



Министерство образования и науки  
Российской Федерации

Каталог экспозиции  
Exhibition catalog

# **Нано-, биоматериалы для медицины российских университетов**

## **Nano-and biomaterials for medicine of Russian universities**

**Budapest, 2015**

## Оглавление/ Table of content

ОГЛАВЛЕНИЕ/ TABLE OF CONTENT .....	2
МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ .....	12
МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ .....	12
MAGNETICALLY SEPARABLE BIOCATALYST IN SYNTHESIS OF INTERMEDIATE OF VITAMIN E V.G.MATVEEVA, E.M. SULMAN TVER STATE TECHNICAL UNIVERSITY .....	12
ПОЛУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ <i>PICHIA PASTORIS</i> – ПРОДУЦЕНТОВ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ АЛЬФА16-ИНТЕРФЕРОНА ЧЕЛОВЕКА И ХИМЕРНОГО БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ЦЕЛЕВОГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПАДКИНА М.В., САМБУК Е.В., ЗОБНИНА А.Е., РУМЯНЦЕВ А.М., ЦЫГАНКОВ М.А., БАРКОВСКИЙ М.Б., САЗОНОВА Е.А. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ .....	12
PRODUCERS OF CHIMERIC PROTEINS COMPOSED OF HUMAN INTERFERONS A, B, INTERLEUKIN-2 GENETICALLY FUSED TO HUMAN ALBUMIN PADKINA M.V., SAMBUC E.V., ZOBNIINA A.E., RUMYANTSEV A.M., TSYGANKOV M.A., BARKOVSKII M.B., SAZONOVA EA FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION "SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY" .....	13
ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТИТАНА В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ И ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ ЩЕРБАКОВ А.В. УГАТУ .....	13
APPLICATION OF NANOTITANIUM IN DENTAL IMPLANTOLOGY AND IN CASE OF OSTEOPOROSIS SHCHERBAKOV A.V. UFA STATE AVIATION TECHNIKAL UNIVERSITY ..	14
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ И ОКСИДНО-БИОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, СФОРМИРОВАННЫХ ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ТИТАНОВЫХ ЧРЕСКОСТНЫХ И ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б., ФОМИНА М.А., КОШУРО В.А., РОДИОНОВ И.В. СГТУ .....	15
THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF OXIDE AND OXIDE-BIOCERAMIC COATINGS FORMED BY INDUCTION HEAT TREATMENT OF TRANSOSSEOUS AND INTRAOSSEOUS	

TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAEUER A.B., FOMINA M.A., KOSHURO V.A.,  
RODIONOV I.V. THE SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN.....16

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИТАНОВЫХ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б. СГТУ .....17

PLASMA-INDUCTION SPRAYING TECHNOLOGY OF NANOSTRUCTURED HYDROXYAPATITE  
COATINGS ON DENTAL TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAEUER A.B. THE  
SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN .....18

СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ  
ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ ДУБРОВИН Е.В., МЕШКОВ Г.Б., СИНИТЦИНА  
О.В., ЯМИНСКИЙ И.В. ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....19

SENSOR TECHNOLOGIES OF MOLECULAR DIAGNOSTICS FOR PERSONIFIED MEDICINE  
E.V.DUBROVIN, G.B.MESHKOV, O.V.SINITSYNA, I.V.YAMINSKY ADVANCED  
TECHNOLOGIES CENTER .....20

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ  
НОВООБРАЗОВАНИЙ НА БАЗЕ РЕАКТОРА ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ  
А.А., САВКИН В.А. НИЯУ МИФИ.....20

BIOMEDICAL TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF MALIGNANCIES ON THE BASIS OF  
THE IRT MERNI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MERNI .....20

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА  
РЕАКТОРЕ ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ А.А., САВКИН В.А. ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ» .....21

IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLINICAL BASE FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY  
AT THE IRT MERNI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MERNI ...21

БИОСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИОННО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО  
ТРАНЗИСТОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ М. АНДРИАНОВА, О. ГУБАНОВА Н.  
КОМАРОВА, М. САВЕЛЬЕВ, А. КУЗНЕЦОВ # СМС «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» МИЕТ-  
ЗЕЛЕНОГРАД, МОСКВА, РОССИЯ, #KAE@TCEN.RU .....22

A STEPWISE FORMATION OF BIOSENSOR MICROSYSTEMS BASED ON THE ISFET AND ITS APPLICATION IN PESTICIDE DETECTION M. ANDRIANOVA, O. GUBANOVA, N. KOMAROVA, M. SAVELIEV, A. KUZNETSOV# SMC «TECHNOLOGICAL CENTRE» MIET–ZELENOGRAD, MOSCOW, RUSSIA, #KAE@TCEN.RU .....24

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО СЕРЕБРЯНЫЙ ФРАКТАЛ СЛЕПЦОВ В.В.  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МАИ – РОССИЙСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО"  
27

DISINFECTANT SILVER FRACTAL SLEPTSOV V.V. FEDERAL STATE EDUCATIONAL  
INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION "MAI - RUSSIAN STATE  
TECHNOLOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER K.E. TSIOLKOVSKY " .....27

МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ  
ФОРМЫ И СВЕРХУПРУГОСТИ. СУТУРИН М., КОРОТЧЕНКО Н.А. НИТУ «МИСИС».....28

THE MEDICAL DEVICE OPERATING BASED ON THE SHAPE MEMORY EFFECT AND  
SUPERELASTICITY. SUTURIN M., KOROTCHENKO N.A. NITU «MISIS» .....28

ОГЛАВЛЕНИЕ/ TABLE OF CONTENT .....2

МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е  
МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ .....12

МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е  
МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ .....12

MAGNETICALLY SEPARABLE BIOCATALYST IN SYNTHESIS OF INTERMEDIATE OF  
VITAMIN E V.G.MATVEEVA, E.M. SULMAN TVER STATE TECHNICAL UNIVERSITY .....12

ПОЛУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ *PICHIA PASTORIS* –  
ПРОДУЦЕНТОВ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ  
АЛЬФА16-ИНТЕРФЕРОНА ЧЕЛОВЕКА И ХИМЕРНОГО БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ  
ЦЕЛЕВОГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПАДКИНА М.В., САМБУК  
Е.В., ЗОБНИНА А.Е., РУМЯНЦЕВ А.М., ЦЫГАНКОВ М.А., БАРКОВСКИЙ М.Б., САЗОНОВА  
Е.А. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ .....12

PRODUCERS OF CHIMERIC PROTEINS COMPOSED OF HUMAN INTERFERONS A, B, INTERLEUKIN-2 GENETICALLY FUSED TO HUMAN ALBUMIN PADKINA M.V., SAMBUC E.V., ZOBNIINA A.E., RUMYANTSEV A.M., TSYGANKOV M.A., BARKOVSKII M.B., SAZONOVA EA FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION "SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY" .....13

ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТИТАНА В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ И ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ ЩЕРБАКОВ А.В. УГАТУ .....13

APPLICATION OF NANOTITANIUM IN DENTAL IMPLANTOLOGY AND IN CASE OF OSTEOPOROSIS SHCHERBAKOV A.V. UFA STATE AVIATION TECHNIKAL UNIVERSITY ..14

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ И ОКСИДНО-БИОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, СФОРМИРОВАННЫХ ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ТИТАНОВЫХ ЧРЕСКОСТНЫХ И ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б., ФОМИНА М.А., КОШУРО В.А., РОДИОНОВ И.В. СГТУ .....15

THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF OXIDE AND OXIDE-BIOCERAMIC COATINGS FORMED BY INDUCTION HEAT TREATMENT OF TRANSOSSEOUS AND INTRAOSSEOUS TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAUER A.B., FOMINA M.A., KOSHURO V.A., RODIONOV I.V. THE SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN.....16

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИТАНОВЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б. СГТУ .....17

PLASMA-INDUCTION SPRAYING TECHNOLOGY OF NANOSTRUCTURED HYDROXYAPATITE COATINGS ON DENTAL TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAUER A.B. THE SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN .....18

СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ ДУБРОВИН Е.В., МЕШКОВ Г.Б., СИНИТЦИНА О.В., ЯМИНСКИЙ И.В. ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....19

SENSOR TECHNOLOGIES OF MOLECULAR DIAGNOSTICS FOR PERSONIFIED MEDICINE E.V.DUBROVIN, G.B.MESHKOV, O.V.SINITSYNA, I.V.YAMINSKY ADVANCED TECHNOLOGIES CENTER .....20

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ НА БАЗЕ РЕАКТОРА ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ А.А., САВКИН В.А. НИЯУ МИФИ.....20

BIOMEDICAL TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF MALIGNANCIES ON THE BASIS OF THE IRT MEPHI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPHI .....20

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА РЕАКТОРЕ ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ А.А., САВКИН В.А. ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ» .....21

IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLINICAL BASE FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY AT THE IRT MEPHI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPHI ...21

БИОСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИОННО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ М. АНДРИАНОВА, О. ГУБАНОВА Н. КОМАРОВА, М. САВЕЛЬЕВ, А. КУЗНЕЦОВ # SMC «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» МИЕТ-ЗЕЛЕНОГРАД, МОСКВА, РОССИЯ, #KAE@TCEN.RU .....22

A STEPWISE FORMATION OF BIOSENSOR MICROSYSTEMS BASED ON THE ISFET AND ITS APPLICATION IN PESTICIDE DETECTION M. ANDRIANOVA, O. GUBANOVA, N. KOMAROVA, M. SAVELIEV, A. KUZNETSOV# SMC «TECHNOLOGICAL CENTRE» MIET-ZELENOGRAD, MOSCOW, RUSSIA, #KAE@TCEN.RU .....24

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО СЕРЕБРЯНЫЙ ФРАКТАЛ СЛЕПЦОВ В.В. ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МАИ – РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО" 27

DISINFECTANT SILVER FRACTAL SLEPTSOV V.V. FEDERAL STATE EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION "MAI - RUSSIAN STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER K.E. TSIOLKOVSKY " .....27

МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ ФОРМЫ И СВЕРХУПРУГОСТИ. СУТУРИН М., КОРОТЧЕНКО Н.А. НИТУ «МИСИС» .....28

THE MEDICAL DEVICE OPERATING BASED ON THE SHAPE MEMORY EFFECT AND SUPERELASTICITY. SUTURIN M., KOROTCHENKO N.A. NITU «MISIS» .....28

ОГЛАВЛЕНИЕ/ TABLE OF CONTENT .....2

МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е  
МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ .....12

МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е  
МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ .....12

MAGNETICALLY SEPARABLE BIOCATALYST IN SYNTHESIS OF INTERMEDIATE OF  
VITAMIN E V.G.MATVEEVA, E.M. SULMAN TVER STATE TECHNICAL UNIVERSITY .....12

ПОЛУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ *PICHA PASTORIS* –  
ПРОДУЦЕНТОВ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ  
АЛЬФА16-ИНТЕРФЕРОНА ЧЕЛОВЕКА И ХИМЕРНОГО БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ  
ЦЕЛЕВОГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПАДКИНА М.В., САМБУК  
Е.В., ЗОБНИНА А.Е., РУМЯНЦЕВ А.М., ЦЫГАНКОВ М.А., БАРКОВСКИЙ М.Б., САЗОНОВА  
Е.А. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ .....12

PRODUCERS OF CHIMERIC PROTEINS COMPOSED OF HUMAN INTERFERONS A, B,  
INTERLEUKIN-2 GENETICALLY FUSED TO HUMAN ALBUMIN PADKINA M.V., SAMBUC E.V.,  
ZOBNIINA A.E., RUMYANTSEV A.M., TSYGANKOV M.A., BARKOVSKII M.B., SAZONOVA EA  
FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION  
"SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY" .....13

ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТИТАНА В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ И ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ  
ЩЕРБАКОВ А.В. УГАТУ .....13

APPLICATION OF NANOTITANIUM IN DENTAL IMPLANTOLOGY AND IN CASE OF  
OSTEOPOROSIS SHCHERBAKOV A.V. UFA STATE AVIATION TECHNIKAL UNIVERSITY ..14

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ И ОКСИДНО-БИОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ,  
СФОРМИРОВАННЫХ ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ТИТАНОВЫХ  
ЧРЕСКОСТНЫХ И ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б.,  
ФОМИНА М.А., КОШУРО В.А., РОДИОНОВ И.В. СГТУ .....15

THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF OXIDE AND OXIDE-BIOCERAMIC COATINGS  
FORMED BY INDUCTION HEAT TREATMENT OF TRANSOSSEOUS AND INTRAOSSEOUS  
TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAEUER A.B., FOMINA M.A., KOSHURO V.A.,  
RODIONOV I.V. THE SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN.....16

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИТАНОВЫХ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б. СГТУ .....17

PLASMA-INDUCTION SPRAYING TECHNOLOGY OF NANOSTRUCTURED HYDROXYAPATITE  
COATINGS ON DENTAL TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAUER A.B. THE  
SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN .....18

СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ  
ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ ДУБРОВИН Е.В., МЕШКОВ Г.Б., СИНИТЦИНА  
О.В., ЯМИНСКИЙ И.В. ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....19

SENSOR TECHNOLOGIES OF MOLECULAR DIAGNOSTICS FOR PERSONIFIED MEDICINE  
E.V.DUBROVIN, G.B.MESHKOV, O.V.SINITSYNA, I.V.YAMINSKY ADVANCED  
TECHNOLOGIES CENTER .....20

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ  
НОВООБРАЗОВАНИЙ НА БАЗЕ РЕАКТОРА ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ  
А.А., САВКИН В.А. НИЯУ МИФИ.....20

BIOMEDICAL TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF MALIGNANCIES ON THE BASIS OF  
THE IRT MEPHI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPHI .....20

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА  
РЕАКТОРЕ ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ А.А., САВКИН В.А. ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ».....21

IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLINICAL BASE FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY  
AT THE IRT MEPHI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPHI ...21

БИОСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИОННО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО  
ТРАНЗИСТОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ М. АНДРИАНОВА, О. ГУБАНОВА Н.  
КОМАРОВА, М. САВЕЛЬЕВ, А. КУЗНЕЦОВ # SMC «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» МИЕТ-  
ЗЕЛЕНОГРАД, МОСКВА, РОССИЯ, #KAE@TCEN.RU .....22

A STEPWISE FORMATION OF BIOSENSOR MICROSYSTEMS BASED ON THE ISFET AND ITS  
APPLICATION IN PESTICIDE DETECTION М. ANDRIANOVA, О. GUBANOVA, N.  
KOMAROVA, M. SAVELIEV, A. KUZNETSOV# SMC «TECHNOLOGICAL CENTRE» MIET-  
ZELENOGRAD, MOSCOW, RUSSIA, #KAE@TCEN.RU .....24



ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО СЕРЕБРЯНЫЙ ФРАКТАЛ СЛЕПЦОВ В.В.  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МАИ – РОССИЙСКИЙ  
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО"  
 27

DISINFECTANT SILVER FRACTAL SLEPTSOV V.V. FEDERAL STATE EDUCATIONAL  
 INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION "MAI - RUSSIAN STATE  
 TECHNOLOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER K.E. TSIOLKOVSKY ".....27

МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ  
 ФОРМЫ И СВЕРХУПРУГОСТИ. СУТУРИН М., КОРОТЧЕНКО Н.А. НИТУ «МИСИС».....28

THE MEDICAL DEVICE OPERATING BASED ON THE SHAPE MEMORY EFFECT AND  
 SUPERELASTICITY. SUTURIN M., KOROTCHENKO N.A. NITU «MISIS» .....28

ОГЛАВЛЕНИЕ/ TABLE OF CONTENT .....2

МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е  
 МАТВЕЕВА В.Г., СУЛЬМАН Э.М. ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ .....12

MAGNETICALLY SEPARABLE BIOCATALYST IN SYNTHESIS OF INTERMEDIATE OF  
 VITAMIN E V.G.MATVEEVA, E.M. SULMAN TVER STATE TECHNICAL UNIVERSITY .....12

ПОЛУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ PICHIA PASTORIS –  
 ПРОДУЦЕНТОВ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ  
 АЛЬФА16-ИНТЕРФЕРОНА ЧЕЛОВЕКА И ХИМЕРНОГО БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ  
 ЦЕЛЕВОГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПАДКИНА М.В., САМБУК  
 Е.В., ЗОБНИНА А.Е., РУМЯНЦЕВ А.М., ЦЫГАНКОВ М.А., БАРКОВСКИЙ М.Б., САЗОНОВА  
 Е.А. САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ .....12

PRODUCERS OF CHIMERIC PROTEINS COMPOSED OF HUMAN INTERFERONS A, B,  
 INTERLEUKIN-2 GENETICALLY FUSED TO HUMAN ALBUMIN PADKINA M.V., SAMBUC E.V.,  
 ZOBNINA A.E., RUMYANTSEV A.M., TSYGANKOV M.A., BARKOVSKIИ M.B., SAZONOVA EA  
 FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION  
 "SAINT-PETERSBURG STATE UNIVERSITY" .....13

ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТИТАНА В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ И ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ  
 ЩЕРБАКОВ А.В. УГАТУ .....13

APPLICATION OF NANOTITANIUM IN DENTAL IMPLANTOLOGY AND IN CASE OF  
OSTEOPOROSIS SHCHERBAKOV A.V. UFA STATE AVIATION TECHNIKAL UNIVERSITY ..14

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ И ОКСИДНО-БИОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ,  
СФОРМИРОВАННЫХ ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ТИТАНОВЫХ  
ЧРЕСКОСТНЫХ И ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б.,  
ФОМИНА М.А., КОШУРО В.А., РОДИОНОВ И.В. СГТУ .....15

THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF OXIDE AND OXIDE-BIOCERAMIC COATINGS  
FORMED BY INDUCTION HEAT TREATMENT OF TRANSOSSEOUS AND INTRAOSSEOUS  
TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAEUER A.B., FOMINA M.A., KOSHURO V.A.,  
RODIONOV I.V. THE SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN.....16

ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ  
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИТАНОВЫХ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ ФОМИН А.А., ШТЕЙНГАУЭР А.Б. СГТУ .....17

PLASMA-INDUCTION SPRAYING TECHNOLOGY OF NANOSTRUCTURED HYDROXYAPATITE  
COATINGS ON DENTAL TITANIUM IMPLANTS FOMIN A.A., STEINHAEUER A.B. THE  
SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF YU. A. GAGARIN .....18

СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ  
ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ ДУБРОВИН Е.В., МЕШКОВ Г.Б., СИНИТЦИНА  
О.В., ЯМИНСКИЙ И.В. ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....19

SENSOR TECHNOLOGIES OF MOLECULAR DIAGNOSTICS FOR PERSONIFIED MEDICINE  
E.V.DUBROVIN, G.B.MESHKOV, O.V.SINITSYNA, I.V.YAMINSKY ADVANCED  
TECHNOLOGIES CENTER .....20

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ  
НОВООБРАЗОВАНИЙ НА БАЗЕ РЕАКТОРА ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ  
А.А., САВКИН В.А. НИЯУ МИФИ.....20

BIOMEDICAL TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF MALIGNANCIES ON THE BASIS OF  
THE IRT MEPI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPI .....20

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА  
РЕАКТОРЕ ИРТ МИФИ ПОРТНОВ А.А., ЛИПЕНГОЛЬЦ А.А., САВКИН В.А. ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ» .....21

IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLINICAL BASE FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY  
AT THE IRT MEPHI REACTOR PORTNOV A.A., LIPENGOLTS A.A., CAVKIN V.A. MEPHI ...21

БИОСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИОННО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО  
ТРАНЗИСТОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ М. АНДРИАНОВА, О. ГУБАНОВА Н.  
КОМАРОВА, М. САВЕЛЬЕВ, А. КУЗНЕЦОВ # СМС «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» МИЕТ-  
ЗЕЛЕНГРАД, МОСКВА, РОССИЯ, #KAE@TCEN.RU .....22

A STEPWISE FORMATION OF BIOSENSOR MICROSYSTEMS BASED ON THE ISFET AND ITS  
APPLICATION IN PESTICIDE DETECTION М. ANDRIANOVA, O. GUBANOVA, N.  
KOMAROVA, M. SAVELIEV, A. KUZNETSOV# СМС «TECHNOLOGICAL CENTRE» MIET-  
ZELENOGRAD, MOSCOW, RUSSIA, #KAE@TCEN.RU .....24

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО СЕРЕБРЯНЫЙ ФРАКТАЛ СЛЕПЦОВ В.В.  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МАИ – РОССИЙСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО"  
27

DISINFECTANT SILVER FRACTAL SLEPTSOV V.V. FEDERAL STATE EDUCATIONAL  
INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION "MAI - RUSSIAN STATE  
TECHNOLOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER K.E. TSIOLKOVSKY " .....27

МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ  
ФОРМЫ И СВЕРХУПРУГОСТИ. СУТУРИН М., КОРОТЧЕНКО Н.А. НИТУ «МИСИС» .....28

THE MEDICAL DEVICE OPERATING BASED ON THE SHAPE MEMORY EFFECT AND  
SUPERELASTICITY. SUTURIN M., KOROTCHENKO N.A. NITU «MISIS» .....28

## **МАГНИТООТДЕЛЯЕМЫЙ БИОКАТАЛИЗАТОР В СИНТЕЗЕ ПОЛУПРОДУКТА ВИТАМИНА Е**

**Матвеева В.Г., Сульман Э.М.  
Тверской государственный технический университет**

В данной работе исследуется применение магнитных наночастиц  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  для иммобилизации пероксидазы, как перспективное направление в биотехнологии. Активность синтезированных биокатализаторов изучали в реакции каталитического окисления триметилфенола до триметилгидрохинона, который является промежуточным соединением в синтезе витамина Е, при варьировании природы стабилизирующего и связывающего агентов, а также концентрации пероксидазы. Кроме того, проводились оптимизация условий реакции (pH, температура, соотношение субстрат: катализатор), а также оценки устойчивости магнитноотделяемых катализаторов на основе пероксидазы.

## **MAGNETICALLY SEPARABLE BIOCATALYST IN SYNTHESIS OF INTERMEDIATE OF VITAMIN E**

**V.G.Matveeva, E.M. Sulman  
Tver State Technical University**

In this work the application of magnetic  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanoparticles for the immobilization of peroxidase, as a promising tendency in biotechnology, is investigated. Activity of synthesized biocatalysts was studied in the reaction of catalytic oxidation of trimethylphenol to trimethylhydroquinone, which is intermediate of vitamin E production, at variation of stabilizing and linking agent, and also peroxidase concentrations. Besides, optimization of reaction conditions (pH, temperature, substrate to catalyst ratio) as well as evaluation of stability of magnetically recoverable peroxidase was carried out.

## **ПОЛУЧЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ШТАММОВ ДРОЖЖЕЙ PICHIA PASTORIS – ПРОДУЦЕНТОВ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ АЛЬФА16-ИНТЕРФЕРОНА ЧЕЛОВЕКА И ХИМЕРНОГО БЕЛКА, СОСТОЯЩЕГО ИЗ ЦЕЛЕВОГО БЕЛКА И АЛЬБУМИНА ПЛАЗМЫ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА**

**Падкина М.В., Самбук Е.В., Зобнина А.Е., Румянцев А.М., Цыганков М.А.,  
Барковский М.Б., Сазонова Е.А.  
Санкт-Петербургский государственный университет**

Получены штаммы дрожжей *Pichia pastoris* – продуценты химерных белков, состоящих из интерферонов- $\alpha$ ,  $\beta$ , интерлейкина-2 человека, слитых с альбумином. Химерные белки обладают противовирусной активностью. Оптимизированы условия культивирования дрожжей – продуцентов гетерологичных белков. Получены штаммы дрожжей *P. pastoris* с дисрупцией гена *YPS1*, кодирующего секретлируемую протеазу, и со сверхэкспрессией гена

PDI, продукт которого принимает участие в секреции белков. Использование этих штаммов в качестве продуцентов гетерологичных белков повышает их выход.

## **PRODUCERS OF CHIMERIC PROTEINS COMPOSED OF HUMAN INTERFERONS A, B, INTERLEUKIN-2 GENETICALLY FUSED TO HUMAN ALBUMIN**

**Padkina M.V., Sambuc E.V., Zobnina A.E., Rumyantsev A.M., Tsygankov M.A., Barkovskii M.B., Sazonova EA**

**Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State University"**

Yeast *Pichia pastoris* strains - producers of chimeric proteins composed of human interferons  $\alpha$ ,  $\beta$ , interleukin-2 genetically fused to human albumin were received. In vitro antiviral assays showed that all fusion proteins retained the activity of protein of interest. Conditions of yeast producers growth were optimized. *P. pastoris* strains with disruption of YPS1 gene, coding secreted protease, and with an overexpression of PDI gene which product takes part in secretion of proteins were constructed. It was shown that use of these strains for heterologous proteins production increased their yield.

## **ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТИТАНА В ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТОЛОГИИ И ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ**

**Щербаков А.В.  
УГАТУ**

Накопленный в УГАТУ-ИФПМ опыт работы с титановыми материалами для авиационной промышленности стал востребован в медицине, когда возникла необходимость внедрения в клиническую практику материала, отличающегося от существующих своими механическими и медико-биологическими свойствами.

Первые эксперименты в этом направлении были сделаны в 2001-2003 гг. В ортопедических изделиях был применен традиционный титан, подвергнутый специальной обработке, изменяющей его микроструктуру - нанотитан. Обработка титана базировалась на методах интенсивной пластической деформации (ИПД). На сегодня достигнута прочность технически чистого титана (Grade4) около 1200МПа при пластичности не ниже 10%. Накопленные экспериментальные данные и модельные результаты по поведению титана при настракировании сведены в программный комплекс с удаленным доступом.

Активное применение нанотитана в медицине стало вестись с 2005 года, когда в Чехии был разработан дентальный имплантат, учитывающий уникальные свойства нового материала. Сегодня компаниями Basic Dental и Timplant из нанотитана марки Grade4 серийно производятся дентальные имплантаты, используемые в Европе и США.

Благодаря своим биологическим свойствам, нанотитан так же представляет интерес для ортопедов. Известно, что проблема последствий остеопороза имеет бимодальную возрастную кривую. В этой связи нанотитан, как биологически нейтральный материал, не имеет ограничений по срокам нахождения в организмах

детей, а благодаря своим прочностным параметрам (до 1200МПа), позволяет изготавливать компактные высоконагруженные ортопедические конструкции для пациентов преклонного возраста. Совместно с ортопедами разработаны ряд конструкций и методик их применения, в том числе для малоинвазивной хирургической профилактики переломов шейки бедра, от последствий которых ежегодно умирает более 50000 больных.

Несмотря на имеющийся опыт применения нанотитана в клинической практике, существует необходимость в проведение дополнительных медико-биологических исследованиях, организационно-методических и опытно-конструкторских работах. Предлагается на паритетной основе выполнение научно-исследовательских работ, создание совместных креативных компаний по разработке и внедрению нанотитана в клиническую практику.

## **APPLICATION OF NANOTITANIUM IN DENTAL IMPLANTOLOGY AND IN CASE OF OSTEOPOROSIS**

**Shcherbakov A.V.**  
**Ufa State Aviation Technikal University**

The experience accumulated at the Institute of Physics of Advanced Materials of Ufa State Aviation Technical University (IPAM-USATU, Ufa, Russia) in the sphere of titanium materials for aviation industry was applied for medical purposes, when it became critical to develop a novel material different from the existing ones in mechanical and medical and biological properties.

First experiments in this direction were made in 2001-2003. The traditional titanium material, subjected to a special treatment, which changed its microstructure, later referred to as nanotitanium, was applied for fabrication of orthopaedic items. The treatment of titanium was based on the severe plastic deformation (SPD) techniques. By now, the ultimate tensile strength (UTS) achieved via application of this technique in commercially pure titanium Grade 4 is over 1200 MPa, with yield stress (YS) over 10%. The accumulated experimental data and results of modelling of titanium behaviour during nanostructuring were united into the software system with the remote access.

Intensive application of nanotitanium in medicine started in 2005, when a new design of a dental implant was developed in the Czech Republic. That novel implant design took into account unique properties of the new material. Today such companies as Basic Dental Inc. (USA) and Timplant Ltd. (the Czech Republic) organized mass production of dental implants from nanotitanium for sales worldwide.

Due to its biological properties nanotitanium can be interesting for application in orthopaedics. It is known, that the problem of osteoporosis' consequences has a bimodal age curve. In this connection, nanotitanium as a biologically neutral material does not have restrictions for the period of presence in human (esp. children's) bodies and due to its strength parameters (UTS up to 1200 MPa) allows manufacturing compact high-loaded orthopedic constructions for elderly aged patients. A number of constructions and techniques of their application were developed jointly with orthopedists, including those for minimal invasive surgical prevention of cervical hip fracture, which annually causes over 50,000 deaths.

Despite the experience of application of nanotitanium in clinical practice there is a necessity to carry out additional medical and biological and pilot-constructional works. We suggest performance of research and development activities on parity basis and establishment of joint creative companies on development and implementation of nanotitanium into clinical practice.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ И ОКСИДНО-БИОКЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, СФОРМИРОВАННЫХ ИНДУКЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ ТИТАНОВЫХ ЧРЕСКОСТНЫХ И ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ**

**Фомин А.А., Штейнгауэр А.Б., Фомина М.А., Кошура В.А., Родионов И.В.  
СГТУ**

Разработана технология формирования высокопрочных и морфологически гетерогенных оксидных и оксидно-биокерамических покрытий на титановых чрескостных и внутрикостных имплантатах. Данные покрытия характеризуются нано-/субмикрометровым типом кристаллической структуры и высокими физико-механическими показателями (твердости, стойкости к царапанию и др.). Структурообразование поверхности имплантатов производится за счет применения метода индукционно-термической обработки и коллоидной модификации наночастицами биокерамики в диапазоне температур от 600 до 1200 °С при выдержке от 30 до 300 сек.

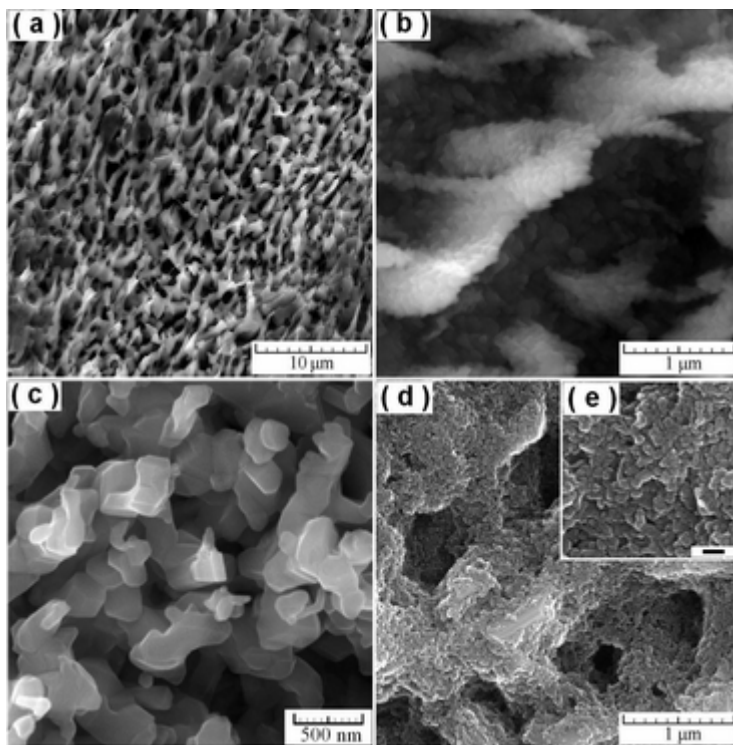


Рис. Микро- и наноструктура оксидных (а-с) покрытий, полученных на титане методом индукционно-термической обработки, и оксидно-биокерамических (d,e) композиционных покрытий с наночастицами гидроксиапатита

### **THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF OXIDE AND OXIDE-BIOCERAMIC COATINGS FORMED BY INDUCTION HEAT TREATMENT OF TRANSOSSEOUS AND INTRAOSSEOUS TITANIUM IMPLANTS**

**Fomin A.A., Steinhauer A.B., Fomina M.A., Koshuro V.A., Rodionov I.V.**  
**The Saratov state technical university of Yu. A. Gagarin**

The technology for the formation of high-strength and morphologically heterogeneous oxide and oxide bioceramic coatings on transosseous and intraosseous titanium implants has been developed. These coatings are characterized by nano / submicron-sized type of crystalline structure and high physico-mechanical properties (hardness, scratch resistance, etc.). Structure formation of the implant surface is performed using the method of induction heat treatment and colloidal modification with nanoparticles of bioceramics in the temperature range from 600 to 1200 °C and duration between 30 and 300 s.



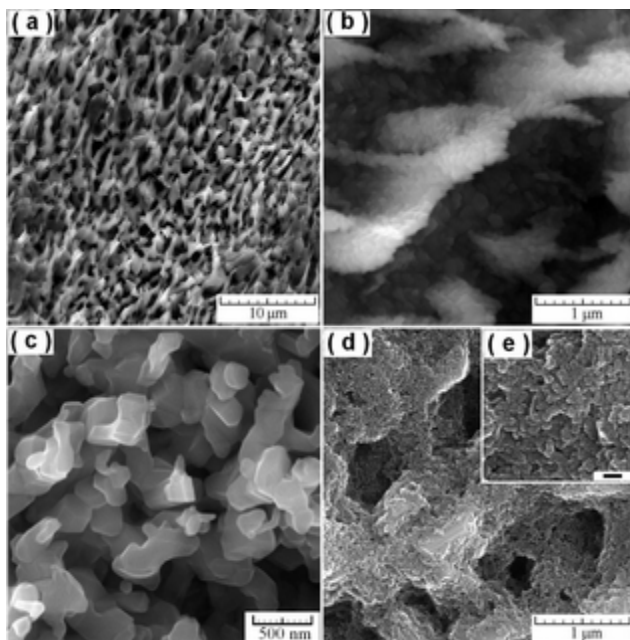


Fig. Micro- and nanostructures of oxide (a-c) coatings obtained on titanium by induction heat treatment, and oxide bioceramic (d,e) composite coatings with hydroxyapatite nanoparticles

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННОГО НАПЫЛЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ГИДРОКСИАПАТИТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ТИТАНОВЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ

**Фомин А.А., Штейнгауэр А.Б.  
СГТУ**

Разработана технология формирования наноструктурированных гидроксиапатитовых покрытий титановых стоматологических имплантатов, характеризующихся повышенными показателями морфологической гетерогенности микроструктуры, однородности наноструктуры сплэтов и физико-механическими свойствами, полученными за счет применения предварительной индукционно-термической активации титановой основы в диапазоне температуры от 200 до 600 °С. Соответствие костным биоструктурам обеспечивается необходимым фазово-структурным состоянием и химическим составом кальций-фосфатных покрытий.

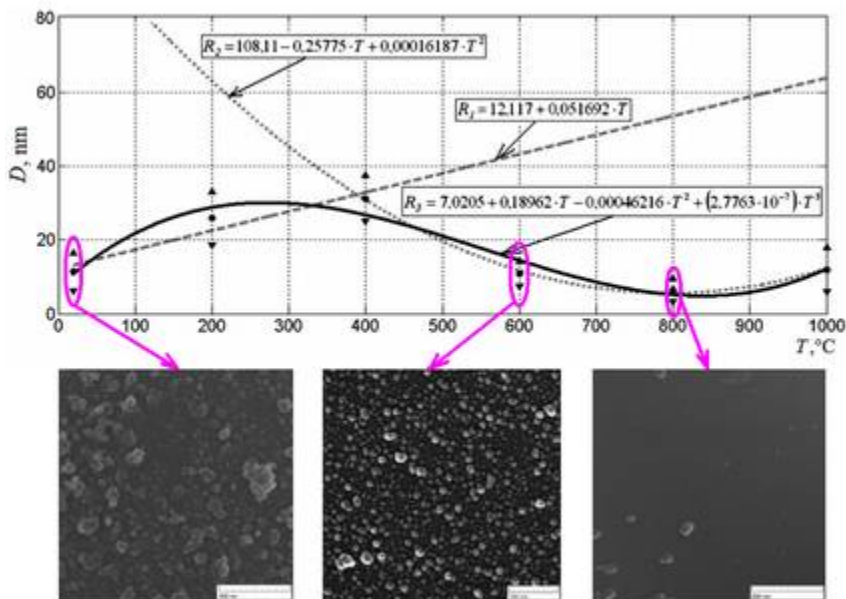


Рис. Наноструктура поверхности гидроксиапатитовых плазменных покрытий, полученных на титане при воздействии индукционно-термической обработки

## PLASMA-INDUCTION SPRAYING TECHNOLOGY OF NANOSTRUCTURED HYDROXYAPATITE COATINGS ON DENTAL TITANIUM IMPLANTS

Fomin A.A., Steinhauer A.B.

The Saratov state technical university of Yu. A. Gagarin

A technology has been developed enabling to form nanostructured hydroxyapatite coatings on dental titanium implants characterized by improved morphological heterogeneity of microstructure, homogeneity of splat nanostructure, and physical and chemical properties obtained by thermal induction activation of titanium substrate in the temperature range from 200 to 600 °C. Bone structure conformity is achieved by the certain structure-phase state and chemical composition of calcium-phosphate coatings.

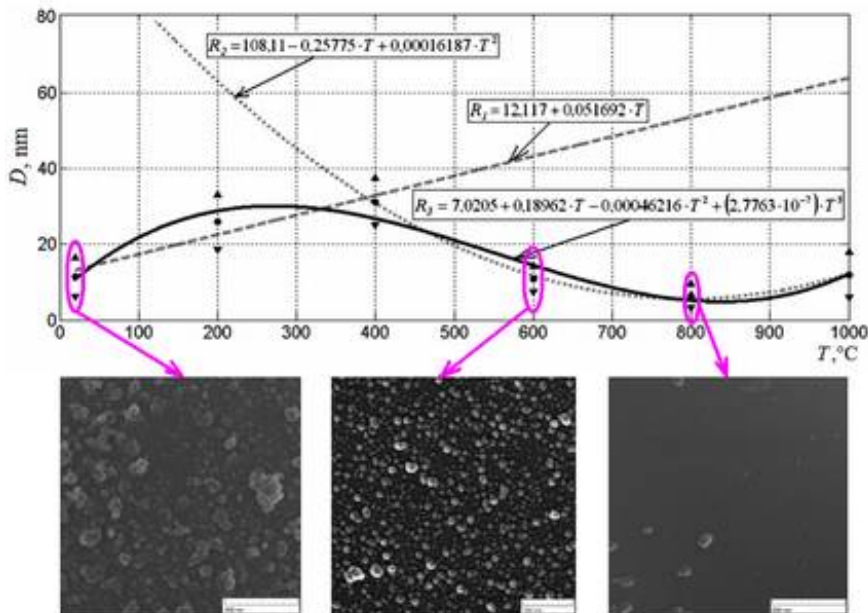


Fig. Surface nanostructure of hydroxyapatite plasma coatings on titanium treated with induction heating

## СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ

**Дубровин Е.В., Мешков Г.Б., Синитцина О.В., Яминский И.В.**  
**Центр перспективных технологий**

Работа нацелена на дальнейшее развитие высокочувствительных физических методов, направленных на обнаружение вирусных частиц и бактерий. Разработаны методы детекции возбудителей инфекций без использования дополнительных меток, что позволяет уменьшить как количество стадий пробоподготовки, так и общее время обнаружения патогенов.

Важнейшая цель современной медицины состоит в повышении здоровья нации за счет разработки прецизионных методов и аппаратуры раннего обнаружения вирусных и бактериальных патогенов с помощью физических методов с предельной чувствительностью. К таким методам относятся технологии микрокантилеверных биосенсоров и биомедицинской сканирующей зондовой микроскопии.

## **SENSOR TECHNOLOGIES OF MOLECULAR DIAGNOSTICS FOR PERSONIFIED MEDICINE**

**E.V.Dubrovin, G.B.Meshkov, O.V.Sinitsyna, I.V.Yaminsky**  
**Advanced Technologies Center**

The work is aimed at further development of highly sensitive physical methods aimed at the detection of virus particles and bacteria. Methods for detecting pathogens without the use of labels that can reduce the number of sample preparation steps and total time of detection of pathogens. The most important goal of modern medicine is to improve the nation's health through the development of precision equipment and methods for early detection of viral and bacterial pathogens by physical methods with the utmost sensitivity. These methods include technologies microcantilever biosensors and biomedical scanning probe microscopy

## **БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ НА БАЗЕ РЕАКТОРА ИРТ МИФИ**

**Портнов А.А., Липенгольц А.А., Савкин В.А.**  
**НИЯУ МИФИ**

На базе касательного канала ГЭК-4 реактора ИРТ МИФИ создана современная экспериментальная база для проведения предклинических исследований по нейтрон-захватной терапии на крупных лабораторных животных.

Результаты предклинических испытаний технологии НЗТ с препаратами на основе бора и гадолиния на собаках со спонтанными меланомой или остеосаркомой свидетельствуют о высокой эффективности метода лечения. Первичный очаг после процедуры НЗТ подвергается полной регрессии.

Для внедрения технологии НЗТ злокачественных опухолей в клиническую практику требуется создание специализированной облучательной базы на ядерном реакторе.

## **BIOMEDICAL TECHNOLOGY FOR THE TREATMENT OF MALIGNANCIES ON THE BASIS OF THE IRT MEPHI REACTOR**

**Portnov A.A., Lipengolts A.A., Cavkin V.A.**  
**MEPHI**

A state-of-the-art experimental base for preclinical studies on neutron capture therapy in large laboratory animals has been implemented on the basis of the tangential channel HEC-4 of the IRT MEPHI Reactor.

The results of preclinical trials of the boron- and gadolinium-mediated NCT technology in dogs with spontaneous melanoma or osteosarcoma are indicative of high efficiency of the treatment method. After the NCT procedure, the primary tumor site proceeds to a total regression.

In order to introduce the NCT technology of malignant tumors into clinical practice, it is necessary to implement a special-purpose irradiation facility at a nuclear reactor.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ БАЗА ДЛЯ НЕЙТРОН-ЗАХВАТНОЙ ТЕРАПИИ НА РЕАКТОРЕ ИРТ МИФИ**

**Портнов А.А., Липенгольц А.А., Савкин В.А.**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

Разработана и осуществлена реконструкция тепловой колонны реактора ИРТ МИФИ с целью получения пучка эпитепловых и тепловых нейтронов с целью использования его для НЗТ опухолей, залегающих на различных глубинах тела пациента. Конструктивные изменения проводились на основе результатов полномасштабных расчетов по программам MCNP-4b и MCNP-4c2, позволяющим решать задачи переноса излучений в реальной трехмерной геометрии. После получения экспериментальных данных по физическим параметрам пучка и эффективности биологической защиты начнется проектирование и монтаж облучательного бокса.

## **IMPLEMENTATION OF EXPERIMENTAL CLINICAL BASE FOR NEUTRON CAPTURE THERAPY AT THE IRT MEPHI REACTOR**

**Portnov A.A., Lipengolts A.A., Cavkin V.A.**  
**MEPHI**

The thermal column of the IRT MEPHI Reactor has been redesigned and reconstructed in order to implement a beam of epithermal and thermal neutrons for the purposes of NCT treatment of tumors seated at different depths in the patient's body. The design was modified based on the results of full-scale computations using the codes MCNP-4b and MCNP-4c2, which allow solving radiation transport problems in real 3D geometry. After obtaining experimental data on the physical parameters of the beam and the efficiency of the biological protection, design and construction of the irradiation room will begin.

## БИОСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ИОННО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

**М. Андрианова, О. Губанова Н. Комарова, М. Савельев, А. Кузнецов #  
SMC «Технологический центр» MIET- Зеленоград, Москва, Россия,  
#kae@tcen.ru**

### ВВЕДЕНИЕ И ЦЕЛИ

Годовое использование фосфорорганических пестицидов (ФП) составляет около 100 000 тонн, эти яды могут накапливаться в окружающей среде и продуктах питания. Основной задачей работы было развитие высокочувствительных многозачтовых биосенсоров для обнаружения ФП. Биодатчик состоит из сигнального трансформатора и распознающего слоя:

- Преобразователь сигнала - ИЧПТ (ион-чувствительный полевой транзистор);
- Распознающий слой - фермент фосфотриэстераза, которые катализируют гидролиз различных ФП;
- Соответствующая упаковка.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

#### ИЧПТ.

Микросхема ИЧПТ была изготовлена в НПК «Технологический центр» МИЭТ» (Россия) на базе 1,2 мкм КМОП технологии. Структуры были сформированы в слое Si (50 Нм). Изолирующий слой затвора SiO<sub>2</sub> (~1.2 Нм) был получен путем окисления (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 50°C, ч. 2). Проволочный электрод (Pt) был использован как затворный контакт. Размер канала транзистора был 100 × 100 мкм (рис. 1А).

#### ИЗМЕРЕНИЯ.

Порог режим работы ISFET был определен из кривых I-VG (VDS = 0,1 V); были использованы порогового напряжения V<sub>t</sub> и подпорогового склона S. Временные изменения в подпороговых текущие Идентификаторы (VG = const, VDS = 0,1 V) были измерены для обнаружения ферментативной реакции. Соотношение ΔIDS/IDS0 было использован в качестве основного параметра реакции системы.

#### ФЕРМЕНТ.

Рекомбинантная фосфотриэстераза Brevundimonas diminuta (His6-PTE) была получен из MyBioSource, MBS1173203, (Калифорния, США). Активность была измерена накоплением p-нитрофенола в 405 нм.

#### ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТА.

Иммобилизации фермента на поверхности проводилась в несколько этапов:

1. Силатран (1-(3-аминопропил) силатран (APS).
2. Глутаровый диальдегид
3. Ферментный раствор

Для повышения чувствительности к реакции был иммобилизован His6-PTE на поверхности ИЧПТ (SiO<sub>2</sub> поверхности). Одновременно был сформирован MFS для доставки реагента. Был применен APS/метод иммобилизации глутарового диальдегида, поскольку он использует на водную основу.

Substrate	Vmax/Eo, s-1	Km, μM	Vmax/(Eo×Km), M-1s-1
Paraoxon	4900 ± 100	16 ± 0.5	(3.0 ± 0.2)×108
Parathion	620 ± 40	60 ± 1.0	(8.8 ± 0.4)×106
Methyl parathion	75 ± 5	210 ± 10	(3.5 ± 0.2)×105

Таблица 1. Каталитические свойства His6-PTE для нескольких ФП субстратов.  $V_{max}$  - максимальная скорость (м / с),  $K_M$  - константы Михаэлиса ( $\mu M$ ),  $E_0$  - концентрация фермента (М).

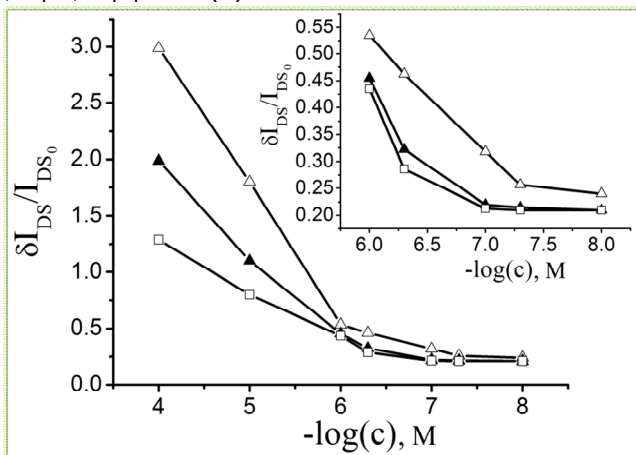


Рис.2. Полу-логарифмическая зависимость реакции  $\Delta IDS / IDS$  в ИЧПТ с иммобилизованным ферментом на пестициды, вводимые в MFS:  $\triangle$  - параоксон,  $\blacktriangle$  - паратион,  $\square$  - метилпаратион. Относительная погрешность составляет не более 10%.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Реакция биосенсора на различные пестициды согласуется с ферментативным гидролизом эффективности констант этих пестицидов (таблица 1).

Биодатчик показали хорошую воспроизводимость и стабильность:

- Относительное стандартное отклонение реакции биосенсора на  $10^{-5}$  М параоксон  $\approx 8\%$  наблюдалось в течение пяти измерений;
- Реакция датчика остается стабильным в течение по крайней мере 6 ч;
- $\approx 10$  мин (расход  $0,25$  мкл / с) требуется для каждого измерения; Таким образом, датчик может обнаружить, по меньшей мере 36 SAMP / день.
- Долговременная стабильность; система была стабильной в течение по крайней мере 1 месяца (PBS, pH 7,4,  $1^\circ C$ ).

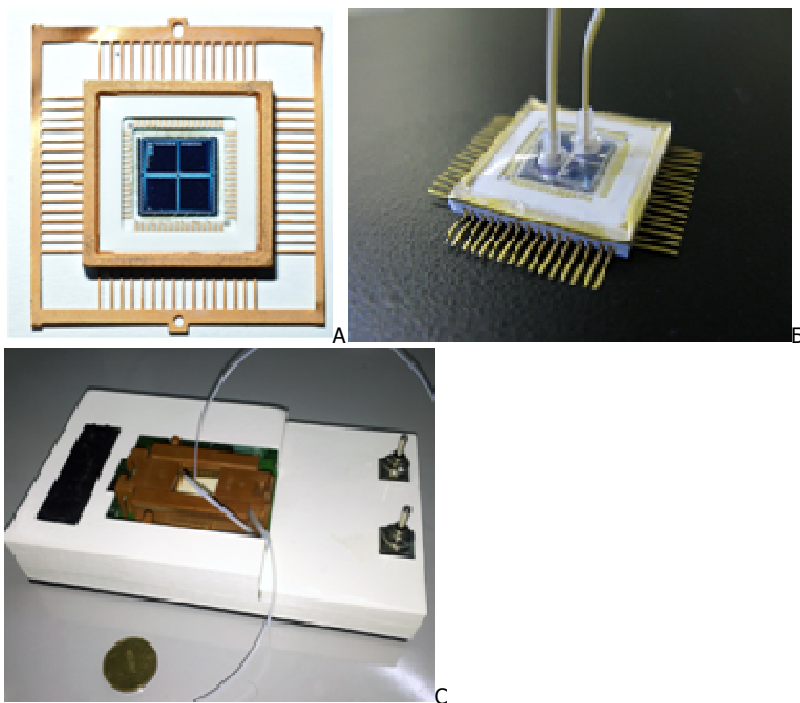


Рис.1. (А) чип с ИЧПТ, (В) Упаковка с системой MFS, (С) биодатчик.

## A STEPWISE FORMATION OF BIOSENSOR MICROSYSTEMS BASED ON THE ISFET AND ITS APPLICATION IN PESTICIDE DETECTION

**M. Andrianova, O. Gubanova, N. Komarova, M. Saveliev, A. Kuznetsov#**  
**SMC «Technological centre» MIET– Zelenograd, Moscow, Russia, #kae@tcen.ru**

### *INTRODUCTION AND OBJECTIVES*

The yearly usage of organophosphorus pesticides (OPs) is around 100 000 tons, these poisons may accumulate in the environment and foods. Thus, the development of highly sensitive reusable biosensor for detection of OPs was the main task of the work. The biosensor consists of signal transformer and recognition layer:

- signal transducer - ISFET (ion-sensitive field effect transistor);
- recognition layer - phosphotriesterase enzyme (PTE, EC 3.1.8.1.), which catalyze the hydrolysis of different OP;
- appropriate package.

### **MATERIALS AND METHODS**

**ISFET.** The ISFET chip was fabricated in the SMC Technological Center (Russia) on the basis of 1.2  $\mu\text{m}$  CMOS technology. Structures were formed in Si layer (50 nm). Gate



insulator SiO<sub>2</sub> (~1.2 nm) was obtained by oxidation (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 50°C, 2 h). Wire-electrode (Pt) was used as a gate contact. A channel size of transistors was 100×100 μm (Fig. 1A).

**Measurements.** Operating threshold mode of the ISFET was determined from I-VG curves (V<sub>DS</sub> = 0.1 V); the threshold voltage V<sub>t</sub> and subthreshold slope S were used. Temporal changes in the subthreshold current I<sub>DS</sub> (V<sub>G</sub> = const, V<sub>DS</sub> = 0.1 V) were measured to detect the enzymatic reaction. The ratio ΔI<sub>DS</sub>/I<sub>DS0</sub> was used as the main parameter of the system response;  $I_{DS} = I_{DS0} \times 10^{(\phi_s/\phi_t \cdot 1/S)}$ , ( $\phi_t = kT/q$  - thermal voltage). Thus,  $\Delta\phi_s < \phi_t \rightarrow \Delta I_{DS} / I_{DS} \approx \Delta\phi_s / \phi_t$ , i.e., I<sub>DS</sub> is reliant only on the change in  $\phi_s$ .

**Enzyme.** Recombinant *Brevundimonas diminuta* phosphotriesterase (His6-PTE) was obtained from MyBioSource, MBS1173203, (California, USA). The activity was measured by p-nitrophenol accumulation at 405 nm.

**Enzyme immobilization.** Immobilization of the enzyme on the gate surface was conducted in several stages:

Silatrane (1-(3-aminopropyl)silatrane (APS).

Glutaric dialdehyde

Enzyme solution.

**MFS with packed IC.** MFS formation was based on sacrificial layer technology. Sacrificial layer – organic ink, sealant - epoxy resin. A MFS contained a microchannel (d=250 μm) with a chamber (2 μl) over the sensitive element was formed (Fig. 1B,C ).

Substrate	V <sub>max</sub> /E <sub>0</sub> , s <sup>-1</sup>	K <sub>m</sub> , μM	V <sub>max</sub> /(E <sub>0</sub> ×K <sub>m</sub> ), M <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
Paraoxon	4900 ± 100	16 ± 0.5	(3.0 ± 0.2)×10 <sup>8</sup>
Parathion	620 ± 40	60 ± 1.0	(8.8 ± 0.4)×10 <sup>6</sup>
Methyl parathion	75 ± 5	210 ± 10	(3.5 ± 0.2)×10 <sup>5</sup>

Table 1. Catalytic properties of His6-PTE for several OP substrates. V<sub>max</sub> - maximum rate (M/s), K<sub>m</sub> – Michaelis constant (μM), E<sub>0</sub> – enzyme concentration (M).

To increase the sensitivity to reaction His6-PTE was immobilized on the sensitive surface of ISFET (SiO<sub>2</sub> surface). Simultaneously a MFS for reagent delivery (Fig. 1B) was formed. APS/glutaric dialdehyde immobilization method was applied because it uses water-based medium.

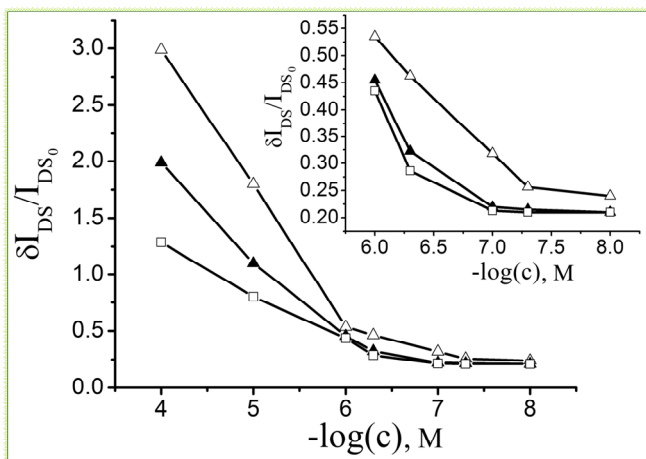


Fig.2. Semi-logarithmic dependence of response  $\Delta I_{DS}/I_{DS_0}$  of ISFET with immobilized enzyme on pesticides injected in MFS:  $\Delta$  - paraoxon,  $\blacktriangle$  – parathion,  $\square$  – methyl parathion. The relative error is not more than 10%.

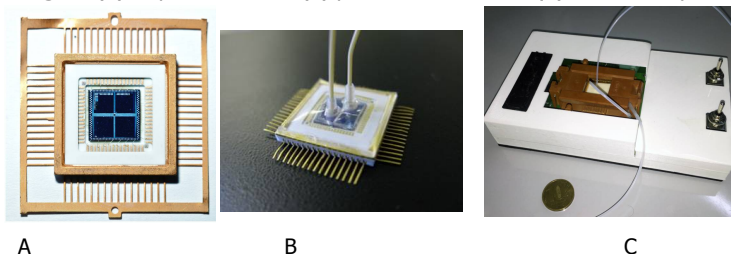
### RESULTS AND DISCUSSION

The response of the biosensor to different pesticides was consistent with the enzymatic hydrolysis efficacy constants of these pesticides (Table 1).

The biosensor showed good reproducibility and stability:

- the relative standard deviation of the biosensor response to 10-5 M paraoxon was  $\approx 8\%$  for five measurements;
- the response of the sensor remained stable for at least 6 h;
- $\approx 10$  min (flow rate 0.25  $\mu\text{l/s}$ ) is required for each measurement; thus, the sensor could detect at least 36 samp/day.
- long-term stability; the system was stable for at least 1 month (PBS, pH 7.4, 1°C).

**Fig. 1.** (A) chip with ISFETs, (B) packed IC with MFS, (C) Biosensor system.



## **ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО СЕРЕБРЯНЫЙ ФРАКТАЛ**

**Слепцов В.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования "МАИ – Российский  
государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского"**

Описание:

Средство представляет собой бесцветную жидкость; рабочие растворы нейтральные (pH ~ 7), без запаха, безопасны для любых материалов.

Состав:

В состав средства входят: дистиллированная вода до 100%, кристаллы металлического серебра до 20 мл. на литр

Спектр действия:

Средство обладает антимикробным действием в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий и грибов рода Кандида и Трихофитон. Антимикробное действие сохраняется при разбавлении водой до 1:20.

Назначение, область применения:

Лечебно-профилактические учреждения, санитарный транспорт, гостиницы, парикмахерские, бани, прачечные, предприятия общественного питания, рынки, общественные туалеты, бассейны, офисы, спорткомплексы, кинотеатры, детские учреждения, а также предприятия мясной и молочной промышленности. Для обеззараживания поверхностей в помещениях, жесткой мебели, санитарно-технического оборудования, поверхностей приборов и аппаратов, уборочного инвентаря, обуви из резины, пластмасс и других полимерных материалов, резиновых ковров при инфекциях бактериальной грибковой (кандидозы, дерматофитии) этиологии при проведении профилактической и текущей дезинфекции в лечебно-профилактических и детских учреждениях, на санитарном транспорте, проведения генеральных уборок.

## **DISINFECTANT SILVER FRACTAL**

**Sleptsov V.V.**

**Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "MAI -  
Russian State Technological University named after K.E. Tsiolkovsky "**

Description:

The tool is a colorless liquid; working solutions of neutral (pH ~ 7), odorless, safe for any material.

Composition:

The composition of funds include: up to 100% distilled water, crystals of metallic silver to 20 ml. per litre

The range of actions:

Tool has antimicrobial activity against gramotricationah grampolaugitionah and bacteria and fungi of the genus Candida and Trihofiton. Antimicrobial effect persisted at dilution with water to 1:20.

Appointment, scope of application:

Treatment-and-prophylactic institutions, ambulance transport, hotels, hair salons, saunas, laundries, restaurants, markets, public toilets, swimming pools, sports complexes, offices, theaters, institutions, and enterprises of the meat and dairy industry. For disinfection of surfaces in premises, hard furniture, sanitary equipment, surfaces, instruments and apparatus, cleaning equipment, footwear from rubber, plastics and other polymers, rubber mats for infections of bacterial to fungal (candidiasis, dermatophytosis) etiology in conducting preventive and current disinfection in medical and care institutions, sanitary transport, carry out general cleaning.

## **МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ ФОРМЫ И СВЕРХУПРУГОСТИ.**

**Сутурин М., Коротченко Н.А.  
НИТУ «МИСиС»**

### **СЕРДЕЧНОСОСУДИСТЫЙ СТЕПЛЕР**



Новое поколение хирургических сшивающих инструментов, позволяющих быстрое выполнение сосудистых операций, включая обходное коронарное шунтирование, через небольшие проколы в грудной клетке, с применением сверхупругих сшивающих скобок

### **ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КАМНЕЙ ИЗ ПОЛЫХ ОРГАНОВ «ТРАЛ»**

Устройство основано на использовании сплавов с памятью формы и сверхупругости, чтобы обеспечить простой и эффективный метод захвата камней. Это также позволяет освободить камень при его неправильном захвате. Трал будет особенно эффективным при использовании в узких и деформированных каналах.

## **THE MEDICAL DEVICE OPERATING BASED ON THE SHAPE MEMORY EFFECT AND SUPERELASTICITY.**

**Suturin M., Korotchenko N.A.  
NITU «MISIS»**

### **CARDIO-VASCULAR STAPLER**

Cardio-vascular stapler for coronary bypass surgery on a heart, plastic surgery of the aorta at the aneurysm and other vascular and gastrointestinal surgery.

The device design allows for both open and endoscopic surgery of the chest through punctures (punctures not invasive and quickly overgrow).

Successfully tested on animals.

The market is estimated at 1.5–\$ 2 billion a year

1. Abnormally high SME and TWSME parameters are realised after LTMT with moderate strain and further training through B2® R®B19' –transformation: the recovery strain (16.6%) in aging hyperequiatomic Ti–50.7% Ni alloy and TWSME value eTW = 4.5% in equiatomic Ti–50.0%Ni alloy. The hypothesis of the mechanism of additional recovery strain is additional martensitic transformation, which develops after the resource of B2® R®B19'–transformation is exhausted.

2. The maximum recovery strain ( $r = 16.6\%$ ) in Ti–50.7%Ni alloy is provided by recrystallised fine-grained structure with the grain size  $\leq 5$  mm obtained as a result of 600°C, 1 hr annealing after LTMT. The maximum recovery strain in Ti–50.0%Ni alloy ( $r = 10.4\%$ ) is provided by the mixed structure (polygonised and recrystallised) obtained as a result of 450°C, 30 minutes annealing after LTMT. The maximum TWSME value eTW = 3.6% in Ti–50.7%Ni alloy corresponds to the recrystallised structure after annealing at 700°C, 20 minutes. The maximum TWSME value eTW = 4.5% in Ti–50.0%Ni alloy corresponds to the fine-grained recrystallised austenite structure (annealing at 500°C, 30 minutes).

3. The thermomechanical training modes, creating abnormally high effects under loading and cooling through B2® R®B19' –transformation in the constrained state using bending scheme in both alloys determined:

the recovery strain  $r = 16.6\%$  in Ti–50.7%Ni alloy is realised under loading with 18% of total strain in B2-phase, then cooling, exposure, unloading at 196°C and subsequent heating;

the TWSME value eTW= 4.5% in Ti–50.0%Ni alloy is realised under loading with 16% of total strain in B2-phase, then cooling, exposure and unloading at 0°C and further heating up to 100°C.

Medical device equipment and technologied created in cooperation of MISIS and Company «ENDOGENE» Melbourne, Australia

### **SUPER ELASTIC EXTRACTOR «TRAWL»**

Super elastic Extractor "Trawl" for extracting stones from the hollow organs.



The original solution of the extractor and the use of memory shape alloy for the manufacture of the working parts allows to capture and extraction of concrements particularly in complex cases, including narrow and abnormally convoluted ducts, where the Dormier basket cannot be used.

A constructive solution to enable the release of the captured stones through elementary calculus manipulation, which is impossible from the application of existing known traps.

The product has the potential to displace Dormier basket from the market

A simple and inexpensive product is ready for clinical trials.

The market is estimated at \$0.5 billion a year.

1. Abnormally high SME and TWSME parameters are realised after LTMT with moderate strain and further training through B2® R®B19' –transformation: the recovery strain (16.6%) in aging hyperequiatomic Ti–50.7% Ni alloy and TWSME value eTW = 4.5% in equiatomic Ti–50.0%Ni alloy. The hypothesis of the mechanism of additional recovery

strain is additional martensitic transformation, which develops after the resource of B2® R®B19'–transformation is exhausted.

2. The maximum recovery strain ( $r = 16.6\%$ ) in Ti–50.7%Ni alloy is provided by recrystallised fine-grained structure with the grain size  $\leq 5$  mm obtained as a result of 600°C, 1 hr annealing after LTMT. The maximum recovery strain in Ti–50.0%Ni alloy ( $r = 10.4\%$ ) is provided by the mixed structure (polygonised and recrystallised) obtained as a result of 450°C, 30 minutes annealing after LTMT. The maximum TWSME value  $e_{TW} = 3.6\%$  in Ti–50.7%Ni alloy corresponds to the recrystallised structure after annealing at 700°C, 20 minutes. The maximum TWSME value  $e_{TW} = 4.5\%$  in Ti–50.0%Ni alloy corresponds to the fine-grained recrystallised austenite structure (annealing at 500°C, 30 minutes).

3. The thermomechanical training modes, creating abnormally high effects under loading and cooling through B2® R®B19' –transformation in the constrained state using bending scheme in both alloys determined:

the recovery strain  $r = 16.6\%$  in Ti–50.7%Ni alloy is realised under loading with 18% of total strain in B2-phase, then cooling, exposure, unloading at 196°C and subsequent heating;

the TWSME value  $e_{TW} = 4.5\%$  in Ti–50.0%Ni alloy is realised under loading with 16% of total strain in B2-phase, then cooling, exposure and unloading at 0°C and further heating up to 100°C.

Medical device equipment and technologically created in cooperation of MISiS and Company «ENDOGENE» Melbourne, Australia