и сервисное обслуживание лазерных технологических комплексов, систем, модулей;
- передача патентных прав, знаний, опыта, ноу-хау по лазерным технологиям и применению лазерного технологического оборудования по лицензионным договорам;
- оказание услуг типа инжиниринг, в том числе: проведение научно-исследовательских, конструкторских, технологических работ по лазерным технологиям и оборудованию применительно к условиям потребителя.

Возможно выполнение как фундаментальных, так и прикладных научных исследований. Средний срок выполнения прикладных научных исследований, конструкторских и технологических работ 1-1,5 года.



*После обработки/
After processing*



EQUIPMENT AND TECHNOLOGIES FOR MATERIALS PROCESSING WITH LASER BEAMS OF SPECIAL GEOMETRY

Technologies and equipment are meant for cutting of metals, non-conductors, semiconductors, drilling holes in products, welding and soldering, thermo-processing of surfaces and for other laser technologies used in electronics and machine-building. They *can be used* in metal processing, instrument building industries, in jewelry, medicine and so on.

Technologies use laser beams of a ring, cylinder, rectangular and of other configurations. Laser equipment provides changes of the processed contour size, radiation parameters according to a technology, many-purpose use, which helps to select the most optimal and effective technological regimes.

Technologies can provide the following processing parameters:

Hole drilling in ceramics, polycore, ferrites, magnets	The range of broached holes, mkm	50÷2000
	Depth not more than, mkm	5000
Welding non-corrosive steels	Welding depth, not more, mkm	1000
	Strength for a static load for a welding connection of C ₂ ,C ₄ type with the length of 15 mm, not less, kg	1000
Thermo-strengthening of iron-carbon steels	Micro strength according to Vickers, kg/mm ²	1200
	Depth of hardening, mkm, up to	Up to 250
	Increase of wear resistance, times	2÷2,5

Technologies can provide surface alloying due to powder covers (tungsten, chromium-nickel, graphite and others), laser division of fragile non-metal materials by a thermo-splitting method (cutting of quartz and silicate glasses in any curvilinear trajectory, parallel thermo-splitting) and other types of processing.

Technologies and equipment have been introduced at the enterprises, patented, and protected with a patent of Republic Belarus.

We offer the following types of cooperation:

- development, production, supply, adjustment and maintenance of laser technological complexes, systems and modules;
- transfer of patent rights, knowledge, experience, know-how on laser technologies and application of laser technological equipment on license treaties;
- engineering services, including research, design, technological services of laser technologies and equipment according to the buyers' requirements.

Both, fundamental and applied researches are possible. The term for applied research, design and technological work is about 1 – 1,5 years.



ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (ЛТУ) ДЛЯ СВАРКИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Описание

Разработана лазерная технологическая установка для сварки металлов и сплавов на базе импульсного твердотельного лазера на алюмоиттриевом гранате с изменяемыми формой, пространственно-энергетическими, временными характеристиками импульсов генерации излучения и оптических систем для формирования лазерных пучков заданной геометрии (цилиндрической формы, эллиптического и кольцевого сечений).



ЛТУ включает системы для формирования лазерных пучков кругового, эллиптического и кольцевого сечений с регулируемым диаметром и шириной кольца, а также оптоволоконную приставку для передачи лазерного излучения в зону обработки материалов.



Назначение

Предназначена для лазерной сварки высокопрочных легированных сталей (30ХГСА, 30ХГСНА, 30ХГСН2А), алюминия и алюминиевых сплавов (АК-6, АК-8), титана и титановых сплавов (ВТ-1, ВТ-6, ПТ-6М) и *разработки технологий восстановления поверхностей деталей методом импульсной лазерной сварки*, который позволяет получать металлические покрытия с заданными физико-механическими свойствами на поверхностях изделий из этих материалов.

Состав установки: стойка излучателя; стойка питания и управления ЛТУ; оптико-механический блок; координатный стол; ПЭВМ; устройство вращения обрабатываемых деталей.

Технические характеристики:

- Лазерная среда.....YAG Nd⁺³;
 - Длина волны излучения, мкм.....1,064;
 - Программируемая форма и длительность импульса, мс.....(0,25 – 20);
 - Максимальная выходная энергия импульса, Дж.....50;
 - Максимальная выходная мощность, Вт.....400;
 - Частота следования импульсов излучения, не более, Гц.....200;
 - Регулируемый диаметр сфокусированного пятна
в плоскости обработки, мм.....(0,25 – 3);
 - Расходимость пучка при максимальной
средней мощности, не более, мрад.....20;
 - Стабильность импульсов, %.....±3.
- Система охлаждения лазера водяная двухконтурная: внутренний контур заполнен дистиллированной водой для охлаждения излучателя:
- Проток внешнего охлаждающего контура, л/мин.....15;
 - Входная температура воды, не более, °С.....20;
 - Питание установки:
 - напряжение, В.....380/220;
 - частота, Гц.....50/60;
 - мощность, кВт.....4.

Преимущества: получены патенты Республики Беларусь, внедрена на предприятиях Республики Беларусь.

МЫШКОВЕЦ ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ НИЛ «ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ»,
КАНДИДАТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
тел. +(375 232) 50-38-76, факс +(375 232) 51-00-77
e-mail: Myshkovets@gsu.by, <http://nis.gsu.by>



LASER PROCESSING SYSTEM (LPS) FOR METALS AND ALLOY MATERIALS WELDING



Description

Laser processing system for metals and alloy materials welding based on an impulse solid-state laser on yttrium aluminum garnet with the variable form, spatial-output and timing performance of impulses of both radiation generation and optical systems for formation of laser beam with the task geometry (cylindrical form, elliptic and ring cross - sections) has been developed.

LPS includes both systems for producing laser beams with circular-, elliptic- and ring cross -

sections with a variable diameter and the ring width, and a fibre optical attachment for laser radiation transmission into a metals processing zone.

Purpose

The system has been designed for laser welding of high-strength alloy steels, aluminum and aluminum alloys, titan and titan alloys and *for the development of components surface restoration technologies with the impulse laser welding method*, which makes it possible to get metal coverings with the set-up physical-mechanical features on the surfaces of the articles manufactured of these metals.

The system structure: radiator post; power frame, power frame and LPS control rack; optical-mechanical block; coordinate table, a computer; an arrangement for processed articles rotation.

Technical features:

- Laser medium.....YAG Nd³⁺;
- Radiation wave length, μm.....0,64;
- Set-up form and impulse duration, ms.....0,25 – 20);
- Maximal impulse exit energy, J.....50;
- Maximal exit power, W400;
- Radiation impulse repetition frequency, not more, HZ.....200;
- Variable diameter of a focused spot in a processed zone, mm.....(0,25 – 3);
- Beam divergence under maximal average power, not more, mrad.....20;
- Impulses stability, %.....±3.

Laser cooling system is water double-circuit: inner circuit is filled with distilled water for radiator cooling.

- Outer cooling circuit flow, l/min15;
- Water inlet temperature, not more, °C.....20;
- System supply:
 - voltage, V.....380/220;
 - frequency, Hz.....50/60;
 - power, kW14.

Advantages: Republic of Belarus patent has been implemented at Belarusian enterprises.

ЛАЗЕРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ГРАВИРОВКИ СПЕЦИНСТРУМЕНТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ



Установка *предназначена* для нанесения буквенно-цифрового обозначения на шлифованные поверхности инструмента и технологической оснастки.

Состав установки:

- Станина;
- Рабочий стол;
- Лазерный излучатель;
- Блок питания;
- Система охлаждения;
- Сканирующее устройство с фокусирующим объективом;
- Блок управления сканером;
- ПЭВМ.

Технические характеристики:

Режим работы лазера	модулированная добротность;
Длина волны излучения, мкм	1,064;
Частота повторения импульсов, кГц	3-10;
Диаметр пятна лазерного излучения, мкм	50-150;
Количество знаков при высоте 2 мм	до 10 в сек;
Скорость гравировки	до 200 мм/сек;
Поле обработки	100 X 100 мм;
Размер рабочего стола	300 X 300 мм;
Вертикальное перемещение рабочего стола	120 мм.



LASER SYSTEM FOR GRINDING OF SPECIALTY TOOLS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

The system is intended for deposition of the alphanumeric symbols on the grinded surfaces of the tools and equipment.

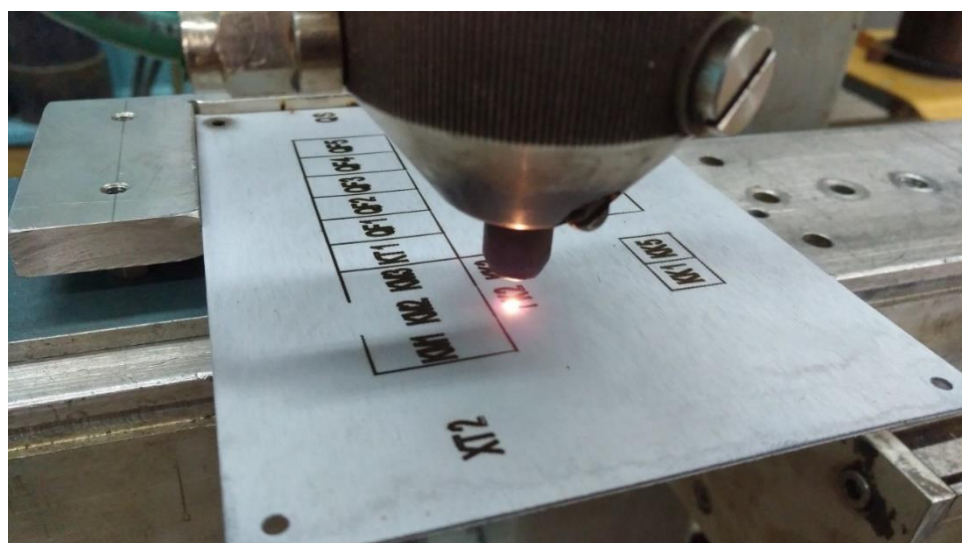
Composition of the utility:

- A base;
- A worktable;
- A laser emitter;
- A power unit;
- Cooling system;
- Scanner with a focus lens;
- Scanner control unit;
- PC.



Technical characteristics:

Laser operating mode	modulated Q-factor;
The wavelength of the radiation, μm	1,064;
Frequency of repetition of pulses, kHz	3-10;
Diameter of laser radiation spot, μm	50-150;
The number of characters at a height of 2 mm	up to 10 per second;
Engraving speed	up to 200 mm/sec;
Processing field	100 X 100 mm;
The size of the working table	300 X 300 mm;
Vertical movement of the working table	120 mm.



ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЦИЛИНДРОВ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

Назначение

Оборудование и технология могут быть использованы в отрасли машиностроения для упрочнения внутренних поверхностей изделий, в частности резьбы в изделиях, восстановления дефектных или поврежденных внутренних поверхностей изделий наплавкой присадочными материалами в виде проволоки.

Описание

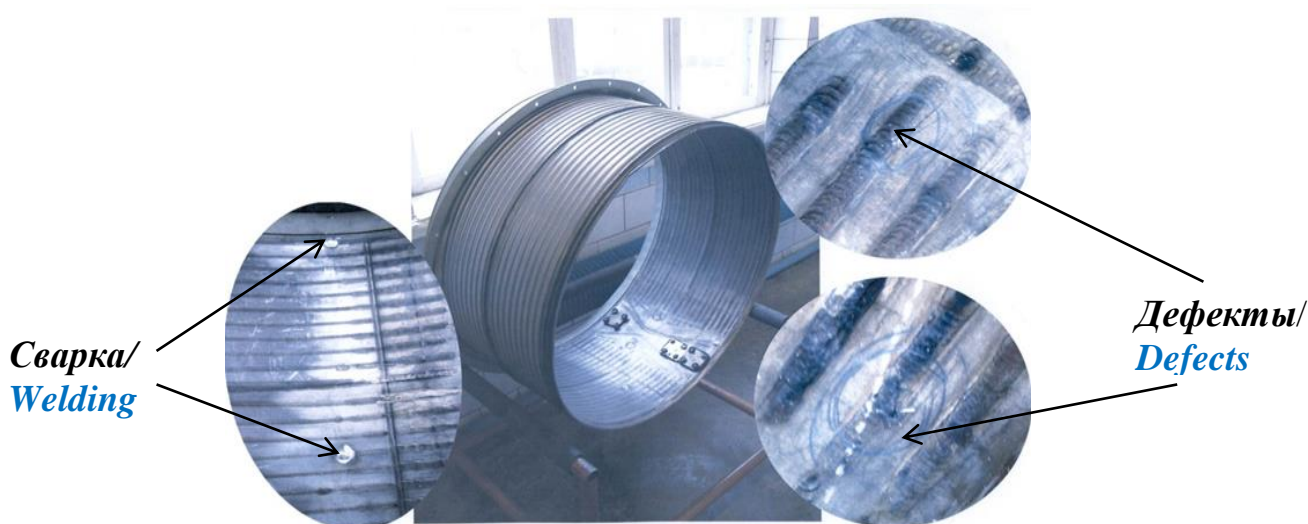
Оборудование и технология обеспечивают импульсную лазерную наплавку присадочного материала на внутренние поверхности деталей цилиндрической формы:

- Внутренним диаметром 40-50 мм на глубину 10-15 мм от края
- Внутренним диаметром 50-60 мм на глубину 15-20 мм от края
- Внутренним диаметром 60-80 мм на глубину 20-25 мм от края
- Внутренним диаметром от 80 мм и выше на глубину до 150мм от края

Преимущества: расширение номенклатуры обрабатываемых изделий за счет возможности обработки внутренних поверхностей изделий наплавкой, улучшение качества обрабатываемых поверхностей.

Предлагаются следующие виды сотрудничества:

- Разработка, изготовление, поставка, наладка, настройка и сервисное обслуживание лазерных технологических комплексов, систем, модулей;
- Передача патентных прав, знаний, опыта, ноу-хау по лазерным технологиям и применению лазерного технологического оборудования по лицензионным договорам;
- Оказание услуг типа инжиниринг, в том числе: проведение научно-исследовательских, конструкторских, технологических работ по лазерным технологиям и оборудованию применительно к условиям потребителя.





Purpose

Equipment and technology can be used in the machine building industry to strengthen the internal surfaces of products, in particular, threads in products, to repair defective or damaged internal surfaces of products by surfacing with filler materials in the form of a wire.

Description

Equipment and technology provide pulsed laser surfacing of filler material on the inner surfaces of cylindrical parts

- Inner diameter 40-50 mm in depth of 10-15 mm from the edge
- Inner diameter 50-60 mm in depth of 15-20 mm from the edge
- Inner diameter 60-80 mm in depth of 20-25 mm from the edge
- Inner diameter from 80 mm and more in depth up to 150 mm from the edge

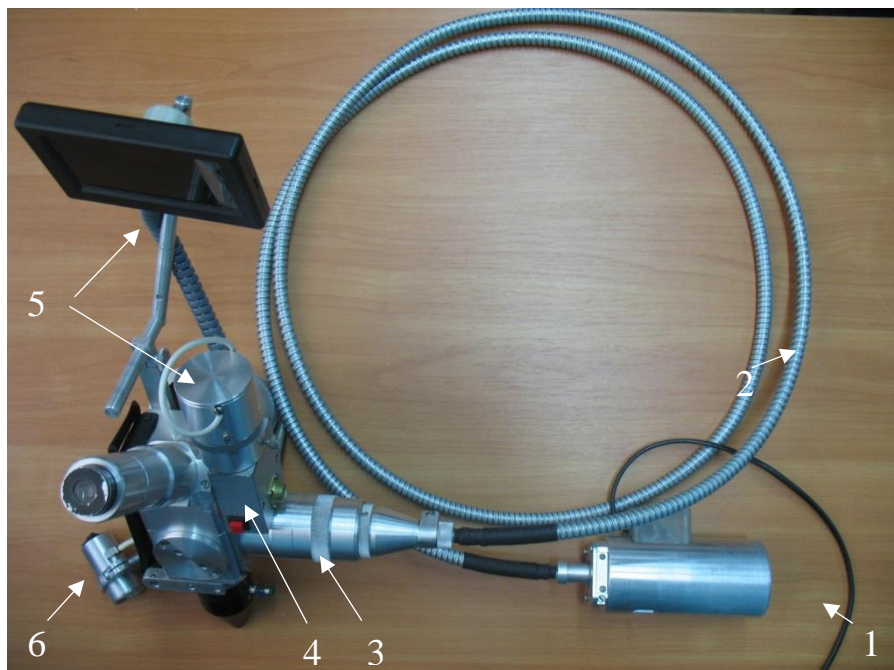
Advantages: nomenclature expansion of the range of the processed articles due to the possibility to implement inner surfacing and to improve the processed surfaces quality.

Cooperation type

- Development, manufacturing, supply, adjustment, adjustment and servicing of laser technological complexes, systems, modules;
- Transfer of patent rights, knowledge, experience, know-how on laser technologies and application of laser processing equipment under license agreements;
- Rendering of services of the type of engineering, including: carrying out research, design, technological work on laser technologies and equipment in relation to consumer conditions.

ОПТОВОЛОКОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА УДАЛЕНИИ ОТ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ

Оптоволоконная система предназначена для использования в составе лазерных технологических установок и позволяет производить обработку деталей, находящихся на удалении от источника излучения и в труднодоступных местах.



Общий вид оптоволоконной системы:

- 1 – устройство ввода лазерного излучения в оптоволокно;
 2 – оптоволокно;
 3 – устройство вывода лазерного излучения из оптоволокна; 4 – канал визуального наблюдения;
 5 – видеокамера с монитором; 6 – система подсветки

Использование данной системы позволяет контролировать процесс обработки с помощью, входящей в состав монокулярной приставки и устройства вывода изображения зоны обработки на экран, что позволяет улучшить эффективность и качество лазерной обработки деталей по сравнению с существующими аналогами.

Технические характеристики оптоволоконной системы в составе лазерной установки

Наименование	Технические характеристики
Длина волоконно-оптического кабеля, м	3
Числовая апертура	0,22
Диаметр оптоволокна, мм	800
Исполнение	QQ WF 800/880 SMAph – SMAhp L=3m, защитная оболочка, металлорукав
Фокусные расстояния объективов, мм	82; 47
Диаметр объективов, мм	22
Длина волны излучения, мкм	1,064
Расходимость излучения на выходе из коллиматора, мрад	4 - 5;
Диаметр пучка сфокусированного излучения, мм	не более 45
Диаметр пятна излучения в плоскости обработки, мкм	400 - 600
Тип оптического разъема	отсоединяемый



FIBER-OPTIC SYSTEM FOR PROCESSING OF DETAILS AT A REMOVE FROM LASER INSTALLATION

Fiber-optic system is applied as a compound of laser equipment utilities; it allows processing of details that are at a remove from the radiation source and in hard-to-reach places.

The fiber-optic system includes an input device for laser radiation into optical fiber 1, optical fiber 2, a laser output device from optical fiber 3, a visual observation channel 4, a video camera with a monitor 5, and an illumination system 6.

Application of this system allows controlling the processing by means of a monocular device and a device for the output of the processed zone image to the screen, resulting in effectiveness and quality increase of laser processing of the details in comparison with the existing analogues.

Technical characteristics of the fiber-optic system in the laser system are given in the table.

Item	Technical characteristics
Length of fiber-optic cable, m	3
Numerical aperture	0,22
Fiber-optic diameter, mm	800
Arrangement	QQ WF 800/880 SMAph – SMAhp L=3m, cable shield, metal hose
Focal lengths of lenses, mm	82; 47
Diameter of lenses, mm	22
Radiation wavelength, μm	1,064
Radiation divergence at the exit from the collimator, mrad	4 - 5;
Diameter of the beam of collimated radiation, mm	No more than 45
Diameter of the radiation spot in the working plane, μm	400 - 600
Type of optical connector	removable



Processing of a large machine part at a remove from laser installation using a fiber-optic system. /

Процесс обработки крупногабаритной детали, находящейся на удалении от лазерной установки, с помощью оптоволоконной системы

ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАБОТКЕ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА

Область применения, назначение: лазерная сепарация кварцевого сырья, лазерное термораскалывание кварцевого стекла.

Краткое описание: способ обогащения природного кварцевого сырья лазерным излучением может быть использован для получения кварцевой крупки повышенной чистоты, являющейся исходным материалом для изготовления прозрачного и оптического кварцевого стекла, применяемого в оптике, светотехнике, электронике, химической промышленности; способ резки стекла может быть использован в электронной, стекольной, авиационной и других отраслях народного хозяйства для безотходной высококачественной резки хрупких неметаллических материалов.

Новизна: способ обогащения природного кварцевого сырья лазерным излучением позволяет получить кварцевую крупку повышенной чистоты путем контроля обработанного материала за счет использования лазеров с различными длинами волн; способ резки кварцевого стекла позволяет качественно производить термораскалывание кварцевого стекла за счет измерения термоупругих напряжений в зоне резки и за счет динамического управления технологическими параметрами обработки (мощностью лазерного излучения и/или скоростью обработки), позволяющих обеспечить формирование заданной величины термоупругих напряжений в обрабатываемом материале.

Актуальность: разработки посвящены решению важной проблемы в области производства современных приборов микро - и оптоэлектроники – разработке лазерных технологий при очистке кварцевой крупки высокой чистоты и прецизионной обработке изделий из кварцевого стекла.

Преимущества перед аналогами: разработки позволяют увеличить чистоту кварцевой крупки и повысить качество и точность лазерного термораскалывания кварцевого стекла.

Технические характеристики лазерного комплекса:

- длина волны излучения CO₂ – 10.6 мкм;
- длина волны излучения YAG – 1.06 мкм;
- средняя мощность излучения в непрерывном режиме – не менее 60 Вт;
- рабочий ход по оси X – 500 мм;
- рабочий ход по оси Y – 500 мм;
- минимальный шаг – 0.01 мм;
- точность нанесения микротрещины – 0.15 мм;
- размер обрабатываемых пластин – 500x500 мм;
- разворот пластины по углу – 360°;
- скорость термораскалывания – 10÷100 мм/с.

Предлагаемые формы сотрудничества

Заключение договора на выполнение НИР, заключение лицензионного договора на передачу имущественных прав на разработку, оказание помощи во внедрении.



Sphere of application, function: laser separation of quartz materials, laser thermo splitting of quartz glass.

Brief description: the method of beneficiation of natural quartz material by means of laser radiation can be used in acquisition of quartz grit of high purity which is the initial material for the production of transparent and optical quartz glass (used in optics, illuminating engineering, electronics, chemical industry). Method of glass cutting can be used in electronic, glass, aviation and other branches of national economics for non-waste high quality cutting of fragile non-metallic materials.



Originality: the method of beneficiation of natural quartz material by means of laser radiation gives an opportunity to acquire quartz grit of high purity by means of the processed material control using lasers with different wavelength; method of cutting of quartz glass gives an opportunity to execute thermo splitting of quartz glass of high quality by means of thermo-elastic stress measuring in the area of cutting and by means of dynamical management of technological processing parameters (such as intensity of laser radiation and/or processing speed) which provide the formation of the set rate of thermo-elastic stress in the processed material.

Relevance: developments are dedicated to the significant problem solving in the sphere of modern micro- and optoelectronics devices production – development of laser technology used for clearing of quartz grit of high purity and precision processing of quartz glass items.

Advantages over analogues: developments give an opportunity to enhance the purity of the quartz grit and to enhance quality and accuracy of laser thermo splitting of quartz glass.

Technical characteristics of laser complex:

- length of radiation wave mode CO₂ – 10.6 micrometers;
- length of radiation wave mode YAG – 1.06 micrometers;
- medium radiation power in continuous mode – no less than 60 Watts;
- operating cycle (X-direction) – 500 mm;
- operating cycle (Y-direction) – 500 mm;
- bridging distance – 0.01 mm;
- accuracy of microcracking – 0.15 mm;
- size of processed plates – 500x500 mm;
- theta displacement of a plate – 360 °;
- thermo splitting speed – 10÷100 mm per second.

Suggested forms of cooperation

Conclusion of agreements aiming at conduction of scientific research activities, conclusion of license agreement on assignment of property rights on development, assistance in the process of implementation.

EVGENY SHERSHNYOV,

HEAD OF THE DEPARTMENT OF GENERAL PHYSICS,

CANDIDATE OF ENGINEERING, DOCENT

tel. +(375 232) 50-38-17, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: eshershnev@gsu.by, <http://gsu.by/physfac/gp/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОРАСКАЛЫВАНИЯ ХРУПКИХ НЕМЕТАЛЛОВ

Область применения

Технология может быть использована в электронной, стекольной и авиационной промышленности, в области архитектуры и стройматериалов, а так же в других областях техники и производства, где существует необходимость прецизионной обработки изделий из хрупких неметаллических материалов, и к изделиям предъявляются повышенные требования к качеству кромки.



Краткое описание и новизна

Для резки хрупких неметаллических материалов используется технология управляемого лазерного термораскалывания, сущность которой заключается в образовании трещины, формируемой при последовательном лазерном нагреве и воздействии хладагента.

Для разделения используются двулучевые технологии лазерного термораскалывания с одновременным использованием лазерных пучков с длинами волн соответствующими поверхностному и объемному поглощению материалом энергии излучения. Одновременное использование таких лазерных пучков позволяет в широком диапазоне контролировать развитие лазерно-индуцированной трещины по форме и глубине развития. Данная технология защищена рядом патентов Республики Беларусь и Российской Федерации. Для оптимизации технологических режимов обработки используется численное моделирование процесса лазерного термораскалывания в рамках теории термоупругости и линейной механики разрушения, в том числе с учетом анизотропии свойств ряда материалов.

Технология позволяет получить:

- трещины, перпендикулярные линии обработки по всей толщине материала и на заданную глубину, по прямолинейным и криволинейным траекториям;
- трещины параллельно обрабатываемой поверхности;
- несквозные трещины под наклоном к обрабатываемой поверхности.

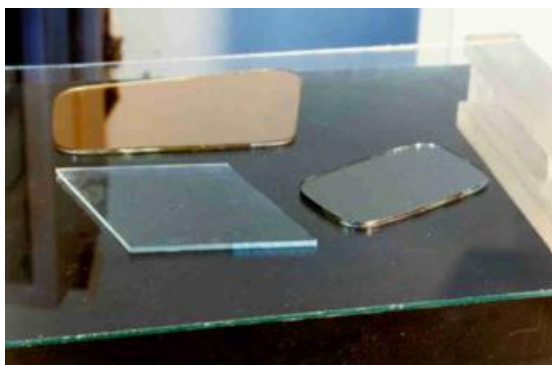
Актуальность

Миниатюризация современного электронного оборудования предполагает использование элементной базы в соответствующем исполнении, а использование миниатюрных электронных компонент предъявляет к изделиям электронной техники совершенно новые требования. Во многих случаях обработка компонент этих изделий невозможна с помощью традиционных механических и химических методов. Поэтому уникальные свойства лазерного излучения как прецизионного инструмента, обеспечивающего эффективность его применения при обработке материалов электронной техники, вызывают повышенный интерес. Применение технологий лазерного термораскалывания позволяет получить в изделиях из хрупких неметаллических материалов бездефектные кромки, что увеличивает прочность изделий при внешнем механическом или тепловом воздействии на них.



TECHNOLOGY OF LASER THERMO SPLITTING OF FRAGILE NON-METALLIC MATERIALS

2



Sphere of application

The technology can be applied in electronics, glass and aviation industries, in the sphere of architecture and building materials, as well as in other spheres of technics and production where there is the necessity of precision processing of items made of fragile non-metallic materials and the exclusive requirements to the brim quality.

Brief description and originality

Technology of controlled laser thermo splitting is used to cut fragile non-metallic materials. The essence of this technology involves formation of a crack formed by successive laser heating and the action of a coolant.

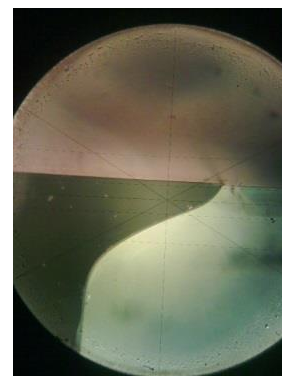
Biradiate technologies of laser thermo splitting with simultaneous use of laser beams with various wavelengths corresponding to the surface and volume absorption by the radiation energy material are applied for separation of fragile non-metallic materials. Simultaneous application of these laser beams allows controlling development of a laser-induced crack by its form and depth of development. The abovementioned technology is protected by a whole range of patents of Republic of Belarus and Russian Federation. In order to optimize technological modes of processing, numerical modeling of the process of laser thermo splitting within the theory of thermo elasticity and linear fracture mechanics is used. Anisotropy of properties of various materials is also taken into consideration.

The technology allows obtaining the following features:

- cracks, perpendicular processing lines along the entire thickness of the material and to a given depth along rectilinear and curvilinear trajectories,
- cracks parallel to the treated surface,
- non-continuous cracks inclined to the surface treated

Actuality

The miniaturization of modern electronic equipment involves application of an element base in an appropriate design, and the use of miniature electronic components presents completely new requirements to electronic products. In many cases, the processing of components of these products is impossible while using traditional mechanical and chemical methods. Therefore, the unique properties of laser radiation as a precision tool ensuring the effectiveness of its use in the processing of electronic materials are of increasing interest. Application of laser thermo-splitting technology allows producing defect-free edges in products made from fragile non-metallic materials, which increases the strength of products with external mechanical or thermal impact on them.



SERGEI SHALUPAYEV,

HEAD OF RESEARCH AND DEVELOPMENT LABORATORY «MODERN MATERIALS AND TECHNOLOGIES»,

CANDIDATE OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 29) 685-93-85, fax +(375 232) 51-00-77,

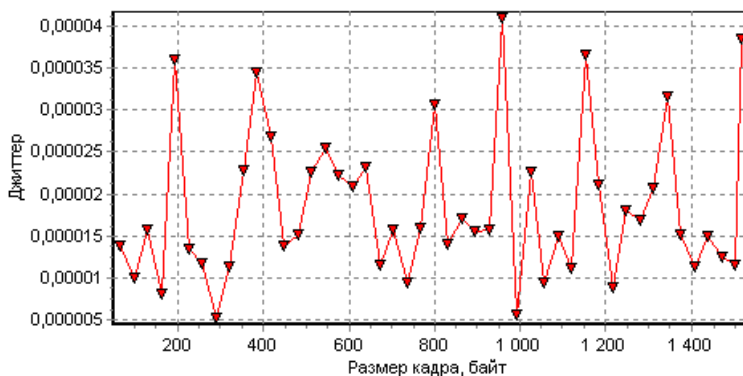
e-mail: shalupaev@gsu.by, <http://gsu.by/physfac/gp/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

ДИАГНОСТИКА И МНОГОФАКТОРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРИРОВАННЫХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ СЕТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Квалифицированные специалисты кафедры автоматизированных систем обработки информации (АСОИ) предлагают услуги по диагностике и многофакторному обследованию структурированных кабельных систем сетей предприятия, которые включают:

- исследование кабельной структуры компьютерной сети предприятия;
- исследование частотного диапазона беспроводного стандарта 802.11 a/b/g/n/ac (Wi-Fi – возможности подключения и качество связи);
- документирование сетевых вычислительных структур, схемы распределения адресных пространств, обследование сетевых устройств, проверка работоспособности сетевых сервисов;
- выработку рекомендаций по оптимизации компьютерных сетей и экспертиза проектных решений;
- обучение персонала предприятия применению технологий активной коммутации и маршрутизации данных.

Сбор данных о структуре сетевого трафика вычислительной сети, исследование



*График нестабильности канала в условиях рабочей нагрузки среды/
Schedule of channel instability under conditions of the medium workload*

целостности кабельной системы и загруженности беспроводной среды позволяют создать паспорт сетевой структуры, обнаружить «узкие места» сетевой архитектуры, возможные причины отказа или задержки в обслуживании сетевых запросов.

Обследование действующей компьютерной сети или площадки для проектирования сетевой структуры с использованием специализированных аппаратных и программных средств позволит выработать рекомендации по изменению сетевой архитектуры и оптимизации производственного процесса, связанного с ее работой.

Рекомендации по изменению состава сетевого оборудования позволят реорганизовать структуру трафика и изменить в лучшую сторону показатели по безопасности и масштабируемости сети предприятия.

Проведённый анализ сетевой структуры на определение размеров доменов возникновения сбоев позволяет разработать сценарии разрешения аварийных ситуаций, повысить уровень надёжности работы компьютерной сети.

Кафедра автоматизированных систем обработки информации нашего университета обладает уникальным для Гомельского региона набором оборудования для диагностики и оптимизации сетей и опытом работы с ним, накопленным в течение 18 лет.





Qualified specialists of the Department of Automated Systems of Data Processing offer the services of diagnostics and multifactor investigations of structured cable systems of an enterprise including:

- investigation of a cable structure of computer network of an enterprise;
- frequency band study of the wireless standard 802.11 a/b/g/n/ac (Wi-Fi – connectivity and quality of communication);
- documentation of network computing

structures, address space allocation schemes, survey of network devices, testing of network services performance;

- development of recommendations on optimization of computer networks and an expertise of design solutions;
- enterprise staff training on application of active commutation and data routing technologies.

Collecting of data on structure of network traffic of a computing network, survey of integrality of a cable system and loading of wireless environment permit to create a network structure passport, reveal «narrow spaces» in network architecture, potential reasons for refusal or delay in network query serving.

Investigation of an operating computer network or space for network structure design with application of specialized hardware and software facilities permits to give recommendations on changing of network architecture and optimization of production process relevant to its operation.

Recommendations on structural change of network equipment permits to reorganize traffic structure and improve indicators of security and enterprise network scalability.

Analysis of network structure dedicated to distinguishing of dimensions of domain of occurred failures permits to find problem-solving in emergency situations, enhance level of computer network operational reliability.

Department of Automated Systems of Data Processing of Educational Institution «Francisk Skorina Gomel State University» has unique equipment for diagnostics and optimization of networks. The Department staff members are experienced (18 years) in work with the equipment.

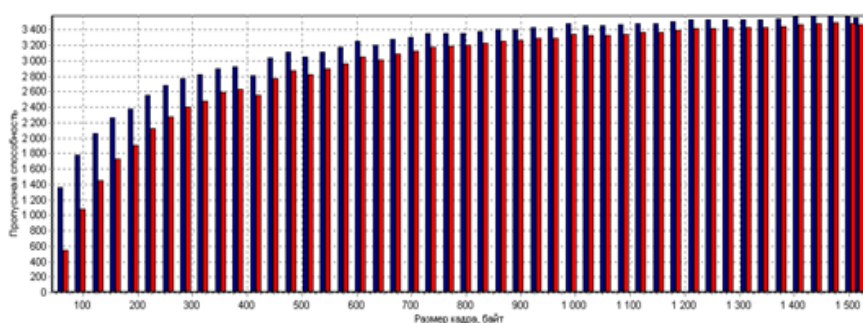


График измеренной пропускной способности на пакетах от 64 до 1518 байт/

The graph of the measured throughput on packets from 64 to 1518 bytes

ANDREY VORYUEV,

DOCENT OF THE DEPARTMENT OF AUTOMATED SYSTEMS OF DATA PROCESSING

CANDIDATE OF ENGINEERING SCIENCES,

tel. +(375 232) 50-38-06, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: varuyeu@gmail.com, <http://gsu.by/physfac/index.php>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ СИНТЕЗА ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ



Область применения, назначение

Областью применения являются транспортные организации Гомельского региона и Белорусская железная дорога.

В результате использования достигается сокращение затрат на переработку вагонов на сортировочных станциях и экономический эффект при разработке нормативных документов простоя вагонов на железнодорожных станциях различных категорий.

Краткое описание

Разработаны методы анализа и методика использования программного обеспечения для синтеза динамической структуры вероятностных технологических систем.

Новизна

Научная новизна методов и методики заключается в обеспечении учета взаимосвязи между технологией обработки и структурой элементов входящего транспортного потока при высоком уровне детализации технологических операций.

Актуальность

Актуальность данной разработки определяется возможностью ее промышленной эксплуатации на стратегически важном объекте Республики Беларусь – Белорусской железной дороге и других транспортных предприятий Гомельского региона.

Преимущества перед аналогами

В разработке использован новый подход, который заключается в решении задачи синтеза оптимальной структуры вероятностного технологического процесса в соответствии с выбранными критериями оценки качества выполнения технологических операций.

Основные технико-экономические показатели

В процессе реализации методов анализа и синтеза осуществляется определение элементов, ограничивающих пропускную и перерабатывающую способности железнодорожной станции, прогнозирование и нормирование показателей работы станции при изменении структуры технологического процесса с учетом логистических характеристик вагонопотоков.

Предложенный способ формализации, методы, математические модели и алгоритмы функционирования технологических систем дают возможность разработки опытного образца программного обеспечения и технологии его использования при реализации новых технических решений для оптимизации цикла управления производством с учетом условий функционирования производственных систем.

Предлагаемые формы сотрудничества

Предлагается заключение договоров на разработку программного обеспечения, оказание помощи во внедрении.

СМОРОДИН ВИКТОР СЕРГЕЕВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ,
ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,
тел. +(375 232) 51-03-04, факс +(375 232) 51-00-77
e-mail: mpu@gsu.by, <http://math.gsu.by/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



DEVELOPMENT OF METHODS AND PROGRAMME MEANS OF SYNTHESIS OF DYNAMIC STRUCTURE OF PROBABILISTIC TECHNOLOGICAL SYSTEMS

Sphere of application, function

Sphere of application: transport organizations of Gomel region and Belarusian railway.

The application results in reduction of cost on yard operation at sorting stations. Also the economic effect in the process of preparation of regulatory documents for car detention at the railway stations of different types is observed.

Brief Description

Methods of analysis and methodology of software use for the synthesis of dynamic structure of probabilistic technological systems were developed.

Originality

Scientific originality of methods and methodology is reflected in the management of correlation between processing technology and elements structure of incoming transport flow under the high level of detailization of technological operations.



Relevance

Relevance of the presented work is determined by the capacity of its industrial exploitation at the strategically significant object of Republic of Belarus – Belarusian railway and other transport organizations of Gomel region.

Advantages over analogues

New approach (represents the problem solving of synthesis of optimal structure of probabilistic technological process in accordance with the chosen criteria of evaluation of technological operations quality) is used in the development.

Principal technical and economical index

In the process of realization of methods of analysis and synthesis such phenomenon as elements determination can be observed. These elements restrict railway capacity and railway estimated capacity, as well as forecast and regulate index of station performance with changes in structure of technological process (the logistical characteristics of car traffic volume are taken into consideration).

The offered method of formalization, as well as methods, mathematical models and algorithms of functioning of technological systems give an opportunity to develop experimental software template and technology of its use with the realization of new technical solutions for the optimization of production management cycle (operating conditions of production systems are taken into consideration).

Suggested forms of cooperation

Potential conclusion of agreements aiming at development of software and assistance in the process of its implementation.



Квалифицированные специалисты кафедры экологии предоставляют услуги предприятиям и организациям по совершенствованию природоохранной деятельности:

- Разработка норматива допустимого сброса (НДС) загрязняющих веществ в поверхностные водные источники.
- Расчет допустимых концентраций при сбросе сточных промышленных предприятий вод в городскую сеть водоотведения.
- Разработка экологического паспорта предприятия. Согласно статье 37 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 г. №1982-ХІІ при эксплуатации зданий, сооружений и иных объектов юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны вести экологический паспорт предприятия.
- Оформление документов на получение разрешения на специальное водопользование.
- Расчет норм водопотребления и водоотведения для технологических процессов.
- Обследование очистных сооружений с целью определения эффективности их работы.
- Проведение гидробиологических исследований с расчетом индекса сапробности воды водоемов и водотоков.
- Проведение исследований активного ила аэротенков очистных сооружений.
- Проведение геоботанического анализа фитоценозов городских парков.

КОВАЛЁВА ОКСАНА ВЛАДИМИРОВНА,
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ЭКОЛОГИИ,
КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,

тел. +(375 232) 51-00-32, факс +(375 232) 51-00-77

e-mail: okovalyova@gsu.by, <http://geography.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



ECOLOGICAL SERVICES

4

The University staff members of the Department of ecology provide a range of services to the enterprises and organizations on development of environment-protection activities:

- Elaboration of the standard for the permissible discharge (PD) of pollutants into surface water sources.
- Calculation of permissible concentrations at discharge of sewage industrial water enterprises into the city network of water disposal
- Development of a company environmental passport. According to Article 37 of the Law of the Republic of Belarus "On Environmental Protection" of 26.11.1992. №1982-XII in the operation of buildings, structures and other objects, legal entities and individual entrepreneurs are obliged to maintain an environmental passport of the enterprise.
- Registration of documents for obtaining permission for special water use
- Calculation of water consumption and wastewater rates for technological processes.
- Inspection of treatment facilities to determine the effectiveness of their work.
- Hydrobiological survey with calculation of saprobity of water resources and water flows
- Carrying out investigations of active silt of the aeration tanks of treatment facilities
- Geobotanical analysis of phytocenosis of urban parks.



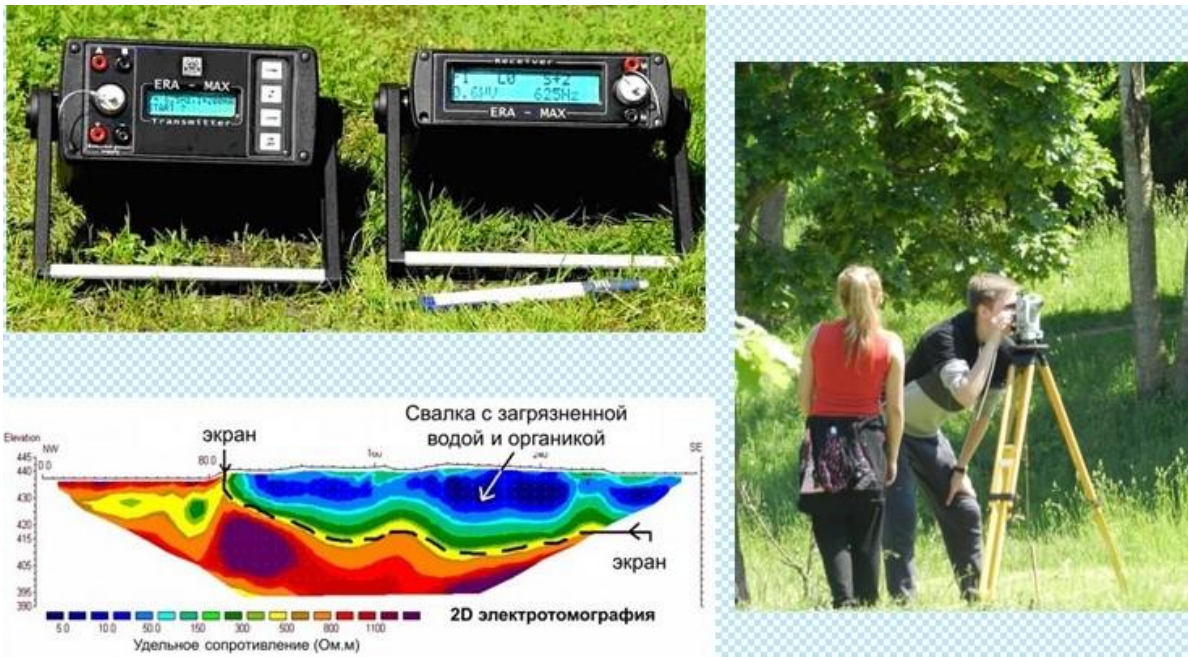
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА



Специалисты кафедры геологии и географии, имеющие многолетний опыт, выполняют следующие виды работ:

- Определение причин деформации инженерных сооружений (промышленных, гражданских-многоэтажных и застройки усадебного типа; линейных авто- и железных дорог, трубопроводов любого назначения, линий электропередач, прудов, водохранилищ и т.п.
- Обоснование и организация сети локального мониторинга подземных и поверхностных вод промышленных и сельскохозяйственных объектов, в том числе на территориях размещения промышленных и бытовых отходов.
- Осуществление работ по прокачке и отбору проб при проведении локального мониторинга подземных и поверхностных вод.
- Методическое руководство и сопровождение локального мониторинга подземных и поверхностных вод.
- Оценка воздействия на окружающую среду проектируемых и функционирующих объектов хозяйственной деятельности.
- Составление по данным исследований научно-производственных отчетов, экспертных заключений, обоснований и рекомендаций.
- Вертикальное электрическое зондирование, электропрофилирование, метод естественного тока с помощью электроразведочного комплекса «ЭРА-МАХ».
- Расчленение верхней части геологического разреза по электрическим свойствам.
- Выявление зон повышенной коррозионной активности грунтов.
- Выявление зон загрязнения горных пород различного вида загрязнителями (нефтепродуктами и др.)
- Определение мест и глубин заложения контура/ заземления.





Specialists of the Department of geology and geography, having years of experience, do the following types of works:

- Determination of the causes of the engineering structures deformation (industrial, civil and multi-storey and building of farmstead type, linear roads and railways, pipelines of any purpose, power lines, ponds, reservoirs, etc).
- Substantiation and organization of a network of local monitoring of underground and surface waters of industrial and agricultural facilities, including on the territories of industrial and domestic waste disposal.
- Implementation of work on pumping and sampling when conducting local monitoring of groundwater and surface water.
- Methodological guidance and support of local monitoring of groundwater and surface water.
- Environmental impact assessment of projected and functioning economic activities.
- Compilation of research reports, expert opinions, justifications and recommendations based on research data.
- Vertical electrical sounding, electrophile, natural current method using “ERA-MAX” electrical exploration complex.
- Distribution of the upper part of the geological section by electrical properties.
- Identification of zones of increased corrosive activity of soils.
- Detection of zones of pollution of rocks of various types by pollutants (oil products, etc.)
- Determination of places and depths of contour laying/earth ground.

МАГНИТНАЯ РАЗВЕДКА ТЕХНИЧЕСКИХ И АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪКТОВ

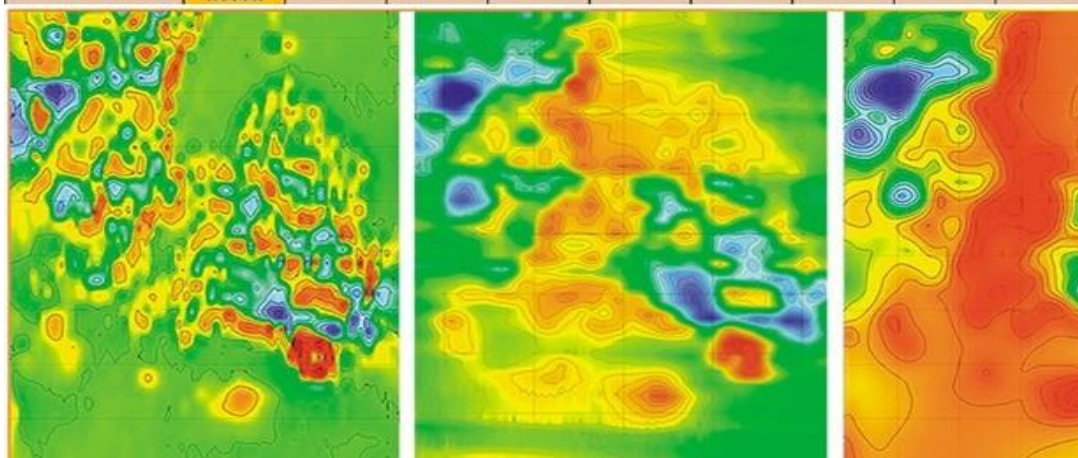
Область применения:

- мониторинг состояния подземных технических систем (трубопроводов, теплотрасс);
- поиск подземных фундаментов, засыпанных рвов, траншей, канав, колодцев, металлических конструкций;
- археологические изыскания.

Сущность разработки: обнаружение и оконтуривание подземных объектов, отличающихся от вмещающей геологической среды по магнитным свойствам, осуществляется с помощью магнитной съемки высокочувствительным протонным магнитометром Geometrics G-857 по специальной методике.

Магнитная разведка позволяет получать информацию о подземных технических и погребенных археологических объектах в виде магнитных аномалий, вызванных неоднородностью содержания оксидов железа. Магнитная микросъемка выявляет железные предметы, шлаки от печей, кирпичные строения, мусорные ямы и другие археологические артефакты, залегающие на небольших глубинах.

	Магнитная восприимчивость, ед. СИ									
	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	
Железо										железо
Окиси железа				гематит	шлак	магнетит				
Вулканические породы				базальт						
				керамика						
				гранит						
				горелая почва						
				габбро						
Метаморфические породы				диорит						
				кварцит						
				песчаник						
				почва						
Осадочные породы				подпочва						
				мрамор						
				мел						
				известняк						
			песок							



MAGNETIC EXPLORATION OF TECHNICAL AND ARCHAEOLOGICAL OBJECTS

4



Application:

- monitoring of the condition of underground technical systems (pipelines, heating mains);
- search for underground foundations, buried ditches, trenches, wells, metal structures;
- archaeological research.



*Proton magnetometer GeometricsG-857/
Протонный магнитометр GeometricsG-857*

The essence of the development: the detection and delineation of underground objects that differ from the host geological environment by magnetic properties is carried out using magnetic survey by a high-sensitivity proton magnetometer Geometrics G-857 applying a special technique.



Magnetic exploration allows obtaining information concerning underground technical and subsurface archaeological sites in the form of magnetic anomalies caused by the heterogeneity of iron oxides. Magnetic micro-survey reveals iron objects, slags from furnaces, brick buildings, garbage pits and other archeological artifacts lying at shallow depths.

УСЛУГИ В ОБЛАСТИ ПСИХОЛОГИИ

Высококвалифицированные специалисты научно-исследовательской лаборатории инновационных технологий развития личности предлагают следующие виды услуг с возможностью работы с тренажерами биологической обратной связи для *всех желающих* и, в особенности, для специалистов: системы образования, здравоохранения, силовых структур, сферы IT- технологий, услуг, торговли и др.:

1 Обучение управлению психоэмоциональным состоянием, навыкам саморегуляции и релаксации, повышение стрессоустойчивости.

2 Воспитание волевых качеств, целеустремлённости, повышение уверенности в себе, уменьшение чувства страха.

3 Содействие процессу обучения, улучшение процессов памяти и внимания, развитие творческих способностей.

4 Коррекция поведения детей и подростков, неблагоприятных предстартовых состояний спортсменов.

5 Консультации по вопросам детской, социальной, спортивной психологии, психологии бизнеса и др.

В работе лаборатории используются модули биологической обратной связи, разработанные в Институте сердца (США), а также Канаде, Израиле, странах Евросоюза и собственные разработки. Уникальные инновационные методики успешно применяются психологами этих стран на протяжении ряда последних десятилетий.

Модули биологической обратной связи в режиме on-line способствуют развитию способности возвращаться из напряженного, неустойчивого состояния в ритмичное, стабильное, характерное для хорошего самочувствия. Систематические тренировки с модулями позволят повысить стрессоустойчивость, избавиться от злости, разочарования, беспокойства, страха, существенно улучшить психосоматические показатели.



*Для формирования устойчивого эффекта и развития навыков саморегуляции
рекомендуется от 10 до 15 сеансов.*

ДВОРАК ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ПСИХОЛОГИИ,
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК,
тел. +(375 232) 50-38-52, факс +(375 232) 51-00-77
e-mail: DVORAK@gsu.by, <http://psi.gsu.by>, <http://nis.gsu.by>



SERVICES IN THE AREA OF PSYCHOLOGY

5

Highly qualified specialists of research and development laboratory of innovation technologies of personal enhancement offer the following range of services including an opportunity of work with biofeedback simulators for *all interested people* and, in particular, for the specialists of the system of education, health care, power structures, IT-technologies, services, trade, etc.:

1 Training in the management of the psychoemotional state, skills of self-regulation and relaxation, increase of stress-resistance

2 Development of strong-will, purposefulness, increase of self-confidence, reduction of the sense of fear

3 Facilitating the learning process, improving the processes of memory and attention, development of creative abilities

4 Correction of behavior of children and teenagers, unfavorable pre-start conditions of athletes.

5 Consultations on the issues of children, social, sports psychology, psychology of business, etc.

The laboratory uses biological biofeedback modules, developed at Heart Institute (USA), Canada, Israel, countries of the UN, as well as own developments. Unique innovation methodologies are widely applied by the psychologies of these countries over several decades.

The modules of biological feedback working on-line facilitate development of the ability to return from a tense, unstable state to a rhythmic, stable and characteristic for well-being.

Systematic trainings with these modules will increase stress resistance, help to get rid of anger, frustration, anxiety, fear, and significantly improve the psychosomatic indicators.

10 – 15 sessions are recommended to form a long-lasting effect and develop self-regulation skills.



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ

Высококвалифицированные специалисты факультета психологии и педагогики, имеющие многолетний опыт работы, осуществляют научно-методические консультации по психологии и педагогике и разрабатывают методики и практические рекомендации по следующим направлениям:

- 1 Тренинг делового общения.
- 2 Развитие коммуникативных навыков.
- 3 Формирование корпоративной культуры в организации.
- 4 Эффективное командообразование.
- 5 Профилактика и коррекция синдрома эмоционального выгорания.
- 6 Работа с психосоматической симптоматикой личности.
- 7 Психическая саморегуляция эмоциональных состояний.
- 8 Познание себя и диагностика проблем.
- 9 Индивидуальное и семейное консультирование.
- 10 Ассоциативные метафорические карты: диагностика и самопознание.
- 11 Арт-терапия как средство самопознания.
- 12 Песочная терапия для детей и взрослых.
- 13 Профориентационная диагностика и консультирование.
- 14 Проведение консультаций с учащимися базовой школы по выбору профиля обучения.
- 15 Психологические проблемы человека и социальной группы и методы работы с ними.
- 16 Теория и практика психологии делового общения.
- 17 Психология педагогического общения.
- 18 Психология зависимого и созависимого поведения.



ДВОРАК ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ПСИХОЛОГИИ,
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК,
тел. +(375 232) 50-38-52, факс +(375 232) 51-00-77
e-mail: DVORAK@gsu.by, <http://psi.gsu.by>, <http://nis.gsu.by>





Highly qualified specialists of the Faculty of Psychology and Pedagogics with years of hands-on experience carry out scientific and methodological consultations on psychology and pedagogy and develop methods and practical recommendations in the following areas:

- 1 Business communications training
- 2 Development of communicative skills
- 3 Formation of corporative culture in organizations
- 4 Effective team-building.
- 5 Prevention and correction of emotional burnout syndrome
- 6 Work with psychosomatic symptomatology of a person
- 7 Psychic self-regulation of emotional states
- 8 Self-knowledge and diagnosis of problems
- 9 Individual and family counselling
- 10 Associative metaphorical maps: diagnostics and self-knowledge
- 11 Art-therapy as a means of self-knowledge
- 12 Sandplay therapy for children and adults
- 13 Career diagnostics and guidance
- 14 Conducting consultations with secondary school pupils on the choice of the training profile
- 15 Psychological problems of a person and a social group and correspondent methods of work
- 16 Theory and practice of psychology of business communications
- 17 Psychology of pedagogical communications
- 18 Psychology of dependent and codependent behavior

МЕТОДИКА ЭРГОСПИРОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООБМЕНА И ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ

Область применения

Измерение и оценка показателей газообмена и внешнего дыхания спортсменов различной квалификации в лабораторных и естественных условиях

Сущность разработки

Методика диагностики и оценки параметров газообмена и внешнего дыхания основана на применении портативного эргоспирометра (газоанализатора). Эргоспирометрический комплекс состоит из портативного эргоспирометра, датчика потока, лицевой маски, системы телеметрии и специализированного программного обеспечения.



В ходе тестирования функциональных возможностей система регистрирует параметры газообмена за каждый дыхательный цикл, на основании которых рассчитываются основные метаболические характеристики. Регистрируются и рассчитываются показатели: максимальное потребление кислорода, относительное потребление кислорода на килограмм веса, объем выдыхаемого углекислого газа, максимальная легочная вентиляция, объем одного вдоха, порог анаэробного обмена и т.п. Анализ полученных данных позволяет не только оценивать уровень функциональной готовности спортсменов, но и корректировать параметры тренировочных нагрузок.

Преимущества по сравнению с аналогами

Портативный эргоспирометрический комплекс позволяет в реальном времени диагностировать и анализировать параметры газообмена и внешнего дыхания не только в лабораторных, но и в естественных тренировочных (соревновательных) условиях.

Методика используется научно-исследовательской лабораторией олимпийских видов спорта УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины» при комплексном обследовании членов Национальных команд Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ, академической гребле, плаванию, легкой атлетике, боксу, велоспорту, борьбе вольной и греко-римской, биатлону, теннису, ведущих команд Республики Беларусь по футболу (ФК БАТЭ, ФК Динамо-Минск, ФК Шахтер) и хоккею (ХК Динамо-Минск, ХК Гомель), а также имеется опыт международного сотрудничества с ведущими клубами по игровым видам спорта и высококвалифицированными спортсменами в индивидуальных видах спорта из России, Казахстана, Украины и Молдавии.

Варианты сотрудничества

Предлагается сотрудничество с Национальными командами Республики Беларусь, центрами олимпийской подготовки, школами высшего спортивного мастерства, училищами олимпийского резерва, детско-юношескими спортивными школами по оценке параметров функциональной подготовленности спортсменов, анализу их динамики и рекомендаций тренеру и спортсмену по коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок в различных зонах интенсивности, что будет способствовать выведению организма спортсмена в состоянии наивысшей готовности к периоду основных стартов сезона.

Мы в социальных сетях



twitter.com/olympiclab



facebook.com/olympiclab.gsu



instagram.com/olympic_lab

НАРСКИН ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ, НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НИЛ
ОЛИМПИЙСКИХ ВИДОВ СПОРТА, ДОКТОР ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,
ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
тел. +(375 232) 51-21-49, +(375 29) 327-70-09, факс +(375 232) 51-00-77,



Application

Measurement and evaluation of gas exchange and external respiration parameters of athletes of various qualifications in laboratory and natural conditions.

Essence of development

Methodology of diagnostics and evaluation of gas exchange and external respiration parameters is based on application of a portative ergospyrometer (gas analyzer). Ergospyrometrical complex includes a portative ergospyrometer, flow sensor, face mask, telemetering system and specialized software.

During testing of functional capabilities the system registers gas exchange parameters during each respiratory cycle, used in calculation of the main metabolism characteristics. The following parameters are registered and calculated: maximal oxygen consumption, relative oxygen consumption per a kilogram of weight, volume of exhaled carbon dioxide, maximum pulmonary ventilation, volume of one inspiration, anaerobic exchange threshold, etc. The analysis of the obtained data allows not only to assess the level of functional readiness of athletes, but also to adjust the parameters of training loads.



Advantages in comparison with the analogues

Portable ergospirometric complex allows in real time to diagnose and analyze parameters of gas exchange and external respiration not only in laboratory, but also in natural training (competitive) conditions.

This method is applied by Olympic Sports Research Laboratory of the educational establishment Francisk Skorina Gomel State University with complex examination of the members of National teams of the Republic of Belarus on rowing on kayaks and canoes, rowing, swimming, athletics, boxing, cycling, wrestling and Greco-Roman wrestling, biathlon, tennis, the leading teams of the Republic of Belarus in football (FC BATE, FC Dynamo Minsk, FC Shakhter) and hockey (HC Dynamo-Minsk, HC Gomel), and also there is an experience of international cooperation with the leading clubs on game kinds of sports and highly skilled sportsmen in individual kinds of sports from Russia, Kazakhstan, Ukraine and Moldova.

Cooperation

It is supposed to promote cooperation with the National teams of the Republic of Belarus, Olympic training centers, schools of higher sports skills, schools of the Olympic reserve, children's and youth sports schools in assessing the parameters of the functional fitness of athletes, analyzing their dynamics and recommendations to the coach and athlete to correct the volume and intensity of training loads in various zones of intensity, which will facilitate the elimination of the athlete's organism in the state of highest readiness for the period of the main start of the season.

Social networks



twitter.com/olympiclab



facebook.com/olympiclab.gsu



instagram.com/olympic_lab

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Область применения

Оптимизация процесса тренировки и соревновательной деятельности спортсменов на основе объективной оценки их физической подготовленности и функциональных возможностей ведущих систем организма. Контроль и управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов.



Сущность разработки

Анализ результатов комплексных обследований позволяет выявить индивидуальные особенности организма спортсменов, связанные со специфическими реакциями на физическую нагрузку, а также изучить их взаимосвязь. Контроль динамики исследуемых параметров позволяет определять слабые и лимитирующие звенья в структуре спортивной подготовленности, проводить индивидуальную коррекцию тренировочного процесса с целью повышения его эффективности.

Ведущими направлениями комплексного контроля являются:

- Оценка состояния сердечно-сосудистой системы;
- Оценка состояния системы внешнего дыхания;
- Диагностика нервно-мышечного аппарата;
- Оценка уровня физической работоспособности (функциональная диагностика);
- Диагностика систем аэробного и анаэробного обеспечения;
- Анализ компонентного состава массы тела;
- Психофизиологическое тестирование.

Преимущества по сравнению с аналогами

Проводимые систематические комплексные тестирования высококвалифицированных спортсменов позволяют оценивать изменения в состоянии подготовленности спортсменов под воздействием относительно длительного периода тренировки, а также разрабатывать индивидуальные рекомендации по коррекции объема и интенсивности тренировочных нагрузок, что способствует рациональному управлению состоянием спортсмена и подведению его в оптимальном состоянии к периоду главных стартов соревновательного сезона.

Варианты сотрудничества

Предлагается сотрудничество с Национальными командами Республики Беларусь, центрами олимпийской подготовки, школами высшего спортивного мастерства, училищами олимпийского резерва, специализированными детско-юношескими спортивными школами по комплексному контролю двигательной и функциональной подготовленности спортсменов, анализ ответной реакции организма на предъявленную тренировочную нагрузку с учетом периода подготовки, ее динамику, прогнозирование работоспособности и оценку перспективности.



Мы в социальных сетях

twitter.com/olympiclub

facebook.com/olympiclub.gsu

instagram.com/olympic_lab

НАРСКИН ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ, НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НИЛ
ОЛИМПИЙСКИХ ВИДОВ СПОРТА, ДОКТОР ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР,
ЗАСЛУЖЕННЫЙ РАБОТНИК ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
тел. +(375 232) 51-21-49, +(375 29) 327-70-09, факс +(375 232) 51-00-77,



Application

Optimization of sportsmen' training process and competition activity on the basis of objective evaluation of physical and functional abilities of their bodies. Control and management of the training process of highly qualified athletes.

Essence of development

The analysis of the results of complex surveys makes it possible to identify the individual characteristics of the athlete's organism associated with specific reactions to physical stress, and to examine their interrelationship. Control of the dynamics of the parameters under study makes it possible to determine the weak and limiting links in the structure of athletic preparedness, to carry out individual correction of the training process in order to improve its effectiveness.



Leading directions of complex training control:

- Cardiovascular system evaluation;
- External respiration system evaluation;
- Neuromuscular apparatus diagnosing;
- Exercise performance evaluation (functional diagnostics);
- Aerobic and anaerobic provision systems evaluation;
- Analysis of component structure of body weight;
- Psychophysical testing.

Advantages in comparison with analogues

Systematic comprehensive testing of highly qualified athletes allows assessing changes in the condition of athletes' preparedness under the influence of a relatively long period of training, as well as developing individual recommendations for correcting the volume and intensity of training loads, which contributes to the rational management of the athlete's condition and bringing it in optimal condition to the period of the main starts of the competitive season.

Variants of cooperation

We offer cooperation with the National teams of the Republic of Belarus, Olympic training centers, schools of higher sportsmanship, schools of the Olympic reserve, specialized children's and youth sports schools for integrated monitoring of motor and functional fitness of athletes, analysis of the response of the body to the training load, taking into account the training period, its dynamics, predictability of performance and evaluation of prospects.

Social networks



twitter.com/olympiclub

facebook.com/olympiclub.gsu

instagram.com/olympic_lab

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ АНИЗОТРОПНЫХ ВЯЗКОУПРУГИХ МОДЕЛЕЙ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ И МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ К НАГРУЗКАМ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ У СПОРТСМЕНОВ

Область применения

Для определения функционального состояния скелетных мышц.

Сущность разработки

Методика диагностики функционального состояния мышцы основана на измерении параметров, характеризующих биомеханические свойства мышцы и их анализе. Параметры, связанные с биомеханическими свойствами мышцы, их изменение в зависимости от времени, характеризуют процессы, которые протекают в мышце при её функционировании, способствуют определению тонуса мышцы, её эластичности, силового потенциала, а также, работоспособности, механизмов координации и управления движениями.

Преимущества по сравнению с аналогами

В настоящее время разработан новый метод определения параметров релаксации мышечной ткани, основанный на динамическом индентировании и использовании соотношений контактной механики вязкоупругой среды. Показана возможность быстрого и неинвазивного исследования деформационных свойств мышечной ткани для последующей объективной оценки опорно-двигательного аппарата и оптимизации тренировочных режимов спортсменов. Определено функциональное состояние



скелетных мышц при динамических и статических нагрузках, найдены временные характеристики утомления и восстановления нервно-мышечного аппарата, выявлены качественные и количественные показатели выполнения физических нагрузок в зависимости от функционального состояния мышечной ткани.

Разработанные методики идентификации и прогноза адаптационных свойств мышечных тканей используются для совершенствования тренировочных режимов спортсменов.

Методика разработана научно-исследовательской лабораторией физической культуры и спорта учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» совместно с институтом механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Республики Беларусь.

Варианты сотрудничества

Предлагается сотрудничество по коррекции тренировочной деятельности на основе учета функциональных систем организма.

БОНДАРЕНКО КОНСТАНТИН КОНСТАНТИНОВИЧ
ЗАВЕДУЮЩИЙ НИЛ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА,
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ
тел. +(375 232) 33-37-04, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: olympiclab.gsu@gmail.com, <http://physcult.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



DIAGNOSTICS METHODS OF ANISOTROPIC VISCOELASTIC MODELS OF MUSCULAR TISSUE AND MECHANISMS OF SKETELTAL MUSCLES ADAPTATION OF SPORTSMEN TO DIFFERENT KINDS OF EXERCISES

Field of application

To define functional state of skeletal muscles.

Essence of development

Diagnostics methods of muscles functional state are based on the parameters measuring, characterizing biomechanical properties of muscles and their analysis. The parameters associated with the biomechanical properties of the muscle, their variation with time, characterize the processes that occur in the muscle during its functioning, contribute to the determination of muscle tone, its elasticity, power capacity, and also the efficiency, mechanisms of coordination and movement control.

Advantages

A new defining method of muscular tissue relaxation parameters was developed, based on the dynamic identification and application of link ratio of the viscoelastic environment. You can see the ability of fast and noninvasive research of muscular tissue deformative properties to make a further evaluation of the locomotorium and optimization of sportsmen physical practice mode. The functional state of skeletal muscles is defined while dynamic and static exercising, temporary characteristics of tiredness and restoration of neuro-muscular apparatus were defined, qualitative and quantitative characteristics of physical exercises depending on the functional state of the muscular tissue were brought out.



The developed methods for identifying and predicting the adaptive properties of muscle tissue are used to improve the training regimes of athletes.

The methods have been worked out by research laboratory of physical culture and sports training of the Educational Establishment “Francisk Scorina Gomel State University” together with the Institute of Metal-Polymeric Systems Mechanics named after V. A. Belyi NAS of Republic of Belarus.

Variants of cooperation

Cooperation on the correction of physical training activity based on following of the body functional systems.

KONSTANTIN BONDARENKO

HEAD OF THE RESEARCH LABORATORY OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS,
CANDIDATE OF PEDAGOGIC SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 33-37-04, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: olympiclab.gsu@gmail.com, <http://www.physcult.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область применения

Применяется в спортивной деятельности для получения полной информации о параметрах выполнения соревновательного упражнения и путях коррекции при нарушениях в технике оптимального двигательного действия.

Сущность разработки

Определение модельных характеристик соревновательной деятельности основано на всестороннем исследовании влияния различных физических нагрузок и, главным образом, переноса тренированности при использовании конкретных нагрузок, отличающихся по кинематике, динамике движений, координации работы мышц, требованиям к точности, а также заданий, выполняемых с разным уровнем наличия или истощения энергоресурсов, заданий разной функциональной направленности, длительности и интенсивности.



Преимущества по сравнению с аналогами

Обеспечивает повышение переноса тренированности в точности двигательных действий при переходе от одних условий, предполагающих определенное функциональное состояние и состояние двигательного аппарата, к другим условиям вне зависимости от «тяжести» выполняемых заданий, как с точки зрения координационной сложности, так и с точки зрения состояния движителей (мышц) и состояния человека в целом.

Предполагается, что разработанные и внедренные в практику работы модельные характеристики основных показателей специальной физической подготовленности будут являться фактором эффективного управления тренировочным процессом.

Методика разработана научно-исследовательской лабораторией физической культуры и спорта учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Варианты сотрудничества

Спортивным учреждениям, желающим получить объективные данные о биомеханических и физиологических

составляющих тренировочного процесса в индивидуальных и командных видах спорта.

БОНДАРЕНКО КОНСТАНТИН КОНСТАНТИНОВИЧ
ЗАВЕДУЮЩИЙ НИЛ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА,
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

тел. +(375 232) 33-37-04, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: olympiclab.gsu@gmail.com, <http://physcult.gsu.by>, <http://nis.gsu.by>



METHODS OF DEFINING MODEL CHARACTERISTICS OF COMPETITION ACTIVITY

6

Application

It is used in sports activity to obtain complete information on the parameters for competition training exercises and the ways of correction in conditions of damage of the optimal motional activity.

Essence of development

The definition of the model characteristics of competitive activity is based on a comprehensive study of the effect of various physical loads and, mainly, the transfer of training using specific loads that differ in kinematics, dynamics of movements, coordination of the work of muscles, accuracy requirements, and tasks performed with different levels of availability or exhaustion of energy resources, tasks of different functional orientation, duration and intensity.

Advantages

It provides an increase in the transfer of exercise in the accuracy of motor actions when moving from one condition that assumes a certain functional state and condition of the motor apparatus to other conditions, regardless of the "severity" of the tasks performed, both in terms of coordination complexity and in terms of the state of the propulsors (muscles) and the state of a person in general.

It is supposed, that developed and implemented model characteristics of the physical training main parameters shall be the factor of effective conducting of the training process.

The methodology has been developed by the research laboratory of physical culture and sports training of the Educational Establishment "Francisk Scorina Gomel State University".

Variants of cooperation:

For sports institutions wishing to obtain objective data on the biomechanical and physiological components of the training process in individual and team sports.



KONSTANTIN BONDARENKO

HEAD OF THE RESEARCH LABORATORY OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS,
CANDIDATE OF PEDAGOGIC SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 33-37-04, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: olympiclab.gsu@gmail.com, <http://www.physcult.gsu.by>, <http://nis.gsu.by>

КОРРЕКЦИОННО-КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Квалифицированные специалисты научно-исследовательской лаборатории современных физкультурно-оздоровительных и рекреативных технологий предлагают:

- Эффективные программы тренировок различной направленности;
- Морфофункциональную диагностику организма;
- Индивидуальный подход к каждому при выборе физической нагрузки;
- Комфортные условия и дружелюбную

атмосферу;

- Индивидуальные консультации.

Виды занятий:

- Шейпинг
- Калланетика
- Аэробика
- Пилатес
- Рукопашный бой /курсы женской

самообороны

Спортивные залы оснащены душевыми кабинками и самым современным спортивным инвентарем, что позволяет более эффективно и комфортно осуществлять оздоровительные занятия.

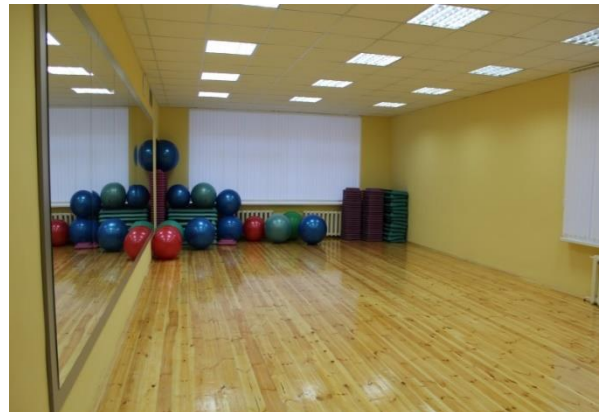
Группы 10-12 человек.

Специалисты нашей НИЛ могут скорректировать индивидуально график занятий в случае заинтересованности.

Адрес: г. Гомель, ул. Советская, 98 (8 корпус, 1 этаж, ауд. 1-18)

Предварительная запись в группы:

- Шейпинг/ калланетика/ аэробика/ пилатес (по Вашему выбору) – Скидан Анна Александровна
- Рукопашный бой/ курсы женской самообороны – Метелица Александр Николаевич



СКИДАН АННА АЛЕКСАНДРОВНА

тел. +(375 29) 155-21-58, +(375 29) 398-89-38

МЕТЕЛИЦА АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ,

тел. +(375 44) 563-50-10

<http://www.physcult.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



Qualified specialists of the research laboratory of modern health and fitness and recreational technologies offer:

- Effective programmes of trainings of various orientations;
- Morphofunctional body diagnostics;
- Individual approach to every person in the choice of physical activity;
- Comfortable environment and friendly atmosphere;
- Individual consultations.

Our courses:

- Shaping
- Callanetics
- Aerobics
- Pilates
- Hand-to-hand combat/ women's self-defense courses

The sports halls are equipped with shower units and modern sports facilities, that allows effectively and effectively and comfortably carry out regenerative activities

Groups of 10-12 persons.

Specialists of our research and development laboratory can correct individually your course schedule.

Address: Gomel, 98 Sovetskaya str.,(building #8, 1 floor, 1-18)

Pre-entry to the group:

- Shaping/ callanetics/ aerobics/ pilates (on your choice) – Anna Skidan;
- Hand-to-hand combat/ women's self-defense courses – Alexander Metelitsa.



ANNA SKIDAN

tel. +(375 29) 155-21-58; +(375 29) 398-89-38;

ALEXANDER METELITSA

tel. +(375 232) 33-37-04, fax +(375 232) 51-00-77,

<http://www.physcult.gsu.by>, //nis.gsu.by

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ В ОБЛАСТИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА



маршрута, программы экскурсионного обслуживания объекта.

Историко-культурная составляющая является важнейшим компонентом репрезентации в современном мире. Специалисты исторического факультета окажут квалифицированное содействие в формировании информационного отображения исторического пути, настоящей деятельности и перспектив развития предприятия, учреждения, организации.



дела, туристической сферы.

Область применения: административные органы, предприятия, учреждения и организации бюджетной сферы, хозяйствующие субъекты.

Сущность разработки: создание исторического очерка административно-территориальной единицы, населенного пункта, предприятия, учреждения, организации (включая поиск и обработку необходимого материала); подготовка историко-аналитических справок; проектирование, анализ и оптимизация музейной экспозиции; подготовка тематической, юбилейной выставки, публичной презентации, информационного буклета; оценка туристического потенциала, разработка туристического



Преимущества по сравнению с аналогами: исследователи отечественной и всемирной истории, специалисты в сфере охраны и использования историко-культурного наследия, специалисты исторического факультета в сфере туризма имеют значительный опыт историко-архивных исследований и преподавания в аудиториях различных профилей, сочетают научную объективность, доступность восприятия и ориентированность на практическое использование разработок.

Варианты сотрудничества: предлагается сотрудничество со специалистами в области историко-архивных исследований, музейного



SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONSULTATIONS, RESEARCH AND ANALYSIS IN THE SECTOR OF HISTORICO-CULTURAL HERITAGE AND TOURISM POTENTIAL

6



Application: administration bodies, enterprises, public sector establishments and organizations, economic entities.

Essence of development: creation of historic description for an administrative-territorial unit, human settlements, enterprises, establishments, organizations (including search and processing of the required material); drafting historic and analytic references; designing, analysis and optimization of a museum exposition; preparation of tematical, anniversary exhibitions, public presentations, information leaflets; estimation of tourism potential, design of a tour itinerary and a programme for sightseeing.

Historical and cultural component is the most essential component of representation in the modern world. Specialists of the Faculty of history provide qualified assistance in the formation of the information display of the historical path, current activities and prospects for development of an enterprise, institution, organization.

Advantages in comparison with analogues:



researchers of national and world history, experts from the Faculty of history in the field of protection and the use of historical and cultural heritage and tourism have significant experience in historical and archival research and teaching for the audiences of various profiles, combine scientific objectivity, accessibility of perception and focus on the practical use of developments.



Variants of cooperation: we offer cooperation with the specialists in the sector of historical and archival research, museum studies and tourism.

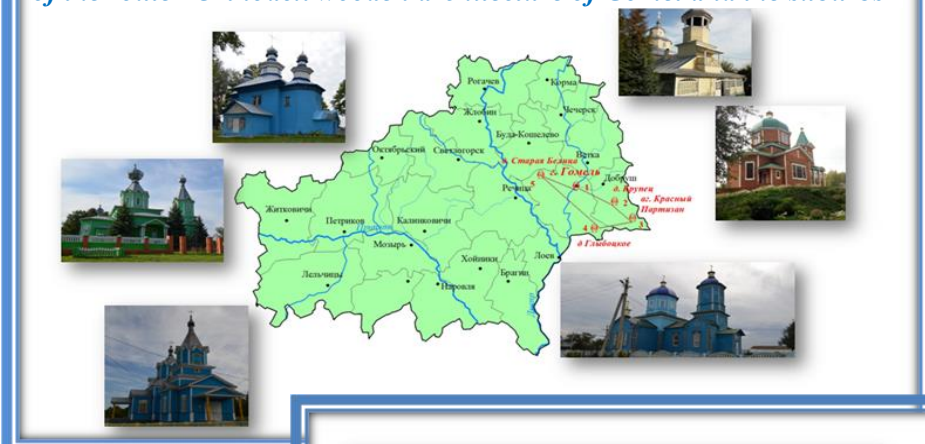
NIKOLAY MEZGA,
HEAD OF THE DEPARTMENT OF GENERAL HISTORY,
DOCTOR OF HISTORICAL SCIENCE, PROFESSOR
tel. +(375 232) 51-03-12, fax +(375 232) 51-00-77,
e-mail: nmezga@gsu.by, <http://history.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

РАЗРАБОТКА ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

Кафедра геологии и географии выполняет комплекс работ по оказанию туристических услуг:

- разработка концепции нового туристического продукта;
- составление схемы туристического маршрута;
- подготовка и изготовление туристических проектов;
- формирование программы тура;
- составление туристических паспортов объектов маршрута;
- подготовка детального технического описания маршрута, технологической карты;
- подбор и составление картографического материала;
- составление сметы, определение цены турпродукта и доходов от его реализации;
- разработка макетов сувенирной продукции, буклетов;
- оказание услуг экскурсовода.

*Технологическая карта маршрута «Православное деревянное зодчество г. Гомеля и окрестностей»/ **Technological map of the route “Orthodox wooden architecture of Gomel and the suburbs”***



*Паспорт объекта проекта
«Православное деревянное зодчество Гомельской области»/ **Passport of the project objects
“Orthodox wooden architecture of Gomel region”***





Department of geology and geography fulfills a scope of works in the sector of tourism services:

- development of the concept of a new tourist product;
- drawing up the scheme of tourist routes;
- drafting and production of tourist projects;
- formation of the tour program;
- compilation of tourist passports of the route objects;
- preparation of detailed technical description of the route, technological map;
- selection and compilation of cartographic material;
- compilation of estimates, determination of the price of tourist products and revenues from its sales;
- development of models of souvenirs, booklets;
- providing tour guide services.

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ: ШИИТАКЕ, ЗИМНИЙ ОПЁНОК, ВЕШЕНКА КОРОЛЕВСКАЯ, ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ

Назначение

Предназначена для применения организациями и фермерскими хозяйствами, в том числе агроэкохозяйствами.

Описание

В качестве базового субстрата используют целлюлозосодержащие отходы сельского и лесного хозяйства. Длительность одного цикла выращивания составляет 2–6 месяцев в зависимости от вида гриба. Товарная урожайность при этом составляет до 25% от первоначальной массы субстрата, т.е. с 1 т сырого субстрата можно получить до 250 кг грибов.



Технические и экономические преимущества разработки

Технологии позволяют использовать в качестве питательных субстратов местные растительные отходы и получать экологически чистую грибную продукцию. Технологии могут быть адаптированы под конкретные условия с минимальными затратами. Осуществляется технологический контроль на всех стадиях производства грибов. Применение технологий позволяет увеличить выход товарной продукции на 10–15 % по сравнению с существующими зарубежными технологиями, расширить ассортимент культивируемых грибов.

Текущая стадия реализации разработки (проекта)

Разработаны технологические процессы производства плодовых тел предлагаемых видов грибов, которые могут быть адаптированы под конкретные условия, подобраны высокопродуктивные штаммы, наработаны опытные партии плодовых тел вышеперечисленных грибов.

Потенциальные потребители технологии

Предприятия сельского хозяйства и пищевой промышленности, лесхозы

Потребители продукции (плодовых тел гриба) – торговые и перерабатывающие отечественные и зарубежные предприятия.



Коммерческое предложение

Выполнение НИР, ОТР (разработка технологии производства плодовых тел гриба для конкретных условий заказчика), услуги по обучению производственного персонала заказчика технологическим приёмам выращивания посевного мицелия (грибницы) и плодовых тел: шиитаке, зимний опёнок, вешенка королевская, вешенка обыкновенная.

ТРУХОНОВЕЦ ВЯЧЕСЛАВ ВЕТИСЛАВОВИЧ,
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН,
КАНДИДАТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

тел. +(375 232) 51-21-19, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: trukhanavets@tut.by, <http://biology.gsu.by/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



TECHNOLOGY OF ORGANIZATION OF INDUSTRIAL AND AMATEURING GROWING OF EDIBLE MUSHROOMS: SHIITAKE, ENOKI MUSHROOM, KING OYSTER MUSHROOM, OYSTER MUSHROOM

7

Application

It is intended for use by organizations and farms, including agroecofarms.

Description

Cellulose-containing wastes from agriculture and forestry are used as the base substrate. The duration of one cycle of cultivation is 2–6 months, depending on the type of fungus. Commodity yield in this case is up to 25 % of the initial mass of the substrate, i.e. with 1 ton of raw substrate you can get up to 250 kg of mushrooms.

Technical and economic advantages of the technology

The technology allows to use local vegetational wastes and produce ecologically pure mushroom product. The technology can be adapted for specific conditions with minimal expenses. Technological monitoring is carried out at all stages of mushroom production. The technology application allows to raise commercial output by 10–15 % as compared to the existing foreign technologies, to broaden the assortment of the cultivated mushrooms.



Current stage of the project (development) realization

A number of technological processes was developed for mycothallus of the above mentioned mushrooms” production, that can be adapted for specific conditions; highly productive strains of these mushrooms can be selected and experimental lots of mycothallus of the above-mentioned fungi developed.

Potential consumers of the technology

Enterprises of agriculture and food industry, forestry enterprises

Production consumers (mycothallus consumers) – trade and processing national and foreign enterprises.

Commercial offer

Implementation of research, development and experimental work (development of technology for the production of mycothallus for specific customer requirements), services for training the production staff of the customer for technological methods of growing seeded mycelium (mushroom picking) and mycothallus: shiitake, enoki mushroom, king oyster mushroom, oyster mushroom.



VYACHESLAV TRUKHONOVETS

DOCENT OF FORESTRY DISCIPLINES DEPARTMENT

CANDIDATE OF AGRICULTURAL SCIENCES

tel. +(375 232) 51-21-19, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: trukhanavets@tut.by, <http://biology.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ



Назначение

Предназначена для применения сельскохозяйственными учреждениями при возделывании кукурузы.

Описание

Биоудобрение ПолиФункур. Производитель: ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси». Массовая доля органических веществ не менее 60 %. Массовая доля азота (N) – 1,5 %, фосфора (P_2O_5) – 1,5 %, калия (K_2O) – 1,0 %.

Технические и экономические преимущества разработки

Биоудобрение Полифункур, полученное в процессе аэробной ферментации птичьего помета, обеспечивает ростостимуляцию и повышение урожайности пропашных культур, улучшение их качества, экономию азотных, фосфорных, калийных минеральных удобрений и снижает фазу вносимых органических удобрений, способствует повышению экологической безопасности окружающей среды.

Текущая стадия реализации разработки (проекта)

Нами разработан технический процесс использования биоудобрения Полифункур при возделывании кукурузы на разных типах почв в юго-восточной части Беларуси. Установлены сроки, способы внесения биоудобрения, совместное использование полифункура с гербицидами в баковой смеси. Прибавка урожайности кукурузы составляет до 30 %.

Потенциальные потребители

Предприятия сельского хозяйства

Коммерческое предложение

Выполнение НИР для конкретных заказчиков.

ДАЙНЕКО НИКОЛАЙ МИХАЙЛОВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ БОТАНИКИ И ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ,
КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

тел. +(375 232) 51-21-40, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: Dajneko@gsu.by, <http://biology.gsu.by/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



APPLICATION TECHNOLOGIES FOR BIOPHARMACEUTICALS IN MAIZE CULTIVATION

7

Application

Applied in agricultural establishments in maize cultivation.

Description

Biofertilizer PoliFunkur. Manufacturer: State Scientific Institution “Institute of microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus”. Weight percentage of organic substances is no less than 60 %. Weight percentage of nitrogen (N) – 1,5 %, phosphorus (P_2O_5) – 1,5 %, potassium (K_2O) – 1,0 %.

Technical and economic advantages of the development

Biofertilizer PoliFunkur, produced as a result of aerobic fermentation of poultry manure, provides forcing and yield enhancement of intertilled cultures, improving their quality, saving of nitrogen, phosphate and potash fertilizers and reduces the phase of insertion of organic fertilizers, contributes to the increase of ecological safety of the environment.

Currents stage of project development

We have developed the application technology for biopharmaceuticals in maize cultivation on various types of soils in the south-eastern part of Belarus; established the terms and methods for application of fertilizers and joint application of polifunkur with herbicides in tank mixture. Maize yield gain can reach 30 %.

Potential consumers

Agricultural enterprises.

Commercial offer

Implementation of scientific and research work for particular consumers.



NIKOLAY DAINEKO

HEAD OF THE DEPARTMENT OF BOTANY AND PLANT PHYSIOLOGY

CANDIDATE OF BIOLOGICAL SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 51-21-40, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: Dajneko@gsu.by, <http://biology.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ «РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ»

Широколиственные леса Беларуси занимают площади ниже потенциально возможных, а такие виды как ясень, клен, вяз и другие постепенно исчезают из лесного фонда республики. Резервом расширения дубравно-широколиственных групп формаций являются площади производных от них менее ценных древесных пород - таких как береза, осина, граб и др., произрастающих на богатых почвах. Восстановление широколиственных лесов осуществляется при проведении рубок ухода и рубок реконструкции.

Назначение

Предназначен для использования при проведении плановых рубок ухода при переводе мелколиственных насаждений в хозяйственноценные широколиственные в том числе дубовые.

Использование методического документа способствует восстановлению коренных дубовых насаждений выполняющих сырьевые, водоохранные, средообразующие и другие функции.

Описание

Методический документ регламентирует режим рубок ухода (правила отбора деревьев в рубку, интенсивность рубки, минимальные полноты рубки) и целевые составы.

Экологический эффект заключается в рациональном использовании лесных ресурсов. Применение рекомендаций обеспечивает формирование и выращивание смешанных дубовых насаждений, усиление экологических функций, сохранение биоразнообразия в дубравах.

Потенциальные потребители

Лесхозы Министерства лесного хозяйства Беларуси.

Коммерческое предложение

Выполнение НИР для конкретных заказчиков.



Внедрение «Рекомендаций по восстановлению широколиственных лесов» в лесхозах Республики Беларусь»/ Implementation of “Recommendations for the broadleaved woodland rehabilitation” in the forestries of the Republic of Belarus

ЛАЗАРЕВА МАРИНА СЕРГЕЕВНА,
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН,
КАНДИДАТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ДОЦЕНТ
тел. +(375 232) 51-21-19, факс +(375 232) 51-00-77,
e-mail: lesghu@yandex.ru, <http://biology.gsu.by/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



METHODOLOGICAL DOCUMENT “RECOMMENDATIONS ON FOREST REHABILITATION OF BROADLEAVED WOODLAND”

7

Broadleaved woodland of Belarus occupies the areas that are lower than potentially available ones, while such species as an ash tree, an elm tree and a maple are dying out in the forest resources of the Republic. The reserve for widening of the nemorose and broadleaved formation groups includes the areas of the young growth less valuable woody species, such as a birch, an aspen, a horn beech, etc., growing on the rich soils. Reforesting of the broadleaved woodland is fulfilled within the process of intermediate felling and conversion cut.

Application

It is intended for usage in the planned intermediate felling and conversion of small-leaved plantings into agriculturally important broadleaved ones, including the oak plantings.

Application of the methodological document encourages reforesting of the climax oak forest with resource, water protection, habitat forming and other functions.

Description

The methodological document regulates the intermediate felling regime (rules for selection of the trees for intermediate felling, cutting intensity and minimal cutting density) and the target composition.

Ecological effect involves the efficient use of the forest resources. Application of the recommendations provides formation and growing of the mixed oak plantings, increase of the ecological functions and preserving of biological diversity in the oak-woods.

Potential consumers

Forestries of the Ministry of forestry of the Republic of Belarus.

Commercial offer

Execution of research and development work for the particular clients.



*Перевод рубками ухода производного березового насаждения в дубовое/
Conversion by means of felling of the derivative birch planting into the oak one*

MARINA LAZAREVA

HEAD OF THE DEPARTMENT OF FORESTRY DISCIPLINES

CANDIDATE OF AGRICULTURAL SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 51-21-19, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: lesggu@yandex.ru, <http://biology.gsu.by>, <http://nis.gsu.by>

113

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ОПИСТОРХОЗА И ДРУГИХ ВИДОВ ОПИСТОРХИД

Назначение

Разработанная молекулярно-генетическая технология ДНК-диагностики позволяет выявлять возбудителей описторхоза и других видов описторхид в промежуточных и дефинитивных хозяевах.

Описание

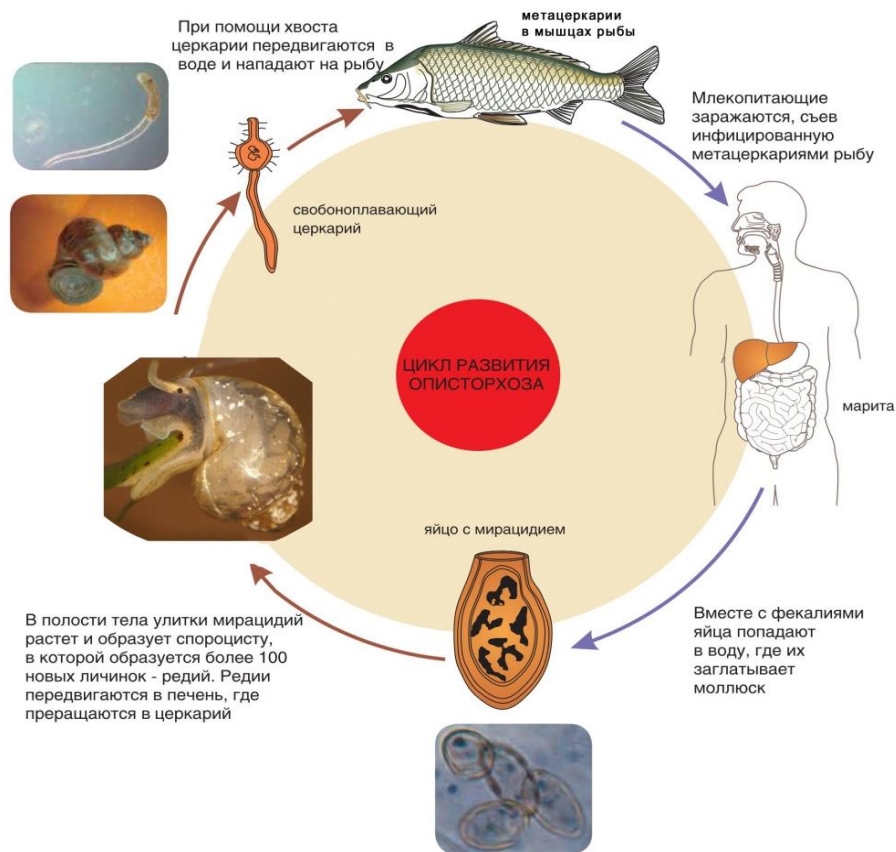
Данная технология основана на использовании геномного маркера – спейсера 2 (ITS2) рибосомального кластера, что может быть использовано для идентификации паразита – кошачьей двуустки (*Opisthorchis felineus*), имеющей сложный цикл развития и вызывающей опасное заболевание – описторхоз у животных и человека.

Потенциальные потребители

Результаты описанной технологии могут быть внедрены в практику работы рыбных хозяйств и ветеринарных учреждений.

Коммерческое предложение

Выполнение НИР для конкретных заказчиков.



*Жизненный цикл кошачьей двуустки O. felineus проходящий в промежуточных (моллюски и рыбы) и окончательных (рыбоядные млекопитающие и человек)/ хозяевах/
A life-cycle of the parasitic liver fluke O. felineus in the intermediate (freshwater snails and fish) and definitive (piscivorous mammals and humans)/ hosts*



MOLECULAR AND GENETIC TECHNOLOGY FOR DIAGNOSTICS OF PATHOGENS OF OPISTHORCHIASIS AND OTHER SPECIES OF OPISTHORCHIIDAE

7

Application

The developed molecular and genetic technology for DNA-diagnostics allows revealing the pathogens of opisthorchiasis and other species of Opisthorchiidae in intermediate and definitive hosts.

Description

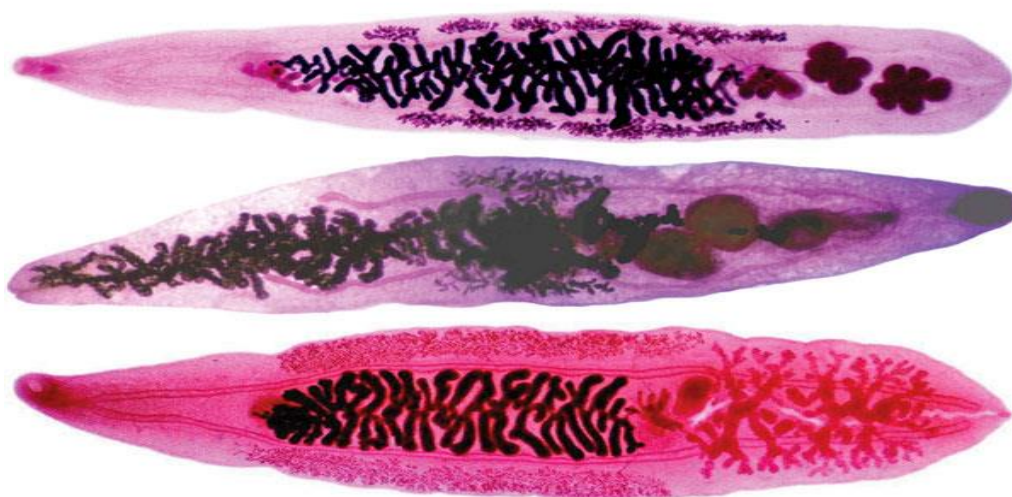
This technology is based on application of the genome marker – spacer 2 (ITS2) of ribosomal cluster, that can be applied for identification of the parasitic liver fluke liver fluke (*Opisthorchis felineus*), having a complex life-cycle and causing a dangerous disease – opisthorchiasis in humans and animals.

Potential consumers

The results of the described technology can be applied in work of fish-farms and veterinary establishments.

Commercial offer

Execution of research and development work for the particular clients.



Opisthorchiasis agent (Opisthorchis felineus)/
Возбудитель описторхоза (Opisthorchis felineus)

GRIGORY GONCHARENKO

HEAD OF THE DEPARTMENT OF ZOOLOGY, PHYSIOLOGY AND GENETICS, CORRESPONDING MEMBER
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS, PROFESSOR

tel. +(375 232) 51-21-55, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: ggoncharenko@gsu.by, <http://biology.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

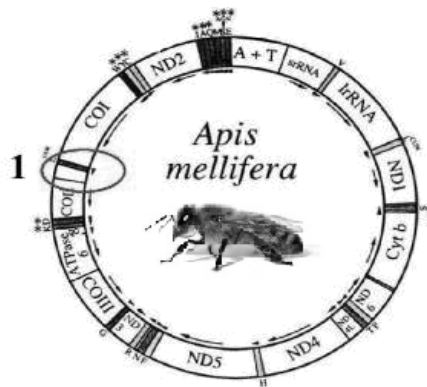
ДНК-ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОРОД И ОЦЕНКА ГЕНОФОНДОВ ПОПУЛЯЦИЙ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Назначение

Разработанная молекулярно-генетическая технология ДНК-диагностики позволяет выявлять и проводить точную породную идентификацию пчел Юго-востока Беларуси.

Описание

Разработаны молекулярно-генетические методы для ДНК-идентификации пород и оценки состояния генофондов популяций медоносных пчел Юго-востока Беларуси. Охарактеризован митохондриальный геном медоносной пчелы с целью выявления удобных генетических маркеров для породной идентификации медоносных пчел *Apis mellifera*.



Кольцевая митохондриальная ДНК *A. mellifera*
(1 - межгенный локус COI-COII мтДНК) /
Mitochondrial DNA A.mellifera (intergenic locus COI-COII)

На основании разработанных нами методов проведен молекулярно-генетический анализ спейсерного участка COI-COII мтДНК у особей пчелы медоносной в ряде биотопов Гомельской области. На выборке 60 ампликонов было получено 56 ампликонов величиной 350 н.п. (аллель Q, характерный для южных карпатской и краинской пород) и 4 ампликона величиной 600 н.п. (аллель PQQ, характерный для среднерусской породы).

Сопоставление результатов морфометрического и молекулярно-генетического анализа по идентификации породного состава *A.mellifera* показало в большинстве случаев полное соответствие проанализированных особей краинской, карпатской и среднерусской породам как по генетическому маркеру, так и по морфометрическим показателям. В то же время для небольшого числа особей, отнесенных по морфометрии к среднерусской породе был выявлен не характерный аллель Q (350 н.п.). Это указывает на наличие процесса метисации среднерусской и южных пород пчел в популяциях Юга Беларуси.

Потенциальные потребители

Результаты могут быть внедрены в практику работы пчеловодческих хозяйств и в сельское хозяйство.

Коммерческое предложение

Выполнение НИР для конкретных заказчиков.



DNA-IDENTIFICATION OF THE BREEDS AND ESTIMATION OF THE GENE POOL OF POPULATIONS OF HONEYBEES IN THE SOUTH-EASTERN PART OF BELARUS

Application

The developed molecular and genetic technology of DNA-diagnostics allows implementation of precise breed identification of bees in the south-eastern part of Belarus.

Description

Molecular and genetic methods for DNA-identification of the breed and estimation of the genetic resources in populations of honeybees in the south-eastern part of Belarus are developed. Mitochondrial genome of a honeybee is characterized in order to detect convenient genetic markers for the breed identification of a honeybee *Apis mellifera*.

On the basis of the methods developed the molecular genetic analysis of the spacer site of COI-COII mtDNA was carried out for the honeybees in a number of biotopes from the Gomel region. On a sample of 60 amplicons 56 amplicons (size 350 bps) were obtained (Q allele, typical of the southern Carpathian and Crainian) and 4 amplicons (size 600 bps) (PQQ allele, typical of the Middle Russian breed).

Comparison of the results of morphometric and molecular and genetic analysis on identification



Circular mitochondrial DNA A. mellifera

of the breed composition for *A.mellifera* proved in majority of cases the full compliance among the analyzed species of the Crainian), Carpathian and Middle Russian breed with the genetic marker and the morphometric indicators.

At the same time a slight number of species referred on the morphometric principle to the Middle Russian breed showed a non-characteristic allele Q (350 bps). This is an example of miscegenation among the Middle Russian and southern breeds of bees in population of the southern part of Belarus.

Potential consumers

The results can be applied in work of the apiaries and agricultural sector.

Commercial offer

Execution of research and development work for the particular clients.

GRIGORY GONCHARENKO

HEAD OF THE DEPARTMENT OF ZOOLOGY, PHYSIOLOGY AND GENETICS, CORRESPONDING MEMBER OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS, PROFESSOR

tel. +(375 232) 51-21-55, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: ggoncharenko@gsu.by, <http://biology.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ УЧЁТНОЙ ПОЛИТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ РАСКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ О СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ И СПОСОБАХ НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ

Область применения методики: хозяйствующие субъекты Республики Беларусь

Характеристика: методика направлена на оптимизацию учётной политики организаций в области оценки стоимости основных средств и методов начисления амортизации. Основное направление работы – максимальное приближение бухгалтерской стоимости основных средств к их реальной (справедливой) стоимости; а также анализ эффективности амортизационной политики с целью выбора наиболее оптимального метода амортизации с позиции повышения конкурентоспособности продукции и прибыльности организации.

Преимущества по сравнению с аналогами

Предлагаемая методика позволит выявить недочёты в учётной политике в области оценки стоимости основных средств и расчёта амортизационных отчислений. Оптимизация учётной политики позволит организации повысить рентабельность и конкурентоспособность продукции (работ, услуг). К преимуществам предлагаемой методики можно отнести также ее научную новизну, простоту и прозрачность.

Экономическая эффективность:

- Снижение себестоимости продукции;
- Повышение конкурентоспособности продукции отечественного производителя
- Повышение прибыльности организации.
- Ускоренное обновление парка установленного оборудования в организации.

Степень готовности: методика оптимизации учётной политики в части оценки основных средств и начисления амортизации сформирована в результате научно-исследовательской работы в рамках гранта Белорусского фонда фундаментальных исследований, рассмотрена в монографиях кафедры и научных статьях и полностью готова к практическому применению.



Коммерческое предложение: бухгалтерским службам организаций различных форм собственности, желающим получить услуги по корректировке и оптимизации учётной политики с целью определения реальной (справедливой) стоимости основных средств и повышения эффективности амортизационной политики.



OPTIMIZATION METHODOLOGY OF ACCOUNTING POLICIES OF AN ORGANIZATION IN THE SECTOR OF FIXED ASSET DISCLOSURES AND DEPRECIATION METHODS

8



Application of methodology: economic entities of the Republic of Belarus

Characteristics: the methodology is intended to optimize the accounting policies of organizations in the sector of valuation of fixed assets and depreciation methods. The main direction of work implies maximal

approximation of book value of fixed assets to their fair value; effectiveness analysis of amortization policy aiming at an optimal amortization method from the perspective of improving competitiveness of products and organization profit.

Advantages in comparison with analogues

This methodology allows revealing deficiencies in accounting policies in the sector of valuation of fixed assets and calculation of depreciation expense. Owing to optimization of accounting policies, organizations can improve their profitability and competitiveness of products (goods and services). Advantages of the methodology offered also include its academic novelty, simplicity and transparency.

Economic effectiveness:

- Reduction of production cost;
- Improvement of competitiveness of domestic manufacturers' products
- Increase of organization productivity
- Accelerated upgrade of the equipment installed at an organization

Level of preparedness: optimization methodology of accounting policies in the sector of valuation of fixed assets and depreciation methods is formed as a result of research work within the frames of the grant of Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research, considered in the monographs of the Department and research articles and ready for practical application.

Commercial proposal: to accountant services of enterprises based on various forms of ownership willing to get services on correction and optimization of accounting policies in order to calculate the fair value of fixed assets and increase of effectiveness of amortization policy.

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА

Область применения. Интегральная рейтинговая оценка уровня развития инновационной деятельности в регионе; оценка уровня развития инновационной деятельности организаций регионального промышленного комплекса.

Сущность разработки

1 Дифференциация (построение типологий) районов исходя из интегральной оценки уровня развития инновационной деятельности. Входные параметры интегральной оценки: численность персонала, занятого НИОКР; внутренние затраты на НИОКР; число организаций промышленности, осуществляющих затраты на технологические инновации; затраты организаций промышленности на технологические инновации; удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции.

2 Построение рейтинга организаций промышленного комплекса региона исходя из интегральной оценки развития инновационной деятельности. Источниками данных: статистические наблюдения по результатам заполнения формы государственной статистической отчетности 1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации». Целевой сегмент: инновационно-активные организации (осуществляющие затраты на технологические инновации), а также организации, реализующие инновационную продукцию в регионе.

Преимущества по сравнению с аналогами. Разработанный программный продукт позволяет: (1) осуществлять процедуру проведения интегральной оценки уровня развития инновационной деятельности в регионах (районах) национальной экономики; (2) аккумулировать информацию об уровне дифференциации развития инновационной деятельности; (3) обосновать выбор предложений по активизации инновационной деятельности для групп однотипных организаций региона (районов). Программный продукт зарегистрирован в Национальном центре интеллектуальной собственности (свидетельство № от 748 от 23.03.2015 г.). Практическое применение: Гомельский областной исполнительный комитет (акт о практическом применении в деятельности Гомельского областного исполнительного комитета от 27.03.2014 г.).

Варианты сотрудничества. Сотрудничество с органами государственного управления базового уровня (районными исполнительными комитетами) в целях определения и обоснования стратегических направлений развития регионов.

Возможности реализации научно-инновационной деятельности			Результативность инновационной деятельности		
Район	Значение	Ранг	Район	Значение	Ранг
Жлобинский район	0,39884	1	Мозырский район	0,49637	1
Мозырский район	0,35309	2	Добрушский район	0,35122	2
Хойникский район	0,28635	3	Жлобинский район	0,25425	3
г.Гомель	0,24933	4	Речицкий район	0,21867	4
Речицкий район	0,21985	5	Светлогорский район	0,16542	5
Добрушский район	0,20427	6	Житковичский район	0,16317	6
Житковичский район	0,17970	7	г.Гомель	0,14393	7
Светлогорский район	0,17286	8	Рогачевский район	0,13237	8
Рогачевский район	0,16812	9	Наровлянский район	0,08270	9
Наровлянский район	0,09835	10	Ветковский район	0,07747	10
Калинковичский район	0,08211	11	Хойникский район	0,07250	11
Кормянский район	0,07944	12	Калинковичский район	0,00363	12
Чечерский район	0,07277	13	Брагинский район	0,00000	13
Буда-Кошелевский район	0,06806	14	Буда-Кошелевский район	0,00000	13
Петриковский район	0,06719	15	Гомельский район	0,00000	13

Окно программы после расчета показателей рейтинговой оценки уровня развития инновационной деятельности в районах Гомельской области

ПРОНУЗО ЮЛИЯ СЕМЕНОВНА,

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ,

тел. +(375 232) 51-01-13, факс +(375 232) 51-00-77

e-mail: econchair@gsu.by, http://economics.gsu.by/, //nis.gsu.by



RANKING ESTIMATION OF THE DEVELOPMENT LEVEL OF INNOVATIVE ACTIVITIES AT THE ENTERPRISES OF THE REGION

8

Application. Integral ranking estimation of the development level of innovative activities in the region; estimation of the development level of innovative activities at the enterprises of a regional industrial complex.

Essence of development

1 Differentiation (classification) of the regions in accordance with the integral ranking estimation of the development level of innovative activities. Input parameters of integral estimation: number of employees engaged in Research and Advanced Development activities; domestic costs for Research and Advanced Development activities; number of industrial enterprises engaged in the expenses involved in technological innovations; expenses of the industrial enterprises for technological innovations; ratio of the innovative products shipped in the overall volume of the production shipped.

2 Rating of enterprises of regional industrial complex in accordance with integral ranking estimation of development of innovative activities. Information course: statistical survey according to the form of state statistical reporting 1-NT (innovation) “Report on the innovation activities of the organization”. The aiming group: innovative and active enterprises (engaged in the expenses for technological innovations), as well as the enterprises producing innovative production in the region.

Advantages in comparison with the analogues. Methodological instruments developed allow the following actions: (1) to perform comparative estimation and range the objects of estimation in accordance with an integral index of the development level of innovative activities in the regions; (2) to establish the level of development differentiation of innovative activities in the regions; (3) to affiliate groups of regions (organizations of industrial complexes); (4) to form a rating of enterprises in the region in accordance with the development level of innovative activities; (5) to establish the level of development differentiation of innovative activities within the investigated group of enterprises (region, district, type of economic activities); (6) to prove the results of ranking estimation of the development level of innovative activities on meso-level in accordance with estimation of the development level of innovative activities at the regional enterprises; (7) to encourage the enterprises to increase their positions in the ranking.

The developed software allows the following actions: (1) to perform the procedure of estimation of the development level of innovative activities in the regions (districts) of national economics; (2) to accumulate data on the level of development differentiation of innovative activities; (3) to prove the choice of proposals on activation of innovative activities for groups of monotypic enterprises in the region (districts).

The software product is registered in the National center of intellectual property (certificate № 748 from 03/23 /2015).

Practical application: Gomel regional executive committee (act on practical application in the activities of Gomel regional executive committee from 03/27/2014).

Cooperation options. Cooperation with state government bodies on the basic level (district executive committees) in order to define and prove prospective directions of the regions' development.



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И АНАЛИЗ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ

Высококвалифицированные специалисты экономического факультета осуществляют научно-методические консультации, исследования, анализ, научное обоснование и разработку практических рекомендаций по следующим направлениям:

Кафедра финансов и кредита.

- 1 Консультации для малого бизнеса: налогообложение, бизнес-планирование, финансовый анализ, выбор эффективного варианта кредитования;
- 2 Где взять деньги на развитие;
- 3 Финансовые аспекты цифровой экономики.

Кафедра экономики и управления:

- 1 От идеи к бизнесу (семинары и тренинги для молодежи и начинающих предпринимателей);
- 2 Грамотный потребитель: защити свои права сам;
- 3 Разработка бизнес-плана инвестиционного проекта: от теории к практике;
- 4 Управление внутриличностными и межличностными конфликтами;
- 5 Эффективное взаимодействие с иностранным партнером: деловые переговоры;
- 6 Организация эффективной службы внешнеэкономической деятельности в организации;
- 7 Эффективное управление внешнеэкономической деятельностью организации при освоении новых рынков.

Кафедра экономической информатики, учета и коммерции:

- 1 Национальные и международные стандарты финансовой отчетности: отличительные особенности, методы трансформации;
- 2 Консультации по вопросам отражения в бухгалтерском учете хозяйственных операций и составления отчетности в промышленных организациях;
- 3 Комплексный экономический анализ деятельности организации;
- 4 Консультации в области бухгалтерского учета банковских операций в кредитно-финансовых учреждениях;
- 5 Организация государственного контроля и аудиторской деятельности в РБ: нормативно-законодательное регулирование, методика проведения проверок;
- 6 Консультации в области экономико-математического моделирования и эконометрики;
- 7 Консультации в области оценки имущества организаций различных форм собственности;
- 8 Цифровые финансовые активы: виды, отражение в отчетности, методы оценки.

Кафедра экономической теории и мировой экономики:

- 1 Порядок регистрации, лицензирования, сертификации и кредитования международного бизнеса (экспортёров, импортёров и организаций с иностранными инвестициями);
- 2 Рекомендации в выборе резидентности и системы налогообложения международного бизнеса;
- 3 Анализ конъюнктуры международных рынков товаров и услуг;
- 4 Порядок осуществления административных процедур (разрешений, согласований, использования инфраструктуры) для иностранных инвесторов.



КОСТЕНКО АНДРЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ,
ДЕКАН ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА,
КАНДИДАТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

тел. +(375 232) 51-01-23, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: kostenko@gsu.by, <http://economics.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL CONSULTATIONS, RESEARCH AND ANALYSIS IN ECONOMICS

8

Highly skilled professional from the Faculty of economy fulfill scientific and methodological consultations, research work, analysis, provide scientific evidence and development of practical recommendations on the following directions:

Department of Finances and credit:

- 1 Consultations for small businesses: taxations, business-planning, financial analysis, choice of effective credit accommodation;
- 2 Financing of development;
- 3 Financial aspects of digital economy.

Department of economy and management:

- 1 Form idea to business (seminars and trainings for the youth and first-time entrepreneurs);
- 2 Expert consumer: protect your rights yourself;
- 3 Development of a business-plan for investment project: from theory to practice;
- 4 Management of intrapersonal and interpersonal conflicts;
- 5 Effective communication with a foreign partner: business negotiations
- 6 Organization of effective service of international economic activity at an enterprise;
- 7 Effective management of international economic activity at an enterprise in market development;

Department of economic informatics, accountancy and commerce:

- 1 National and international standards of financial reporting: peculiarities, transformation methods;
- 2 Consultations on the issues of reporting of business transactions in statutory accounting and preparation of reporting in industrial enterprises;
- 3 Complex economic analysis of activities at an enterprise;
- 4 Consultations in the sector of accountancy of banking operations in credit and financial establishments;
- 5 Organization of state control and auditing in the Republic of Belarus: legal regulations, verification methodology;
- 6 Consultations in the sector of economic and mathematical modeling and econometrics;
- 7 Consultations in the sector of property evaluation of the enterprises of various forms of ownership;
- 8 Digital financial actives: types, reporting and methods of evaluation.



Department of economic theory and world economy:

- 1 Procedure of registration, licensing, certification and crediting of international business (exporters, importers and establishments with foreign investments);
- 2 Recommendations in choice of residency and taxation system in international business;
- 3 Business analysis of international markets and services;
- 4 Fulfillment of administrative procedures (permissions, the arrangements for exercising the administrative procedures (resolutions, agreements, infrastructure application) for foreign investors.

ANDREI KOSTENKO,

DEAN OF THE FACULTY OF ECONOMICS,

CANDIDATE OF ECONOMIC SCIENCES, DOCENT

tel. +(375 232) 51-01-23, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: kostenko @gsu.by, <http://economics.gsu.by>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований могут служить для повышения качества управленческих решений на основе анализа данных об уровне социально-экономического развития региона, качестве жизни населения в регионе, проблемах местных сообществ, особенностях экономического поведения населения.



Тематика проводимых социологических исследований:

- Исследование и разработка стратегии устойчивого социально-экономического развития на уровне области, района и города;
 - Анализ эффективности работы органов местного управления и самоуправления региона с охватом каждого из них;
 - Анализ сектора малого и среднего бизнеса на уровне области, района, города;
 - Анализ сектора гражданского общества на уровне области;
 - Оценка электоральной активности населения;
 - Оценка услуг в сфере образования и образовательной мобильности населения;
 - Оценка услуг в сфере культуры и духовной жизни общества;
 - Оценка религиозной активности населения;
 - Маркетинговые исследования в туризме;
 - Исследование и разработка кластерной модели развития агроэкотуризма на уровне области, района, локальной территории;
 - Разработка стратегии развития агротуризма и экотуризма на уровне области, района, локальной туристической дестинации;
 - Анализ сектора социального обслуживания населения области, района, города;
 - Оценка населением уровня удовлетворенности жилищными условиями и жилищно-коммунальными услугами, отношение к изменениям в жилищной сфере;
 - Другие услуги по согласованию с заказчиком.

КАСЬЯНЕНКО АНАТОЛИЙ ПЕТРОВИЧ,
ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ПОЛИТОЛОГИИ И СОЦИОЛОГИИ,
КАНДИДАТ ФИЛОСОФСКИХ НАУК

тел. +(375 232) 51-00-69, факс +(375 232) 51-00-77,
e-mail: eabramenko@gsu.by, [http:// law.gsu.by](http://law.gsu.by), [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



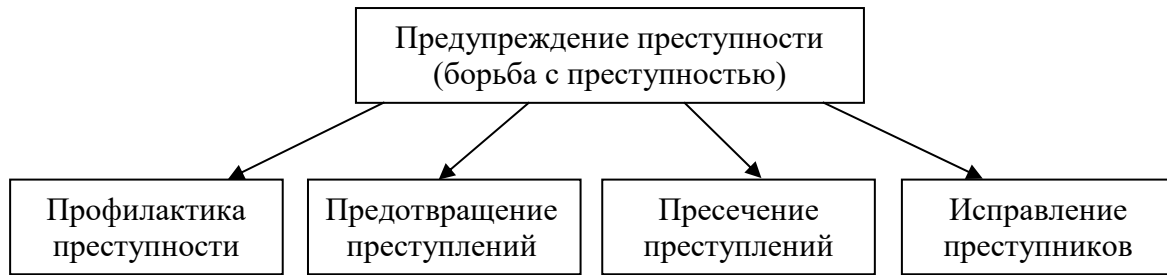
The research results can be applied to improve quality of management decisions based on data analysis on the level of social and economic development of the region, life quality of population in a region, problems of local societies and particular features of economic behavior of the population.

Area of the conducted sociological research:

- Research and development of a strategy for sustainable growth of social and economic development at the regional, district and city levels;
- Working efficiency analysis for the local government and self-government bodies of the region covering each of them;
- Analysis of the small and medium business sector at the regional, district and city levels;
- Analysis of the sector of civil society at the regional level;
- Evaluation of electoral activity of the population;
- Evaluation of services in the sector of education and educational mobility of population;
- Evaluation of services in cultural and spiritual life of population;
- Evaluation of population`s religious activities
- Marketing researches in tourism;
- Research and development of cluster model of farm ecotourism, at the regional, district and local territory levels;
- Development of agri- and ecotourism strategy at the regional, district, local touristic destination levels;
- Analysis of population social services at the regional, district and city levels;
- Evaluation by population of level of living conditions, housing and utilities services, attitude towards improvements in housing sphere;
- Other services as agreed upon with a customer.



УСЛУГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ БОРЬБЫ С ПРЕСТУПНОСТЬЮ



Проводимые исследования направлены на обеспечение надежного, эффективно работающего механизма противодействия преступности. Научные изыскания ориентированы на современное осмысление широкого круга проблем, связанных с совершенствованием уголовно-правовых, уголовно-процессуальных, криминалистических, криминологических, уголовно-исполнительных мер по предупреждению преступлений.

Тематика научных исследований:

- Пути совершенствования уголовно-процессуальной формы;
- Обеспечение правового положения участников уголовного процесса;
- Направления совершенствования уголовно-процессуального доказательственного права;
- Дифференциация и индивидуализация мер уголовной ответственности;
- Теоретико-прикладные аспекты криминалистического обеспечения деятельности по расследованию преступлений;
- Превентивный надзор и профилактическое наблюдение в системе мер постпенального контроля.

Потенциальные потребители

Правоохранительные органы.

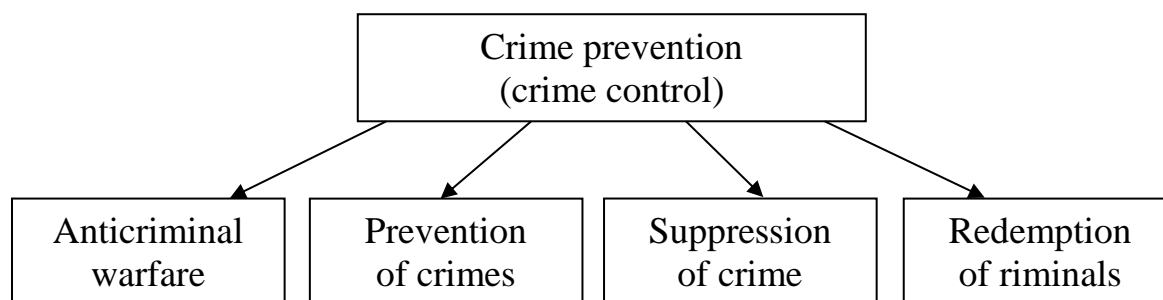
Коммерческое предложение

Выполнение НИР для конкретных заказчиков.



SERVICES ON RESEARCH PRACTICE AIMING AT IMPROVEMENT OF LEGAL REGULATIONS OF CRIME CONTROL

8



The research activities are aiming at maintenance of a reliable and effective mechanism of crime prevention. The research work is oriented on the modern understanding of the wide range of problems connected with development of criminal, criminally-remedial, criminalistic, criminological and penal measures for crime prevention.

Subject matter of the scientific research:

- Ways of development of the criminally-remedial form;
- Maintenance of the legal status for the participants of the penal trial;
- Tendencies of development of the criminally-remedial evidence law;
- Differentiation and individualization of the of criminal liability measures;
- Theoretical and applied aspects of criminalistic activities on investigation of crimes;
- Preventive surveillance and supervision in the system of measures of post-penal control



Potential consumers

Law enforcement system.

Commercial offer

Execution of research and development work for the particular clients.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОВАРНОГО СОСТАВА РУССКОГО ЯЗЫКА В ЕГО РОДСТВЕННЫХ И КОНТАКТНЫХ СВЯЗЯХ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ



Назначение и сущность разработки

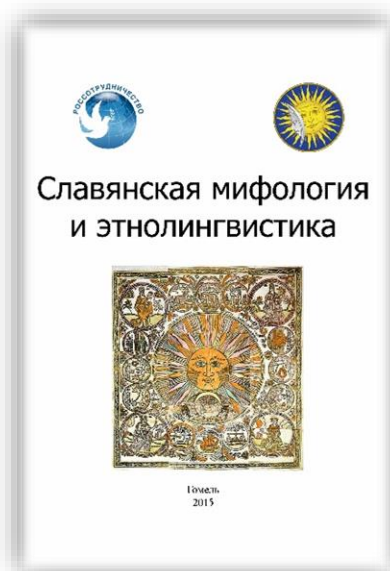
Исследование словарного состава русского языка в его связях с родственными славянскими языками глубоко закономерно; не менее важно рассмотрение лексики и фразеологии русского в сопоставлении с языками дальнего родства (западноевропейскими) и неродственными языками (китайским, турецким, туркменским и др.). Словарный состав русского и других (родственных и неродственных) языков изучается при этом как в диахроническом, так и в синхронном аспектах с учетом традиционных и современных



направлений языкознания (этнолингвистики, когнитивной лингвистики, гендерной лингвистики, компьютерной лингвистики).

Направления исследования:

- Определение внутренней формы и истории отдельных слов и лексико-тематических групп слов русского языка;
- Рассмотрение истории словарного состава русского языка в его связях с близкородственными славянскими языками;
 - Установление сходства и различия семантической структуры лексики русского языка с соответствующими номинациями неродственных языков;
 - Применение методов когнитивной, гендерной и компьютерной лингвистики к изучению словарного состава русского языка;
 - Характеристика функционирования словарного состава русского и других славянских языков в условиях глобализации с использованием компьютерных технологий.



RESEARCH OF RUSSIAN LANGUAGE VOCABULARY IN ITS RELATIVE AND CONTACT CONNECTIONS: HISTORY AND HISTORY AND CONTEMPORANEITY

Application and essence of the development

Research of Russian language vocabulary in its connections with the relative Slavic languages is entirely logical; it is as important as examination of vocabulary and phraseology of Russian in comparison with the languages of distant relations (West European) and non-relative languages (Chinese, Turkish, Turkmenian, etc.). the vocabulary of Russian language and other languages (relative and non-relative ones) is studied in both synchronic and diachronic aspects taking into account traditional and contemporary tendencies of linguistics (ethnolinguistics, cognitive linguistics, gender linguistics, computer linguistics).

Lines of research:

- Definition of the inner form and history of particular words and lexico-thematic groups of words of Russian language;

- Analysis of history of Russian language vocabulary in its connections with closely related Slavic languages;
- Recognizing similarities and differences in the semantic structure of Russian language vocabulary with the corresponding nominations of non-relative languages;
- Application of methods of cognitive, gender and computer linguistics in study of Russian language vocabulary;
- Characteristics of the vocabulary functioning in Russian and other Slavic languages in conditions of globalization with application of computer technologies.



ЛИТЕРАТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПАМЯТИ О ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ «ПАТРИОТИКА»

Описание

Действующая лаборатория-музей историко-мемориальной направленности.

Преимущества

Образовательный и просветительский центр, который интегрирован в учебный и воспитательный процесс. Научный центр, в котором проводятся международные научные конференции и семинары.

Направления работы и достижения

Методологический аспект: творческое сотрудничество с крупнейшими писателями-фронтовиками, исследователями литературы, деятелями культуры Беларуси, России и Украины, отражённое в уникальной коллекции книг и художественных артефактов с автографами деятелей литературы и культуры.

Практический аспект: осуществление экскурсионной деятельности, направленной на патриотическое воспитание учащейся молодежи; консультационные услуги по изучению истории Великой Отечественной войны с опорой на семейные родословия и историко-литературные свидетельства.

Результативность

1 Произведена документальная запись истории Знамени Победы от очевидца события, писателя-фронтовика В. Е. Субботина – дивизионного корреспондента 150-й Идрицкой стрелковой дивизии.

2 Восстановлена фронтовая биография Героя Советского Союза А. И. Лизюкова и документально обоснованы его полководческие заслуги, на основании которых Президент России В. В. Путин Указом от 15 февраля 2018 года посмертно наградил А. И. Лизюкова полководческим орденом Жукова.



*Е.К. Симонова-Гудзенко среди участников семинара в центре «Патриотика» /
E.K. Simonova-Gudzenko with the participants of the seminar in the center "Partiotica"*



LITERARY-EDUCATIONAL CENTER OF MEMORY OF THE GREAT PATRIOTIC WAR «PATRIOTICA»

9

Description

The acting laboratory-museum of historical and memorial orientation.

Advantages

Awareness-raising and educational center integrated into the educational and training processes. Scientific center where a number of international scientific conferences and seminars are organized.

Work directions and achievements

Methodological aspect: creative cooperation with the most prominent veteran writers, literature researchers, workers of culture of Belarus, Russia and Ukraine, reflected in the unique collection of books and artistic artifacts with the autographs of the workers of literature and culture.

Practical aspect: sightseeing activities aiming at patriotic education of the students; consulting services on studies of history of the Great Patriotic War, focusing on the family lineages and historical and literature evidences.

Performance

1 Carrying out documental history records of the Victory Banner with a witness of the event, veteran writer V. E. Subbotin – a divisional reporter of Idritsa rifle division #150.

2 Renewal of the battle biography of the Hero of the Soviet Union A. I. Lizyukov and recording of his generalship services. According to this, A. I. Lizyukov was posthumously awarded a generalship Order of Zhukov by the Decree of President of Russia V. V. Putin from February 15, 2018.



*Legend of “Komsomolka” – Vasily M. Peskov – guest of the center “Partiotica”/
Легенда «Комсомолки» Василий Михайлович Песков – гость Центра «Патриотика»*

ИССЛЕДОВАНИЯ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ КАК ЗНАКОВ ЯЗЫКА И КУЛЬТУРЫ БЕЛОРУСОВ

Назначение

Усвоение и познание фразеологизмов и воплощенной в них культурной информации, понимание своеобразия этих единиц белорусского языка, транслирующих глобальные смыслы культуры нашего народа и выступающих в функции эталонов, стереотипов, символов.

Сущность разработки

Исследование фразеологизмов как знаков вторичной семантизации позволяет посредством установления способов, источников их образования, выявления основ отбора компонентов, прочтения образов активизировать ассоциативное мышление, интерпретировать слова-компоненты, являющиеся именами символов, и устанавливать символность фразеологизмов.

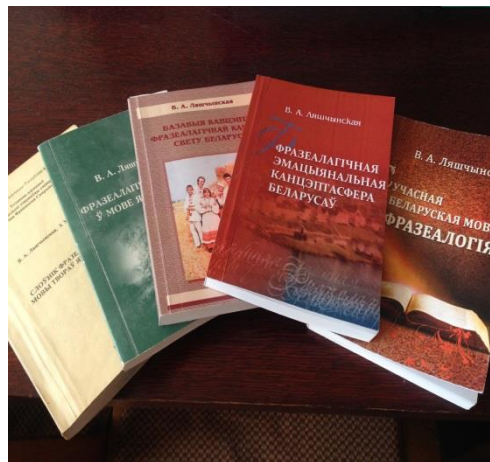
Направления исследования:

- Характеристика функционирования фразеологизмов белорусского и других славянских языков в условиях глобализации с использованием компьютерных технологий;
- Использование методов лингвокультурологии, когнитивной лингвистики для изучения фразеологического фонда белорусского языка;
- Определение внутренней формы фразеологических единиц белорусского языка в сравнении с эквивалентными фразеологическими единицами других славянских языков;
- Выявление истории, источников и способов образования фразеологических единиц белорусского языка.

Новизна исследования заключается в том, что фразеологизмы рассматриваются как единицы языка, которые не только образно описывают мир, но и передают то ценностное, символическое, содержание, включенное в семантику этих единиц. В результате освоения фразеологизмов, расшифровки и познания культурных ценностей, кодов культуры, символов, эталонов, стереотипов, репрезентированных этими единицами языка, сохраняется преемственность поколений, объединение людей в отдельный народ.

Предложение

Выполнение НИР для установления фразеологической картины мира белорусов как отдельного народа; для выявления общего и отличительного во фразеологических картинах мира других народов; для подготовки лингвокультурологического словаря фразеологизмов белорусского языка в сравнении с другими языками; для использования лингвокультурологического компонента, развития национального самосознания при обучении и изучении белорусского языка.



ЛЕЩИНСКАЯ ОЛЬГА АЛЕКСЕЕВНА,
ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ БЕЛОРУССКОГО ЯЗЫКА,
ДОКТОР ФИЛОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

тел. +(375 232) 51-21-46, +(375 29) 146-99-75, факс +(375 232) 51-00-77,

e-mail: zshvedova@mail.ru, [http:// philology.gsu.by/](http://philology.gsu.by/), [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)



RESEARCH ON PHRASEOLOGISMS AS SYMBOLS OF LANGUAGE AND CULTURE OF THE BELARUSIANS

9

Application

Mastering and perception of phraseologisms and cultural information implemented in them, understanding of the distinctness common to these units of Belarusian language, transmitting the global sense of our peoples' culture and acting as the samples, stereotypes and symbols.

Essence of the development

Research on phraseologisms as the symbols of secondary semantization allows activation of associative thinking, interpreting words-components, acting as names of the symbols, and establish the symbolism of phraseologisms by means of definition of the ways and sources of their formation, revealing the grounds for selection of the components and interpretation of the images.



Research areas:

- Functional characteristics of phraseological units of Belorussian and other Slavic languages in the context of globalisation and use of computer technologies;
- Usage of cultural linguistics and cognitive linguistics methods for studies of phraseological corpus of the Belorussian language;
- Identification of inner form of phraseological units of the Belorussian language in comparison with equivalent units of other Slavic languages;
- Uncovering of history, sources and ways of formation of phraseological

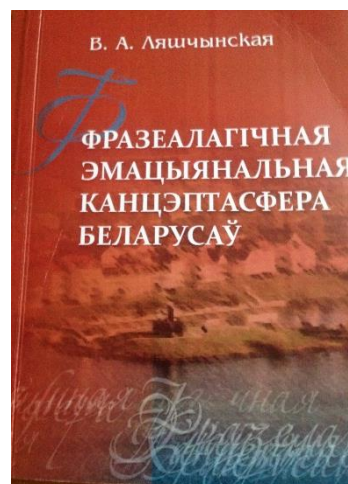
units of the Belorussian language.

Originality of the research is based on the fact that the phraseologisms are studied as the symbols of a language that do not only describe the world, but also transmit the value-based, symbolic, content, included into the semantics of these units.

Mastering of phraseologisms, decoding and perception of cultural values, cultural codes, symbols, samples and stereotypes represented by these language units, results in continuity of generations and identification of people as distinct nations.

Offer

Implementation of research and development work for establishment of phraseological picture of the world for the Belarusians as a particular nation; for establishment of common and particular features in phraseological pictures of the world of other nations; for creation linguoculturological phraseological dictionary of Belarusian language in comparison with other languages; for using the linguoculturological component and development of the national identity in studying and learning of Belarusian language.



OLGA LESCHINSKAYA,
PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF BELARUSIAN LANGUAGE,
DOCTOR OF PHILOLOGICAL SCIENCES

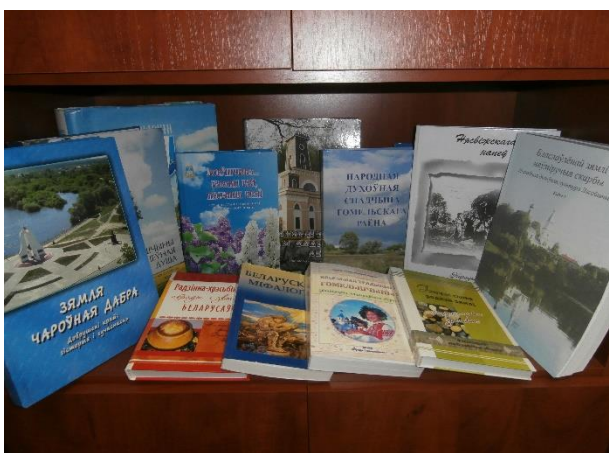
tel. +(375 232) 51-21-46, +(375 29) 146-99-75, fax +(375 232) 51-00-77,
e-mail: zshvedova@mail.ru, [http:// philology.gsu.by/](http://philology.gsu.by/), [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

ДАСЛЕДАВАННЕ РЕГІЯНАЛЬНА-ЛАКАЛЬНЫХ ФАЛЬКЛОРУ АСАБЛІВАСЦЕЙ БЕЛАРУСАЎ

Несумненная навуковая каштоўнасць палявых даследаванняў мясцовай шматстайнасці традыцыйнай фальклорнай культуры Беларусі, у тым ліку і Гомельшчыны як аднаго з найцікавейшых рэгіёнаў, які захаваў у найбольшай ступені архаічныя жанравыя формы абрадавай паэзіі, рэшткі старажытнага міфалагічнага светаўспрымання беларусаў-палешукоў.

Асноўныя накірункі навуковай дзейнасці навукова-вучэбнай фальклорнай лабараторыі:

- 1 Даследаванне рэгіянальна-лакальнай спецыфікі фальклору Гомельшчыны.
- 2 Фальклорныя традыцыі Гомельска-Бранска-Чарнігаўскага памежжа.
- 3 Беларускі фальклор у агульнаславянскім кантэксце.
- 4 Народная міфалогія беларусаў у сучасных запісах.



У выніку сістэматычнага і суцэльнага даследавання фальклору Гомельшчыны і іншых рэгіёнаў Беларусі былі запісаны аўтэнтычныя матэрыялы па абрадах і звычаях, песеннай творчасці, малых фальклорных жанрах, народнай міфалогіі і інш., якія склалі змест многіх выдадзеных навуковых фальклорна-этнаграфічных зборнікаў.

Варта прыгадаць назвы асобных выданняў: “Крыніц кармянскіх перазвоны” (2000), “Роднае: Фальклорна-этнаграфічная і літаратурная спадчына Гомельскага раёна” (2000), Фальклорна-этнаграфічная і літаратурная спадчына Рэчыцкага раёна” (2002), “Вечнае: Фальклорна-этнаграфічная спадчына Веткаўскага раёна” (2003), “Народная духоўная культура Брагіншчыны” (2007), “Лоеўшчына... Бэзавы рай, песенны край: сучасны стан традыцыйнай культуры Лоеўшчыны” (2007), “Народная духоўная спадчына Гомельскага раёна” (2007), “Жаўруковая песня Радзімы: народныя духоўныя скарбы Буда-Кашалёўскага краю” (2008), “Хойнікшчыны спеўная душа: народная культура Хойніцкага краю” (2010), “Спрадвечнай мудрасці скарбонка: сучасны стан традыцыйнай культуры г. Мазыра” (2005), “Зямля чароўная дабра. Добрушскі край: гісторыя і сучаснасць” (2008), “Святло каштоўнасцей духоўных. Жлобінскі край: мінулае і сучаснасць” (2009), “Чачэршчына, нам дадзеная лёсам... Мінулае і сучаснасць Чачэрскага краю” (2010), “Нясвіжскага краю напеў векавы” (2012), “Бласлаўлёнай зямлі неўміручыя скарбы: Народная духоўная культура Лагойшчыны: у 3 кн.” (2013), “Жыцця палескага бяздонныя глыбіні. Народная духоўная культура Петрыкаўскага раёна” (2014), “Глыбоччыны духоўнасці глыбіні: Народная духоўная культура Глыбоцкага раёна” (2014), “На берагах Дняпра і Друці: народная духоўная культура Рагачоўскага раёна” (2016).

НОВАК ВАЛЯНЦІНА СТАНІСЛАВАЎНА,
ЗАГАДЧЫК НАВУКОВА-ВУЧЭБНАЙ ФАЛЬКЛОРНАЙ ЛАБАРАТОРЫІ,
ДОКТАР ФІЛАЛАГІЧНЫХ НАВУК, ПРАФЕСАР

тел. +(375 232) 51-21-52, +(375 29) 312-62-74, факс +(375 232) 51-00-77,



There is an undoubted scientific value of the field studies of the local diversity of the traditional folklore culture of Belarus, including Gomel region as one of the most fascinating regions that preserved fully the archaic genre forms of the ceremonial poetry, the remains of the ancient mythological world perception of the Belarusians from Polesseye region.

Major areas of scientific activities of the scientific and academic folklore laboratory:

- 1 Research of the regional and local specific aspects of Gomel regional folklore.
- 2 Folklore traditions of Gomel-Bryansk-Chernigov border area.
- 3 Belarusian folklore in Common Slavic context.
- 4 National mythology of the Belarusians in modern recordings.

As a result of the systematic and general research of Gomel regional folklore and other regions of Belarus a number of recordings were made on the ceremonies and traditions, songs,



nursery rhymes, national mythology, etc., that were included into numerous scientific folklore and ethnographic collections of articles.

Several editions should be mentioned there: “Chimes of Korma springlets” (2000); “Native: folklore and ethnographic and literature heritage of Gomel region” (2000), “Folklore and ethnographic and literature heritage of Rechitsa district” (2002), “Eternal: Folklore and ethnographic heritage of Vetka district”

(2003), “National spiritual culture of Bragin district” (2007), “Loev district... lilac heaven, land of songs: contemporary state of traditional culture of Loev district” (2007), “National spiritual heritage of Gomel region” (2007), “A larks’ song of the Motherland: national spiritual treasure of Buda-Koshelevo district” (2008), “Canorous soul of Khoyniki: national culture of Khoyniki district” (2010), “Treasury of the eternal wit: contemporary state of traditional culture of Mozyr” (2005), “Miraculous land of goodness. Dobrush district: history and contemporaneity” (2008), “Light of spiritual treasure. Zhlobin district: history and contemporaneity” (2009), “The land of Chechersk, by destiny... The past and the present of Chechersk district” (2010), “Hoary song of Nesvizh land” (2012), “Immortal treasures of the blessed land: national spiritual culture of Logoysk: 3 vol.” (2013), “Bottomless depths of Polesseye life. National spiritual culture of Petrikov district ” (2014), “The spiritual depths of Glubokoye district: national spiritual culture of Glubokoye” (2014); “On the banks of Dnieper and Druts: national spiritual culture of Rogachev district” (2016) .



VALENTINA NOVAK,

HEAD OF THE SCIENTIFIC AND ACADEMIC FOLKLORE LABORATORY,
DOCTOR OF PHILOLOGICAL SCIENCES, PROFESSOR

tel. +(375 232) 51-21-52, +(375 29) 312-62-74, fax +(375 232) 51-00-77,

e-mail: valentina.novak@mail.ru, <http://philology.gsu.by/>, [//nis.gsu.by](http://nis.gsu.by)

НАВУКОВА-ПЕДАГАГІЧНАЯ ШКОЛА «РЭГІЯНАЛЬНЫ, АГУЛЬНАНАЦЫЯНАЛЬНЫ І АГУЛЬНАЧАЛАВЕЧЫ ЁЗРОЎНІ Ў ЛІТАРАТУРЫ І ФАЛЬКЛОРЫ: ДУХОЎНАЯ СПАДЧЫНА БЕЛАРУСАЎ У СУСВЕТНЫМ КАНТЭКСЦЕ»

Апісанне

Навуковая школа арыентавана на наступныя напрамкі даследаванняў:

- Духоўная спадчына Беларускага Палесся.
- Жанр як знакавая сістэма эстэтычнай традыцыі ў нацыянальнай і еўрапейскай культурна-мастацкай практыцы.
- Пытанні тэорыі літаратуры.
- Вывучэнне беларускай літаратуры ў сусветным кантэксце.

Перавагі

Комплексны падыход даследаванняў навукова-педагагічнай школы ахоплівае асноўныя напрамкі развіцця беларускай літаратуры, дазваляе выявіць яе нацыянальную адметнасць у агульнаславянскім і еўрапейскім культурным дыялогу, акрэсліць шляхі далейшага развіцця нацыянальнага вербальнага мастацтва ў новым тысячагоддзі. Прыцягненне шырокага факталагічнага матэрыялу мае на мэце ўвядзенне ў літаратурны і навуковы кантэкст новых імёнаў, часам малавядомых не толькі чытацкай аудыторыі, але і спецыялістам, папулярызацыю творчых дасягненняў пісьменнікаў Гомельшчыны і выпускнікоў ГДУ імя Ф. Скарыны. Пры кафедры функцыянуе музей “Alma mater” і вучэбна-навуковая лабараторыя “Літаратурнае краязнаўства”.



Навізна

Навуковая навізна комплекснага даследавання ў абазначаных кірунках заключаецца ў вызначэнні ролі рэгіянальнага духоўнага фактару ў станаўленні і развіцці нацыянальнага спосабу мастацкага асэнсавання рэчаіснасці; паказе шматузроўневай жанравай сістэмы беларускай літаратуры ў агульнаславянскім і еўрапейскім кантэкстах і наватарскіх тэндэнцый у сучасным літаратурным працэсе; выяўленні асаблівасцей гістарыясофскай і этыка-антрапалагічнай праблематыкі беларускай літаратуры XX – пачатку XXI стагоддзяў.

Варыянты супрацоўніцтва

Выкладчыкі кафедры беларускай літаратуры УА “ГДУ імя Ф. Скарыны”, якія маюць шматгадовы вопыт, выконваюць наступныя віды работ: правядзенне экскурсій (віртуальных і рэальных) па творчасці пісьменнікаў Гомельшчыны, славуных выпускнікоў ГДУ імя Ф. Скарыны, напісанне манаграфіі па гісторыі развіцця літаратуры Гомельшчыны, індыўідуальных артыкулаў для канкрэтнага аўтара, стварэнне паэтычных анталогій, у якіх раскрываецца прыгажосць прыроды і людзей рэгіёна.



SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL SCHOOLS “REGIONAL, NATIONAL AND UNIVERSAL LEVELS IN LITERATURE AND FOLKLORE: SPIRITUAL HERITAGE OF THE BELARUSIANS IN THE INTERNATIONAL CONTEXT”

9

Description

Scientific school is focused on the following areas of research:

- Spiritual Heritage of the Belarusian Polesie.
- Genre as a sign system in the aesthetic tradition of national and European cultural and artistic practice.
- Literary theory issues.
- Study of Belarusian literature in the world context.

Advantages

An integrated approach of scientific and pedagogical research school covers the main directions of development of Belarusian literature, reveals its national feature in the Slavic and European cultural dialogue and identifies ways of further development of the national verbal art in the new millennium. Attracting wide factual material is aimed at the introduction into the literary and scientific context of new names, sometimes unrenowned not only to the readers but also to the professionals: as well as promotion of creative achievements among the writers of Gomel region and graduates of Francisk Skorina Gomel State University. At the department there is a museum "Alma mater" and educational-scientific laboratory "Literary local history"



Originality

Scientific originality of complex research in the designated areas is to determine the role of the regional spiritual factor in the development of the national way of artistic interpretation of reality; demonstration of the multiple-level dimension of Belarusian literature genre system in the all-Slavic and European contexts and innovative trends in modern literary process; identifying features historical, ethical and anthropological problems of Belarusian literature of XX – beginning of XXI centuries.

Cooperation

Lecturers of the Belarusian Literature Department of the educational establishment "Francisk Skorina Gomel State University" having many years of experience, carry out the following activities: excursions (virtual and real) on the works of Gomel writers, famous graduates of Francisk Skorina Gomel State University, writing a monograph on the history of literature of Gomel region and individual articles for particular authors, creation of poetic anthologies, revealing the beauty of nature and the people of the region.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНОЯЗЫЧНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ СОЦИОКУЛЬТУРНОГО И КОММУНИКАТИВНО- КОГНИТИВНОГО ПОДХОДОВ

Назначение и сущность разработки

Новые требования, предъявляемые к уровню профессиональной подготовки будущего учителя иностранного вызывают необходимость совершенствования профессиональной компетентности и развитие культурной грамотности педагога.

В связи с этим специалист-выпускник университета должен владеть навыками и умениями профессионального общения, т.е. уметь использовать речевые формы профессионально-ориентированной коммуникации и владеть различными стратегиями профессионального общения. В связи с этим внимание ученых-методистов и преподавателей-практиков направлено на развитие и использование новых технологий обучения. Развитие личности обучаемого в учебной деятельности по овладению иноязычным профессиональным образованием является образовательной задачей, требующей целенаправленности работы по

- формированию технологической стороны учебной деятельности;
- развитию профессионально-коммуникативной компетенции;
- развитию личностных характеристик, обеспечивающих возможность конструктивной, творческой реализации субъекта учебной деятельности в рамках социокультурного и коммуникативно-когнитивного подходов.



Социокультурные тенденции, оказывающие влияние на развитие образования

Образовательные социокультурные тенденции:

1. Быстрые темпы развития высшего образования, массовость высшей школы.
2. Непрерывность образования.
3. Информатизация образования.
4. Интернационализация высшего образования.
5. Превращение образования в сферу услуг.



Направления исследования:

- Определение методического содержания иноязычного профессионального образования и выделение основных составляющих профессионально-коммуникативной компетенции студентов.
- Определение психолого-методических механизмов реализации социокультурного подхода к организации и содержанию иноязычного профессионального образования.
- Определение психолого-педагогических механизмов реализации коммуникативно-когнитивного подхода к организации и содержанию иноязычного профессионального образования.
- Изучение теоретических основ использования современных технологий и их методических возможностей для обеспечения реализации иноязычного профессионального образования в рамках социокультурного и коммуникативно-когнитивного подходов в университете.
- Разработка методических рекомендаций для преподавателей и студентов по использованию современных технологий для обеспечения реализации иноязычного профессионального образования в рамках социокультурного и коммуникативно-когнитивного подходов в университете.

БОГАТИКОВА ЛЮДМИЛА ИВАНОВНА,
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА,
КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,

тел. +(375 232) 50 38 54, +(375 44) 723 72 23, факс +(375 232) 51-00-77,



ЗАИМСТВОВАНИЯ В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ ПАРАДИГМЕ СОВРЕМЕННЫХ ЯЗЫКОВ

Назначение и сущность разработки

Исследование заимствования как закономерного и непрекращающегося явления межъязыковой, межкультурной коммуникации в современных условиях глобализации актуально и значимо; не менее важно рассмотрение языковой специфики заимствований на различных уровнях в немецком и французском языках. Заимствования на материале немецкого и французского языков изучаются как в диахроническом, так и в синхронном аспектах с учетом традиционных и современных направлений языкознания (этнолингвистики, когнитивной лингвистики, гендерной лингвистики, компьютерной лингвистики).

Направления исследования:

- Определение основных закономерностей процесса заимствования и его особенностей в немецком и французском языках;
- Рассмотрение способов и путей заимствования в немецком и французском языках с учетом взаимоотношений между языком-источником и заимствующим языком;
- Установление тематической структуры исследуемых корпусов заимствования в немецком и французском языках и ее представленность в данных языках;
- Применение методов когнитивной, гендерной и компьютерной лингвистики к изучению заимствований в немецком и французском языках;
- Характеристика функционирования заимствований в немецком и французском



Заимствование слов



языках в условиях реализации их прагматических и коммуникативных возможностей с использованием компьютерных технологий.

Предложение

Содействие в научных исследованиях влияния иноязычных заимствований на развитие языкового сознания носителей языка, а также в выработке основ адекватного употребления заимствованной лексики, не влияющего на самобытность родного языка.



LOANWORDS IN THE CROSS-CULTURAL PARADIGM OF MODERN LANGUAGES

9

Application and essence of the development

The research in loanwords as a natural and ongoing phenomenon of interlingual, cross-cultural communication in modern conditions of globalization is relevant and significant; consideration of language specifics of loanwords at various levels in the German and French languages is also important. Loanwords the German and French languages are studied both in diachronic, and in synchronous aspects taking into account the traditional and modern directions of linguistics (ethnolinguistics, cognitive linguistics, gender linguistics, computational linguistics).

Lines of research:

- Definition of the main regularities of the process of adoption and its features in the German and French languages;
- Consideration of ways of adoption in the German and French languages, taking into account relationship between the language source and the borrowing language;
- Identification of the thematic structure of the studied cases in the German and French languages and its representation in these languages;
- Application of methods of cognitive, gender and computation linguistics in studying of loanwords in the German and French languages;
- The characteristic of functioning of loanwords in the German and French languages in the conditions of realization of their pragmatic and communicative opportunities with the use of computer technologies.

Offer

Assistance in scientific research of the influence of foreign-language loanwords on the development of language consciousness of native speakers as well as in the development of bases of the adequate use of the borrowed lexicon which doesn't influence the identity of the native language.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ИНСТИТУТЫ И ЛАБОРАТОРИИ УНИВЕРСИТЕТА

Научно-исследовательские институты:

- 1 Научно-исследовательский институт истории и культуры восточнославянских народов.
- 2 Научно-исследовательский физико-химический институт.

Центр коллективного пользования по экологическому мониторингу и исследованию состава и свойств вещества (ЦКП «Изомер»):

- 1 Научно-исследовательская лаборатория «Мониторинг экосистем».
- 2 Научно-исследовательская лаборатория «Физикохимия и технологии микро- и наноразмерных систем».
- 3 Межкафедральная научно-исследовательская лаборатория «Физика и химия полимеров».
- 4 Научно-исследовательская лаборатория «Масс-спектрометрического анализа».

Научно-исследовательские лаборатории:

- 1 Международная Китайско-Белорусская научная лаборатория по вакуумно-плазменным технологиям.
- 2 Международная Польско-Белорусская научная лаборатория золь-гель материалов и технологий.
- 3 Проблемная научно-исследовательская лаборатория перспективных материалов.
- 4 Научно-исследовательская лаборатория «Лазерные технологии обработки материалов».
- 5 Научно-исследовательская лаборатория «Новые материалы и технологии».
- 6 Научно-исследовательская лаборатория «Физика волновых процессов».
- 7 Научно-исследовательская лаборатория «Фотоника».
- 8 Научно-исследовательская лаборатория «Физика высоких энергий».
- 9 Научно-исследовательская лаборатория «Математическое моделирование сложных систем».
- 10 Научно-исследовательская лаборатория літаратурнага краязнаўства.
- 11 Научно-учебная фольклорная лаборатория.
- 12 Научно-исследовательская лаборатория прикладной психологии.
- 13 Научно-исследовательская лаборатория физической культуры и спорта.
- 14 Научно-исследовательская лаборатория олимпийских видов спорта.
- 15 Научно-исследовательская лаборатория инновационных технологий развития личности.

SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTES AND LABORATORIES OF THE UNIVERSITY

Scientific-research institutes:

- 1 Scientific-research institute of history and culture of history and culture of the East Slavic peoples.
- 2 Scientific-research institute of physics and chemistry

Center of collective usage on ecological monitoring and study of stuffs structure and properties (the center of collective usage «Isomer»):

- 1 Scientific-research laboratory «Monitoring of Ecosystems».
- 2 Scientific-research laboratory « Physicochemistry and Technologies of Micro- and Nanosized Systems ».
- 3 Interdepartmental scientific-research laboratory «Physics and Chemistry of Polymers».
- 4 Scientific-research laboratory «Mass-Spectrometrical Analysis».

Scientific-research laboratories:

- 1 International Chinese-Belarusian Scientific Laboratory for Vacuum-Plasma Technologies.
- 2 International Polish- Belarusian scientific laboratory of sol-gel materials and technologies.
- 3 Advanced Materials Research Laboratory
- 4 Scientific-research laboratory «Laser technologies of material processing».
- 5 Scientific-research laboratory «New materials and technologies».
- 6 Scientific-research laboratory «Physics of wave processes».
- 7 Scientific-research laboratory « Photonics ».
- 8 Scientific-research laboratory «High Energy Physics».
- 9 Scientific-research laboratory «Mathematical modeling of complex systems».
- 10 Scientific-research laboratory of literary local studies.
- 11 Scientific and educational folklore laboratory.
- 12 Scientific-research laboratory of applied psychology.
- 13 Scientific-research laboratory of physical education and sport.
- 14 Scientific-research laboratory of Olympic sports.
- 15 Scientific-research laboratory of innovative technologies of personal development.

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ФРАНЦИСКА СКОРИНЫ»

Адрес: ул.Советская, 104, г.Гомель, 2046019, Республика Беларусь

Тел.:+(375 232) 51 00 77, +(375 232) 51 00 85,
+(375 232) 51 00 43

Факс: +(375 232) 51 00 77, +(375 232) 51 00 71

E-mail: mail@gsu.by

<http://www.gsu.by/>

INVITE TO COOPERATION !

FRANCISK SKORINA GOMEL STATE UNIVERSITY

Adress: Sovetskaya str., 104, Gomel, 246019, Republic of Belarus

Tel.:+(375 232) 51 00 77, +(375 232) 51 00 85,
+(375 232) 51 00 43

Fax: +(375 232) 51 00 77, +(375 232) 51 00 71

E-mail: mail@gsu.by

<http://www.gsu.by/>