

## СПЕКТРОМІКРОПОЛЯРИМЕТР ДЛЯ БІОМЕДИЧНИХ ЗАСТОСУВАНЬ



Розроблений прилад дозволяє проводити поляризаційно-спектральні вимірювання в системах обробки зображень біотканин як режимі *in vitro*, так і візуалізацію патологій *in vivo*. Програмне забезпечення для мікрополяриметра дозволяє розраховувати статистичні характеристики зображень біозразків, проводити їх комплексний цифровий аналіз. Результати діагностики візуалізуються у цифровому та картографічному вигляді на екрані монітору за допомогою оригінального програмного продукту.

Прилад спектромікрополяриметр простий і звичний для обслуговування в клінічних умовах завдяки основі (мікроскоп), має високу точність у визначенні спектральних та поляризаційних характеристик, можливість оперувати в результатах не лише зображеннями біотканин, але й їх спектрально-поляризаційними картами.

**Тематика розробки:** Розроблення нових методів діагностики, лікування та профілактики найбільш поширених захворювань людини

**Сфера використання:** біологія, медицина, оптика.

**Основні переваги:**

- ☑ неінвазивність, експресність, підвищена у порівнянні з іншими методами точність результатів, компактність та зручність реалізації методу, порівняна дешевизна пристрою.

**Вирішує проблеми:**

- ☑ онкологічні захворювання епітеліальних тканин на ранніх доклінічних стадіях діагностики (стан початкового онкопроцесу);
- ☑ колагенові захворювання;
- ☑ амілоїдні хвороби;
- ☑ кісткові та дегенеративно-дистрофічні захворювання людини.

**Пропонуємо:** підлаштування розробки під вимоги замовника, виконання випробувань, розроблення нових методів та методик, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня.



**КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ**

**Єрмоленко Сергій Борисович**

Доцент,  
кандидат фізико-математичних наук

**КОНТАКТИ**

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## SPECTROMICROPOLARIMETER FOR BIOMEDICAL APPLICATION



The developed device allows to carry out polarization-spectral measurements in biotissue image processing systems both in vitro and in vivo visualization of pathologies. The software for the micropolarimeter allows to calculate statistical characteristics of images of biosamples, to carry out their complex digital analysis. The diagnostic results are visualized in digital and cartographic form on the monitor screen using the original software product.

The spectromicropolarimeter is simple and familiar for maintenance in clinical conditions due to the basis (microscope), has high accuracy in determining the spectral and polarization characteristics, the ability to operate in the results not only images of biotissues, but also their spectral polarization maps.

**The Subject of the Development:** Development of new methods of diagnosis, treatment and prevention of the most common human diseases

**The Area of Application:** biology, medicine, optics.

### Main Benefits:

- ☑ non-invasiveness, expressiveness, increased in comparison with other methods, the accuracy of the results, compactness and ease of implementation of the method, the relative cheapness of the device.

### Problem Solutions:

- ☑ oncological diseases of epithelial tissues in the early preclinical stages of diagnosis (the state of the initial oncological process);
- ☑ collagen diseases;
- ☑ amyloid diseases;
- ☑ bone and degenerative-dystrophic human diseases.

**Our Suggestions:** adjustment of the development according to the client's demands, conduction of tests / experiments, development of new methods and methodology, joint improvement of the development to the industrial level.



### SCIENTIFIC ADVISOR

**Sergey Yermolenko**

Docent  
Ph.D

### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ХАРЧОВОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Забезпечення антибактеріального захисту об'єктів життєдіяльності людини у зв'язку з екологічною ситуацією, що склалася у світі на даний час є актуальною проблемою, яку потрібно негайно вирішувати. Розробка спрямована на впровадження у виробництво екологічно безпечних, економічно доцільних, високоефективних, бактерицидних композиційних матеріалів різного призначення для потреб харчової та переробної промисловості, що дозволить подовжити термін зберігання, поліпшить умови транспортування та конкурентоздатність харчової продукції.

**Тематика розробки:** Розробка та впровадження технологій для виробництва, збереження і переробки високоякісної рослинної продукції

**Сфера використання:** харчова промисловість, переробна промисловість, медицина, сільське господарство, торгівельні мережі, що займаються продажем та розповсюдженням харчової продукції, заклади громадського харчування.

**Основні переваги:**

- ☑ за екологічною безпечністю, собівартістю, антибактеріальною активністю розроблені бактерицидні матеріали на 40 % перевищують традиційні (створені на основі наночастинок Аргентуму) та не мають аналогів у світі.

**Вирішує проблеми:**

- ☑ створення бактерицидних композиційних матеріалів, що володіють антибактеріальною активністю по відношенню до грам-позитивних (*Staphylococcus aureus*) та грам-негативних (*Escherichia coli*) патогенних мікроорганізмів і можуть бути використані для одержання антибактеріального упакування для зберігання сировини і харчової продукції.

**Пропонуємо:** підлаштування розробки під вимоги замовника, проведення експериментальних досліджень щодо впровадження бактерицидних матеріалів у виробництво, доопрацювання розробки до промислового рівня, визначення якості та безпечності створених пакувальних матеріалів, проведення їх хімічної та гігієнічної експертизи, установлення умов експлуатації, зберігання та транспортування сировини та готової харчової продукції.



#### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Кобаса Ігор Михайлович**

Завідувач кафедри хімічного аналізу,  
експертизи та безпеки харчової продукції,  
доктор хімічних наук, професор

#### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### USE OF NEW ANTIBACTERIAL PACKAGING MATERIALS FOR THE FOOD AND PROCESSING INDUSTRY NECESSITIES

Brief Description of the Scientific Development: Ensuring the antibacterial protection of human life lies in strong connection with the current environmental situation in the world. This is an urgent problem that needs to be addressed immediately. The development is aimed at the introduction into production of environmentally friendly, economically feasible, highly effective, bactericidal composite materials for various purposes for the needs of the food and processing industry. Utilization of such types of materials will extend the shelf life, improve transportation conditions and competitiveness of both raw materials and food products.

**The Subject of the Development:** Development and implementation of technologies for production, storage and processing of high quality plant products

**The Area of Application:** food industry, processing industry, medicine, agriculture, trade networks engaged in the sale and distribution of food products, catering establishments.

**Main Benefits:**

- ☑ in terms of environmental safety, cost, and antibacterial activity, the developed bactericidal materials are 40 % higher than traditional ones (created on the basis of Argentum nanoparticles) and have no analogues in the world.

**Problem Solutions:**

- ☑ created bactericidal composite materials have antibacterial activity against gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and gram-negative (*Escherichia coli*) pathogenic microorganisms and can be used for obtain antibacterial packaging for storage of both raw materials and food products.

**Our Suggestions:** adjusting the development to the customer's requirements, conducting experimental research for introduction of bactericidal materials into production, finalizing the development to the industrial level, determination the quality and safety of packaging materials, conducting their chemical and hygienic examination, establishing operating conditions, storage and transportation of raw materials and finished products.



#### SCIENTIFIC ADVISOR

**Ihor Kobasa**

Head of the Department of Chemical Analysis,  
Examination and Food Safety  
Doctor of Sciences, Prof.

#### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20

fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### КРАЙОВІ ЗАДАЧІ ДЛЯ НОВИХ КЛАСІВ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ТА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ РІВНЯНЬ РІЗНИХ ТИПІВ

Розробка передбачає розширення й узагальнення відомих класів систем рівнянь із частинними похідними та еволюційних рівнянь різних типів. Створення нових методів побудови й дослідження функції Гріна крайових задач для таких рівнянь і опис класів коректності та єдності. Вивчення властивостей їх класичних розв'язків із граничними значеннями з широких класів узагальнених функцій. Дослідження стійкості у різних ймовірнісних сенсах загальних систем стохастичних диференціально-функціональних рівнянь та синтезу їх оптимального керування.

**Тематика розробки:** Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук

**Сфера використання:** освіта, фундаментальні наукові дослідження.

#### Основні переваги:

- ☑ розширення та уніфікація класів Петровського, Ейдельмана, Шилова, Житомирського систем рівнянь з частинними похідними;
- ☑ ефективні методи побудови та дослідження функції Гріна для параболічних і гіперболічних рівнянь із частинними похідними та рівнянь із операторами дробового диференціювання, зокрема, фрактального рівняння теплопровідності й телеграфного рівняння з дробовою похідною. Загальні твердження про стійкість стохастичних динамічних систем випадкової структури з марковськими перемиканнями і зовнішніми збуреннями, та умови існування оптимального керування стабілізації систем до стохастично стійких.

#### Вирішує проблеми:

- ☑ уніфікація класичної теорії задачі Коші для параболічних систем рівнянь з частинними похідними;
- ☑ розвинення теорії просторів основних і узагальнених функцій, як середовища дослідження крайових задач для диференціально-функціональних рівнянь;
- ☑ загальний опис класів коректності та єдності задачі Коші для широких класів рівнянь різних типів;
- ☑ дослідження властивостей класичних розв'язків таких рівнянь і систем.

**Пропонуємо:** адаптувати й розвинути одержані результати та створену методика до дослідження еволюційних рівнянь у згортках і псевдодиференціальних рівнянь, які мають важливе застосування в теорії випадкових процесів, що протікають в обмежених областях з умовами на межі.



#### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Літовченко Владислав Антонович**

Доктор фізико-математичних наук,  
професор

#### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## **BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR NEW CLASSES OF DIFFERENTIAL AND DIFFERENTIAL-FUNCTIONAL EQUATIONS OF DIFFERENT TYPES**

The development involves the expansion and generalization of known classes of systems of equations with partial derivatives and evolution equations of different types. Creation of new methods of construction and research of Green's function of boundary value problems for such equations and description of classes of correctness and unity. Study of the properties of their classical solutions with limit values from wide classes of generalized functions. Investigation of stability in different probabilistic senses of general systems of stochastic differential-functional equations and synthesis of their optimal control.

**The Subject of the Development:** The most important problems of physical, mathematical and technical sciences

**The Area of Application:** education, fundamental scientific research.

### **Main Benefits:**

- ☑ expansion and unification of classes of Petrovsky, Eidelman, Shilov, Zhytomyr systems of equations with partial derivatives;
- ☑ effective methods for constructing and studying the Green's function for parabolic and hyperbolic partial differential equations and equations with fractional differentiation operators, in particular, the fractal equation of thermal conductivity and the telegraphic equation with fractional derivative. General statements about the stability of stochastic dynamical systems of random structure with Markov switches and external perturbations, and the conditions for the existence of optimal control of stabilization of systems to stochastically stable.

### **Problem Solutions:**

- ☑ unification of the classical theory of the Cauchy problem for parabolic systems of partial differential equations;
- ☑ development of the theory of spaces of basic and generalized functions as an environment for the study of boundary value problems for differential-functional equations;
- ☑ general description of the classes of correctness and uniqueness of the Cauchy problem for wide classes of equations of different types;
- ☑ investigation of the properties of classical solutions of such equations and systems.

**Our Suggestions:** adapt and develop the obtained results and the created technique to the study of evolution equations in convolutions and pseudodifferential equations, which have important application in the theory of random processes occurring in bounded domains with boundary conditions.



### **SCIENTIFIC ADVISOR**

**Vladyslav Litovchenko**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Professor

### **CONTACTS**

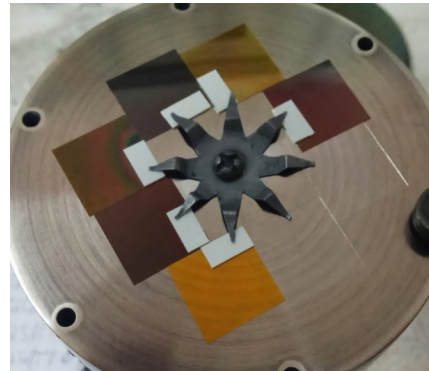
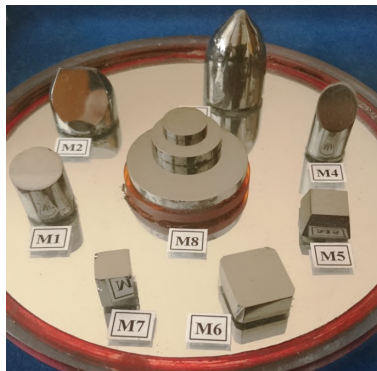
tel.: +38 (0372)58-47-20

fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## РАДІАЦІЙНО СТІЙКІ МАТЕРІАЛИ ТА СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ НА ЇХ ОСНОВІ

Розробка передбачає синтез та вирощування напівпровідникових кристалів на основі халькогенідів елементів другої та третьої груп типу  $(3A^{II}B^{VI})_{1-x}(C^{III}2B^{VI}3)_x$ , (зокрема  $Hg_3In_2Te_6$ ,  $Cd_3In_2Te_6$ , тощо) та напилення тонких плівок на їх основі з високою радіаційною стійкістю до іонізуючого випромінювання. На основі одержаних матеріалів створення сонячних елементів шляхом нанесення на ці матеріали широкозонних оксидних та нітридних тонких плівок в якості вікна.



**Тематика розробки:** Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

**Сфера використання:** енергозбереження, фундаментальні наукові дослідження, оптоелектроніка, енергетика, радіаційні технології.

**Основні переваги:**

- дешеві та широко розповсюджені матеріали;
- висока радіаційна стійкість халькогенідів елементів другої та третьої груп типу  $(3A^{II}B^{VI})_{1-x}(C^{III}2B^{VI}3)_x$ , (зокрема  $Hg_3In_2Te_6$ ,  $Cd_3In_2Te_6$ , тощо);
- висока радіаційна стійкість сонячних елементів на основі даних халькогенідних матеріалів.

**Вирішує проблеми:**

- низької радіаційної стійкості матеріалів (Si, Ge);
- низької радіаційної стійкості традиційних сонячних елементів.

**Пропонуємо:** проведення експериментальних досліджень, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня, виконання робіт на замовлення.



**КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ**

**Майструк Едуард Васильович**

Доктор фізико-математичних наук,  
доцент

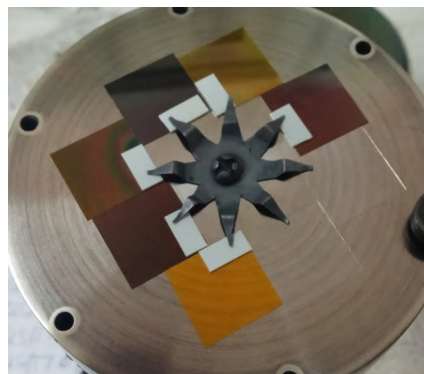
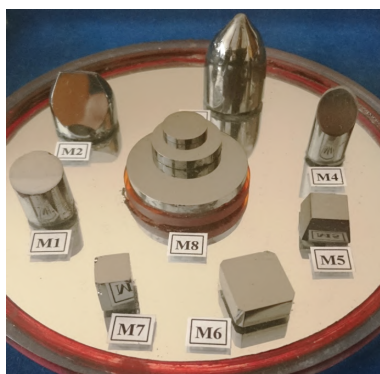
**КОНТАКТИ**

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## RADIATION RESISTANT MATERIALS AND SOLAR CELLS BASED ON THEM

The development involves the synthesis and growing of semiconductor crystals based on chalcogenides of elements of the second and third groups ( $3A^{II}B^{VI})_{1-x}(C^{III}_2B^{VI}_3)_x$ , (in particular  $Hg_3In_2Te_6$ ,  $Cd_3In_2Te_6$ , etc.) and sputtering thin films based on them with high radiation resistance to ionizing radiation. On the basis of the received materials creation of solar elements by drawing on these materials wide-zone oxide and nitride thin films as a window.



**The Subject of the Development:** Development of new technologies for the production of materials, their processing and connection, creation of the industry of nanomaterials and nanotechnologies

**The Area of Application:** energy saving, basic research, optoelectronics, energy, radiation technologies.

**Main Benefits:**

- ☑ cheap and widespread materials;
- ☑ high radiation resistance of chalcogenides of elements of the second and third groups ( $3A^{II}B^{VI})_{1-x}(C^{III}_2B^{VI}_3)_x$ , (in particular  $Hg_3In_2Te_6$ ,  $Cd_3In_2Te_6$ , etc.);
- ☑ high radiation resistance of solar cells based on this chalcogenide materials.

**Problem Solutions:**

- ☑ low radiation resistance of materials (Si, Ge);
- ☑ low radiation resistance of traditional solar cells.

**Our Suggestions:** experimental research, joint refinement of development to the industrial level, custom work.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Eduard Maistruk**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Associate Professor

**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)



## ПОРТАТИВНИЙ ВИМІРЮВАЧ ШОРСТКОСТІ



Принцип роботи системи базується на вимінюванні поперечної функції когерентності поля, відбитого від шорсткої поверхні в схемі поляризаційного інтерферометру зсуву. Оскільки в такому інтерферометрі поле порівнюється саме з собою, то відхилення форми поверхні від плоскої практично не впливає на точність вимірів. Це дозволяє контролювати поверхні з радіусами кривизни до 200 мм.

Роздільна здатність по середньоквадратичному відхиленню профілю від базової лінії  $R_q$  складає 0,001 мкм.

Границі вимірюваних висот по  $R_q$  - 0.002 - 0.15 мкм.

**Тематика розробки:** Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

**Сфера використання:** хімічна промисловість, електроніка, машинобудування, приладобудування, мікроелектроніка, нанотехнології, оптика.

**Основні переваги:**

- швидкодія – один вимір за секунду (можливість контролю в реальному часі);
- вібростійкість (можливість встановлення системи безпосередньо на станку, що виготовляє деталь);
- неруйнівність;
- компактність.

**Вирішує проблеми:**

- контроль шорсткості поверхні великогабаритних деталей;
- on-line контроль;
- допускається відхилення форми контрольованої поверхні від плоскої.

**Пропонуємо:** підлаштування розробки під вимоги замовника, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня, виготовлення розробки на замовлення.



**КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ**

**Максимяк Петро Петрович**

Доктор фізико-математичних наук,  
професор

**КОНТАКТИ**

Тел.: +38 (0372)58-47-20

Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## PORTABLE ROUGHNESS TESTER



The principle of operation of the system is based on the change of the transverse function of the coherence of the field reflected from the rough surface in the scheme of the polarization shift interferometer. Since in such an interface the field is compared with itself, the deviation of the surface shape from the plane practically does not affect the accuracy of measurements. This allows you to control surfaces with radii of curvature up to 200 mm.

The resolution of the standard deviation of the profile from the baseline  $R_q$  is  $0.001 \mu\text{m}$ .

Limits of measured heights on  $R_q$  -  $0.002 - 0.15$  microns.

**The Subject of the Development:** Development of modern information, communication technologies, robotics

**The Area of Application:** chemical industry, electronics, mechanical engineering, instrument making, microelectronics, nanotechnology, optics.

### Main Benefits:

- speed – one measurement per second (possibility of real-time control);
- vibration resistance (possibility of installation of system directly on the machine making a detail);
- indestructibility;
- compactness.

### Problem Solutions:

- control of surface roughness of large parts;
- on-line control;
- deviation of the shape of the controlled surface from the flat one is allowed.

**Our Suggestions:** adjustment of development to the requirements of the customer, joint completion of development to the industrial level, production of development to order.



### SCIENTIFIC ADVISOR

#### Petro Maksimyak

Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Professor

### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20

fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### ЗАХИСТ ТЕПЛОБМІННОГО МЕТАЛЕВОГО ОБЛАДНАННЯ ВІД АНОМАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Захист металевих поверхонь технологічного теплообмінного обладнання від процесів карбонатного солеосадження, корозії та біообростання проводиться інгібуванням оборотної води в системі охолодження. Введення інгібіторів комплексної дії в систему оборотного водоохолодження забезпечує підвищення ефективності теплообміну, в т.ч. технологічного процесу в цілому.

**Тематика розробки:** Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

**Сфера використання:** різнопрофільні промислові підприємства.

#### Основні переваги:

- комплексний захист від аномальних процесів;
- контрольований супровід інгібіторної композиції;
- визначення та створення необхідного складу та концентрації інгібуючої композиції за аналізом індикаторних пластин, введених в зону оборотної системи, та за зміною умов технологічного процесу.

#### Вирішує проблеми:

- теплоенергетичного спрямування;
- матеріальних затрат (продовження термінів експлуатації дорогого теплообмінного обладнання);
- екологічного навантаження, завдяки зменшенню продуктів корозії, солей осадження в навколишньому середовищі.

**Пропонуємо:** створення інгібіторних композицій з прив'язкою до конкретних умов застосування.

#### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Михайловська Тетяна Миколаївна**

Кандидат хімічних наук,  
старший науковий співробітник

#### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)



## EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INSTITUTE OF BIOLOGY, CHEMISTRY AND BIORESOURCES

DEPARTMENT OF GENERAL CHEMISTRY  
AND MATERIAL SCIENCE

### PROTECTION OF HEAT EXCHANGE METAL EQUIPMENT FROM ABNORMAL PROCESSES

Protection of metal surfaces of technological heat exchange equipment from processes of carbonate salt deposition, corrosion and biofouling is carried out by inhibition of circulating water in the cooling system. The introduction of inhibitors of complex action in the reversible water cooling/heating system provides increased heat transfer efficiency.

**The Subject of the Development:** Widespread use of technologies for cleaner production and environmental protection

**The Area of Application:** various industrial enterprises.

#### Main Benefits:

- ☑ comprehensive protection against abnormal processes;
- ☑ controlled maintenance of the inhibitory composition;
- ☑ determination and creation of the required composition and concentration of the inhibitory composition by analyzing the indicator plates introduced into the area of the reversible system, and by changing the conditions of the technological process.

#### Problem Solutions:

- ☑ heat and energy exchanging efficiency;
- ☑ material costs (extension of the service life of the expensive heat exchange equipment);
- ☑ ecological pressure, due to reduction of corrosion products, salts deposition in the environment.

**Our Suggestions:** creation of inhibitory compositions with focus on specific conditions of application.

#### SCIENTIFIC ADVISOR

**Tetyana Mikhailovska**

Ph.D  
Senior Researcher

#### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### ЗАСТОСУВАННЯ ТОПОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРОБЛЕМ ПРО ВІДОБРАЖЕННЯ НА АБСТРАКТНИХ ПРОСТОРАХ

Застосування топологічних методів до розв'язування проблем функціонального і комплексного аналізу, загальної та алгебраїчної топології, які стосуються операторів на просторі інтегровних функцій, операторів на просторі аналітичних функцій, а також властивості Наміоки нарізно неперервних відображень та їх аналогів, класифікації Бера, та пов'язаних з нею питаннями теорії розмірності.

**Тематика розробки:** Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук

**Сфера використання:** освіта, фундаментальні наукові дослідження.

#### Основні переваги:

- ☑ застосування розроблених раніше методів (координатний метод, метод підняття, метод вкладення в R-дерева) до вивчення нових об'єктів (підпросторів добутоків лінійно впорядкованих просторів, відображень першого класу Бера, ASZD-просторів);
- ☑ потреба у створенні нової техніки для дослідження деформацій відображень Бера або вивчення властивостей ASZD-просторів;
- ☑ потреба у виявленні особливостей застосування теореми про розклад оператора на просторі  $L_1$  у випадку проекторів.

#### Вирішує проблеми:

- ☑ Банаха про існування метризованого сепарабельного майже сильно нульвимірного простору  $X$  розмірності  $\dim(X) > 0$ ;
- ☑ отримання найзагальнішого результату про конаміокові компакти, що узагальнює результати Бузіада про конаміоковість компактів Валдівіа;
- ☑ Лінденштрауса і Пелчинського про те, що нескінченновимірний доповняльний підпростір простору  $L_1$  є ізоморфний або  $L_1$  або  $l_1$ .



#### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Михайлюк Володимир Васильович**

Завідувач кафедри математичного аналізу,  
доктор фізико-математичних наук,  
професор

#### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## APPLICATION OF TOPOLOGICAL METHODS FOR SOLVING PROBLEMS ON MAPS DEFINED ON ABSTRACT SPACES

Application of topological methods to solving problems of functional and complex analysis, general and algebraic topology, that deal with operators on space of integrable functions, operators on space of analytical functions, and also property of Namioka of separately continuous maps and their analogues, classification of Baire and related questions of the dimension theory.

**The Subject of the Development:** The most important problems of physical, mathematical and technical sciences

**The Area of Application:** education, fundamental scientific research.

### Main Benefits:

- ☑ application of earlier methods (a coordinate method, method of lifting, embedding in  $R$ -trees) to studying of new objects (subspaces of products of linearly well-ordered spaces, maps of the first Baire class, ASZD-spaces);
- ☑ a requirement is in creation of new technique for research of deformations of Baire-one functions or study of properties of ASZD-spaces.

### Problem Solutions:

- ☑ Banach's problem on existence of metrizable separable almost strongly zero-dimensional space  $X$  of dimension  $\dim(X) > 0$ ;
- ☑ obtaining of more general results about co-Namioka compact spaces, that generalizes the results of Bouziad on co-Namioka compact of Valdivia;
- ☑ Lindenstrauss and Pelczynski problem which asks if infinite-dimensional complementary subspace of  $L_1$  is isomorphic to  $L_1$  or  $l_1$ .



### SCIENTIFIC ADVISOR

**Volodymyr Mykhaylyuk**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Professor

### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## ОПТИЧНИЙ ПІНЦЕТ ДЛЯ ПОТРЕБ МІКРО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ



Оптичний пінцет реалізований на базі стандартного мікроскопа. Принцип роботи пристрою оснований на формуванні оптичних пасток різного типу за допомогою синтезованих голограм. В пристрої реалізовані три типи пасток: темна вихрова, темна безвихрова і світла пастки. Використання голограм з різною структурою дозволяє керувати мікрооб'єктами різної форми, розмірів, з оптичними характеристиками, які змінюються в широких межах (від поглинаючих до прозорих мікрочастинок).

**Тематика розробки:** Створення індустрії нанотехнологій, наноматеріалів та виробництво продукції з них. Освоєння нових технологій отримання, оброблення і застосування функціональних матеріалів у біології та медицині

**Сфера використання:** біологія, хімічна промисловість, фундаментальні наукові дослідження, медицина, мікроелектроніка, нанотехнології, оптика, оптоелектроніка.

**Основні переваги:**

- ☑ безконтактне захоплення, пересування мікро- або нанооб'єкта у наперед задану точку простору, керування його орієнтацією, можливість його обертання у наперед заданому напрямку.

**Вирішує проблеми:**

- ☑ представлена розробка може бути використана в мікроелектроніці, прецизійній хімії, фармакології, мікробіології та інших галузях науки і техніки, в яких необхідні захват, перенос в певну точку простору та керування орієнтацією мікрооб'єктів.

**Пропонуємо:** підлаштування розробки під вимоги замовника, проведення експериментальних досліджень, виконання випробувань, експертне оцінювання, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня, виконання робіт на замовлення, виготовлення розробки на замовлення.



### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Мохунь Ігор Іванович**

Професор кафедри кореляційної оптики,  
доктор фізико-математичних наук,  
професор

### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## OPTICAL TWEEZERS FOR MICRO- AND NANOTECHNOLOGY



The optical tweezers are realized on the base of a standard microscope. The locking, transportation and orientation control of the micro objects are provided due to the formation of optical traps by use of computer generated holograms.

The elaborated device allows us to form the optical traps of three kinds: dark vortex trap, dark vortexless trap and light Gaussian trap. The use of holograms with different structure provides the control of the micro objects with different shape, dimension and wide range of optical characteristics (from absorption particles to transmission ones).

**The Subject of the Development:** Creation of the industry of nanotechnologies, nanomaterials and production of products from them. Mastering new technologies for the production, processing and use of functional materials in biology and medicine

**The Area of Application:** biology, chemical industry, fundamental scientific research, medicine, microelectronics, nanotechnology, optics, optoelectronics.

**Main Benefits:**

- ☑ contactless capture, transportation of micro- or nano-objects to a predetermined point in space, control of its orientation, the possibility of its rotation in a predetermined direction.

**Problem Solutions:**

- ☑ the presented optical tweezers may be used in microelectronics, precision chemistry, pharmaceuticals, microbiology and other areas of science and technology, where the locking, transportation and orientation control of micro objects is necessary.

**Our Suggestions:** adjustment of the development according to the client's demands, conduction of an experimental research, conduction of tests/experiments, development of new methods and methodology, expert evaluation, joint improvement of the development to the industrial level, performance of tasks to order.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Igor Mokhun**

Professor of Correlation Optics department  
Doctor of Science in Physics and Mathematics  
Professor

**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

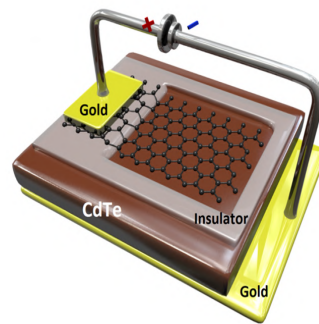
[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)



## ДЕТЕКТОРИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ



Розробка передбачає виготовлення детекторів іонізуючого випромінювання на основі діодів Шоттки та гетеропереходів виготовлених з напівпровідникових кристалів халькогенідів  $\text{Hg}_3\text{In}_2\text{Te}_6$ ,  $\text{CdTe}$ ,  $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ ,  $\text{Cd}_3\text{In}_2\text{Te}_6$  та напилистих на них тонких плівок металів, оксидів та нітридів металів.



**Тематика розробки:** Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

**Сфера використання:** електроніка, фундаментальні наукові дослідження, медицина, мікроелектроніка, нанотехнології, оптоелектроніка, радіаційні технології.

**Основні переваги:**

- дешевші в порівнянні з комерційно доступними детекторами на основі  $\text{In/CdTe/Pt}$ ;
- використовуються дешеві та широко розповсюджені матеріали для виготовлення детекторів;
- висока радіаційна стійкість детекторів іонізуючого випромінювання.

**Вирішує проблеми:**

- високої вартості детекторів іонізуючого випромінювання;
- низької радіаційної стійкості детекторів іонізуючого випромінювання.

**Пропонуємо:** проведення експериментальних досліджень, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня, виконання робіт на замовлення.



**КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ**

**Солован Михайло Миколайович**

Доктор фізико-математичних наук,  
доцент

**КОНТАКТИ**

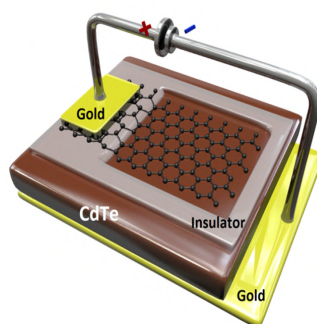
Тел: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## IONIZING RADIATION DETECTORS



The development involves the manufacture of ionizing radiation detectors based on Schottky diodes and heterojunctions made of semiconductor crystals of chalcogenides  $\text{Hg}_3\text{In}_2\text{Te}_6$ ,  $\text{CdTe}$ ,  $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ ,  $\text{Cd}_3\text{In}_2\text{Te}_6$  and sprayed on them thin films of metals, oxides and nitrides of metals.



**The Subject of the Development:** Development of new technologies for the production of materials, their processing and connection, creation of the industry of nanomaterials and nanotechnologies

**The Area of Application:** electronics, basic research, medicine, microelectronics, nanotechnology, optoelectronics, radiation technology.

**Main Benefits:**

- cheaper in comparison with commercially available detectors based on  $\text{In/CdTe/Pt}$ ;
- cheap and widespread materials are used to make detectors;
- high radiation resistance of ionizing radiation detectors.

**Problem Solutions:**

- high cost of ionizing radiation detectors;
- low radiation resistance of ionizing radiation detectors.

**Our Suggestions:** experimental research, joint refinement of development to the industrial level, custom work.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Mykhailo Solovan**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Associate Professor

**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## ПОЛЯРИЗАЦІЙНИЙ МІКРОСКОП З ТОМОГРАФІЧНИМ ВІДТВОРЕННЯМ ОПТИЧНО-АНІЗОТРОПНОЇ СТРУКТУРИ БІОЛОГІЧНИХ ШАРІВ



Розробка використовує в якості базової платформи поляризаційний мікроскоп, який доповнений блоками багатоканального поляризаційного зондування та аналізу мікроскопічних зображень біологічних препаратів. Застосовуються оригінальні алгоритми поляризаційного відтворення мап лінійного та циркулярного двопронезаломлення і дихроїзму із статистичним, кореляційним, фрактальним, вейвлет та Фур'є аналізом.

**Тематика розробки:** Новітні методи Мюллер-матричного картографування полікристалічної структури біологічних тканин і рідин

**Сфера використання:** біологія, медицина, хімія, фармацевтика.

**Основні переваги:**

- ☑ дешеві та експресні засоби біомедицинської діагностики, унікальні в сенсі прямого відтворення та багатофункціонального об'єктивного аналізу параметрів оптичної анізотропії полікристалічної структури біологічних шарів.

**Вирішує проблеми:**

- ☑ поляризаційного відтворення мап фазової та амплітудної анізотропії;
- ☑ об'єктивного оцінювання баз даних у межах статистичного, кореляційного та масштабно-самоподібного підходів.

**Пропонуємо:** інвестування у створення дослідного зразку з подальшим формуванням засад випуску дрібносерійних партій.



### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Ушенко Олександр Григорович**

Доктор фізико-математичних наук,  
професор

### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## **POLARIZING MICROSCOPE WITH TOMOGRAPHIC REPRODUCTION OF OPTICAL-ANISOTROPIC STRUCTURE OF BIOLOGICAL LAYERS**



The development uses a polarizing microscope as a basic platform, which is supplemented by multi-channel polarization probing units and analysis of microscopic images of biological preparations. Original algorithms for polarization reproduction of linear and circular birefringence and dichroism maps with statistical, correlation, fractal, wavelet and Fourier analysis are used.

**The Subject of the Development:** The newest methods of Mueller-matrix mapping of polycrystalline structure of biological tissues and fluids

**The Area of Application:** biology, medicine, chemistry, pharmaceuticals.

**Main Benefits:**

- ☑ cheap and express methods of biomedical diagnostics, unique in the sense of direct reproduction and multifunctional objective analysis of parameters of optical anisotropy of polycrystalline structure of biological layers.

**Problem Solutions:**

- ☑ polarization reproduction of phase and amplitude anisotropy maps;
- ☑ objective evaluation of databases within statistical, correlation and scale-like approaches.

**Our Suggestions:** investing in the creation of a prototype with the subsequent formation of the principles of production of small batches.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Alexander Ushenko**

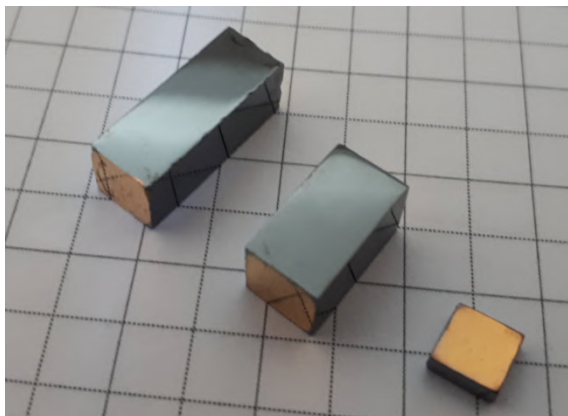
Doctor of Physical and Mathematical Sciences  
Professor

**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ДЕТЕКТОРІВ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ



Розроблено методи синтезу і вирощування кристалів Cd(Mn)Te, які мають високий опір ( $>10^{10}$  Ом\*см), великий добуток  $\mu\tau$  ( $\sim 5 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/В); створено контакти на основі бар'єрів Шоттки, які дозволяють забезпечити хороші детектуючі властивості.

**Тематика розробки:** Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій. Створення нових матеріалів із застосуванням хімічних технологій

**Сфера використання:** електроніка, фундаментальні наукові дослідження, національна безпека та оборона, оптика, оптоелектроніка, радіаційні технології.

**Основні переваги:**

- більший вихід однорідного матеріалу;
- вищий опір (менші струми детектування);
- стійкість до радіації.

**Вирішує проблеми:**

- створення вітчизняного детекторного матеріалу.

**Пропонуємо:** проведення експериментальних досліджень, розроблення нових методів та методик, спільне доопрацювання розробки до промислового рівня, виконання робіт на замовлення.



#### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Фочук Петро Михайлович**

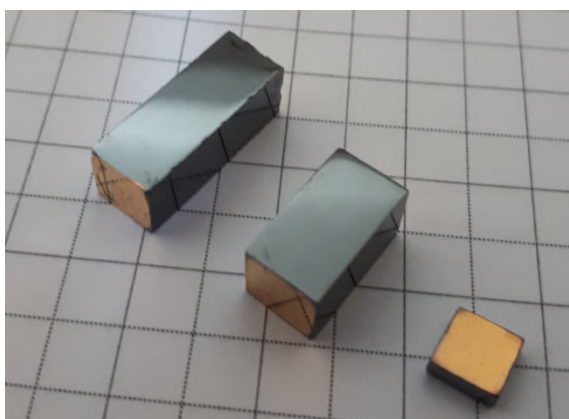
Доктор хімічних наук,  
професор

#### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

### CREATION OF MATERIAL FOR IONIZING RADIATION DETECTORS



Methods for the synthesis and cultivation of Cd (Mn) Te crystals, which have a high resistance ( $> 1010 \text{ Ohm} \cdot \text{cm}$ ), a large product  $\mu\tau$  ( $\sim 5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V}$ ) were developed; contacts based on Schottky barriers, which allow to provide good detecting properties, were created.

**The Subject of the Development:** Development of new technologies for the production of materials, their processing and connection, the creation of the industry of nanomaterials and nanotechnologies. Creation of new materials with the use of chemical technologies

**The Area of Application:** electronics, energy preservation, fundamental scientific research, microelectronics, national security and defence, optics, optoelectronics, radiation technology.

**Main Benefits:**

- higher yield of homogeneous material;
- higher resistance (lower detection currents);
- resistance to radiation.

**Problem Solutions:**

- creation of domestic detector material.

**Our Suggestions:** conduction of an experimental research, development of new methods and methodology, joint improvement of the development to the industrial level, provision of services.



#### SCIENTIFIC ADVISOR

**Petro Fochuk**

Doctor of Sciences  
Professor

#### CONTACTS

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## КВАНТОВІ ТОЧКИ ДЛЯ ДИСПЛЕЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



Наноструктуровані композити для фотолюмінесцентного перетворення світлового потоку на основі квантових точок CdTe/CdS та AgInS<sub>2</sub> впроваджених у матрицю неорганічної солі.

**Тематика розробки:** Впровадження енергоефективних освітлювальних приладів. Створення нанокompозитів багатофункціонального призначення

**Сфера використання:** нанотехнології, оптика, оптоелектроніка.

**Основні переваги:**

- ☑ розроблений метод синтезу матеріалів передбачає використання менш токсичних реагентів, та дозволяє керувати як розміром ядра так і розміром оболонки, що як показав, спектральний аналіз суттєво розширює спектр випромінювання отриманих наноматеріалів.

**Вирішує проблеми:**

- ☑ одержання широкої кольорової гами для підсвітки дисплеїв та інших пристроїв.

**Пропонуємо:** підлаштування розробки під вимоги замовника, проведення експериментальних досліджень, здійснення операцій, пов'язаних із трансфером (передачею) технологій, виконання робіт на замовлення.



### КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

**Халавка Юрій Богданович**

Доктор хімічних наук,  
доцент

### КОНТАКТИ

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## QUANTUM DOTS FOR DISPLAY TECHNOLOGIES



Nanostructured composites for photoluminescent luminous flux conversion based on CdTe / CdS and Cd-free quantum dots embedded in an inorganic salt matrix.

**The Subject of the Development:** The introduction of energy-efficient lighting. Creation of multifunctional nanocomposites

**The Area of Application:** nanotechnology, optics, optoelectronics.

**Main Benefits:**

- the developed method of material synthesis involves the use of less toxic reagents, and allows you to control both the size of the core and the size of the shell, which showed that spectral analysis significantly expands the spectrum of radiation of the obtained nanomaterials.

**Problem Solutions:**

- obtaining a wide range of colors for display backlight and other devices.

**Our Suggestions:** adjustment of the development according to the client's demands, conduction of an experimental research, technology transfer.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Yuriy Khalavka**

Doctor of of Chemical sciences  
Associate Professor

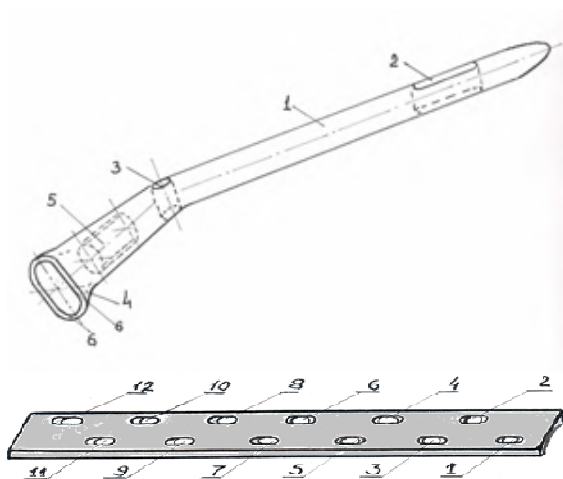
**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)



## **НАКІСТКОВІ ТА ІНТРАМЕДУЛЯРНІ КОНСТРУКЦІЇ ФІКСАТОРІВ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПЕРЕЛОМІВ ТА ПОШКОДЖЕНЬ КІСТОК ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ**



Розробка передбачає створення низки накісткових та інтрамедулярних конструкцій для фіксації (остеосинтезу) пошкоджень і переломів довгих трубчастих кісток, з метою надійної та стабільної фіксації відламків. Розроблені та запропоновані конструкції дозволяють створювати різні види остеосинтезу: статичний, динамічний, копресійний. Запропоновані та розроблені конструкції дозволяють ефективно фіксувати поперечні діафізарні, косі, гвинтові та осколкові переломи, а також – подібні переломи проксимальної та дистальної частини кістки.

**Тематика розробки:** Розроблення та впровадження технологій діагностики лікування та профілактики найбільш поширених захворювань людини

**Сфера використання:** медицина (травматологія), реабілітація хворих та поранених в ході бойових дій, спортивний та виробничий, побутовий травматизм, лікування наслідків дорожно-транспортних пригод.

### **Основні переваги:**

- простота та дешевина виготовлення порівняно із закордонними аналогами;
- мала матеріалоємність розроблених конструкцій;
- надійність та стабільність остеосинтезу за допомогою розроблених конструкцій;
- підтвержені практикою результати використання.

### **Вирішує проблеми:**

- встановлення фіксуючих конструкцій без використання ЕОП (електронно-оптичних перетворювачів),
- проведення реабілітаційних заходів у стислий період,
- проведення оперативних втручань в умовах районних лікарень.

**Пропонуємо:** розроблення апаратних та програмних рішень, високоякісне проектування та виготовлення дослідного зразка.



### **КЕРІВНИК НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ**

**Шайко-Шайковський Олександр Геннадійович**

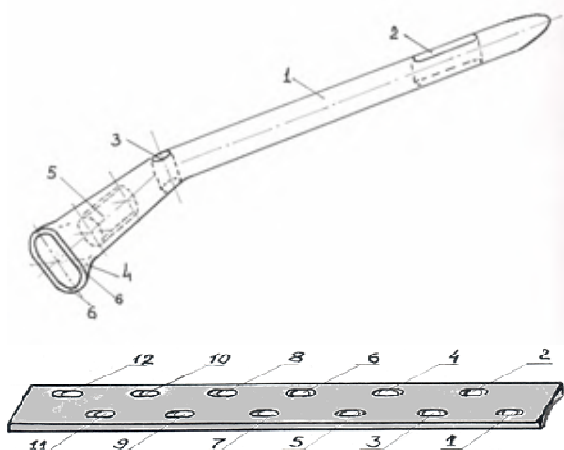
Доктор технічних наук,  
професор

### **КОНТАКТИ**

Тел.: +38 (0372)58-47-20  
Факс: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)

## **BONE AND INTRAMEDULLARY STRUCTURES OF FIXATORS FOR THE TREATMENT OF FRACTURES AND BONE INJURIES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM**



The development involves the creation of a number of bone and intramedullary structures for fixation (osteosynthesis) of injuries and fractures of long tubular bones, in order to reliably and stably fix the fragments. Developed and proposed designs allow to create different types of osteosynthesis: static, dynamic, compression. The proposed and developed structures allow to effectively fix transverse diaphyseal, oblique, helical and fragmentary fractures, as well as similar fractures of the proximal and distal part of the bone.

**The Subject of the Development:** Development and implementation of diagnostic technologies for the treatment and prevention of the most common human diseases

**The Area of Application:** medicine (traumatology), rehabilitation of sick and wounded during hostilities, sports and industrial, domestic injuries, treatment of the consequences of road accidents.

**Main Benefits:**

- ☑ simplicity and cheapness of production in comparison with foreign analogues;
- ☑ low material consumption of the developed designs;
- ☑ reliability and stability of osteosynthesis with the help of developed structures;
- ☑ confirmed in practice the results of use.

**Problem Solutions:**

- ☑ installation of fixing structures without the use of EOP (electron-optical converters),
- ☑ carrying out rehabilitation measures in a short period,
- ☑ carrying out operative interventions in the conditions of regional hospitals.

**Our Suggestions:** development of hardware and software solutions, high-quality design and manufacture of a prototype.



**SCIENTIFIC ADVISOR**

**Alexander Shaiko-Shaikovsky**

Doctor of Technical Sciences  
Professor

**CONTACTS**

tel.: +38 (0372)58-47-20  
fax: +38 (0372)58-47-08

[nd-office@chnu.edu.ua](mailto:nd-office@chnu.edu.ua)