

Lomonosov Moscow State University

HIGH TECH PROJECTS IN CREATION OF MEDICAL DEVICES

Sadovnichyi V.

Sokolov M.

Peretsmanas E.

Gabidullina R.

Sokolova L.

Russian Government resolution 218,
project No. 13.G36.31.0002, 02.G25.31.0030

Institutes of Complex
Systems Mathematical
research

The laboratory of
mechanoreceptor diagnosis is
established and equipped in the
Institute of Human MSU



Contact us: The laboratory of
mechanoreceptor diagnosis

Address: Russia 119991, Moscow, GSP-1,
1-46 Leninskiye Gory, MSU, Room 145.

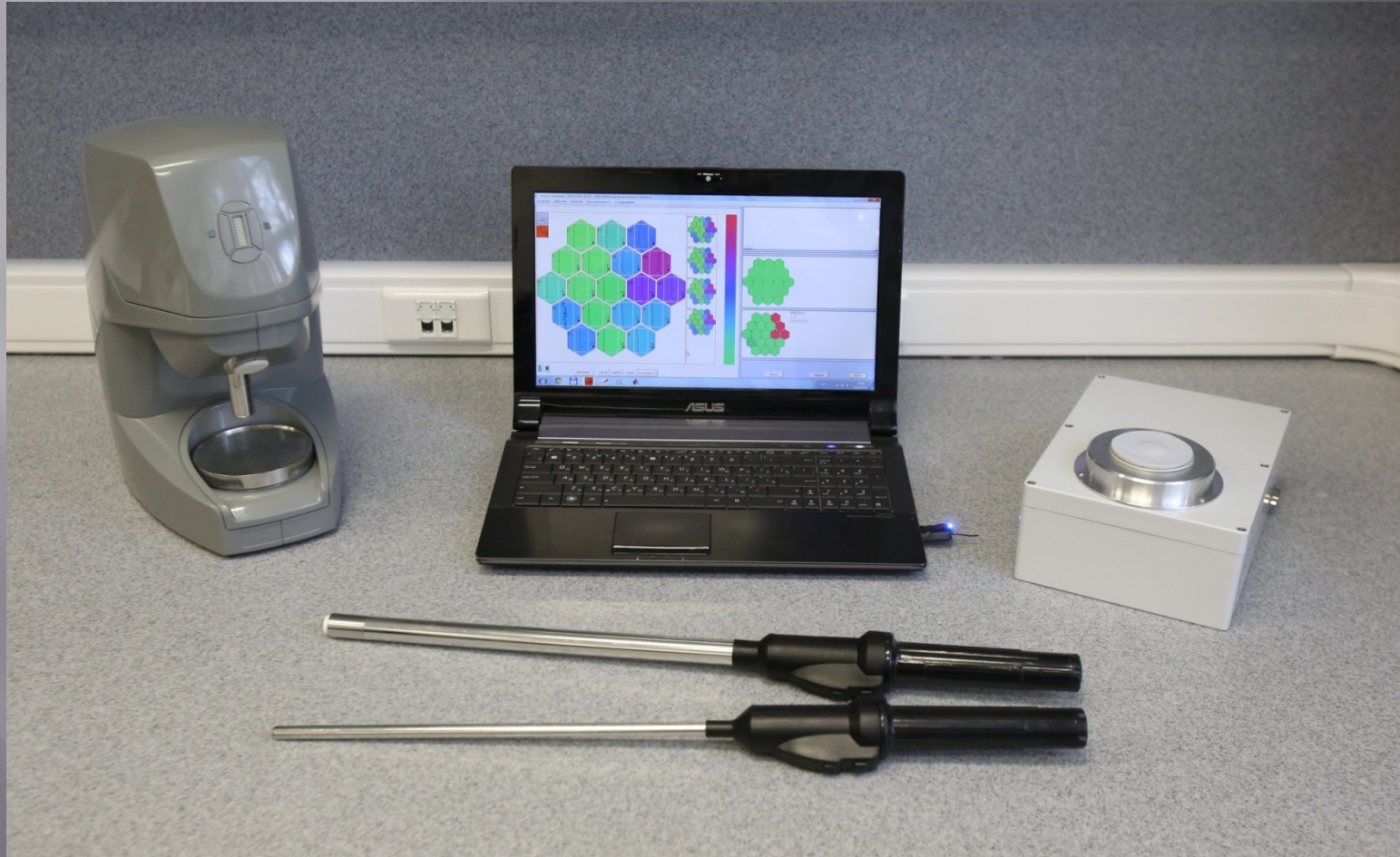
Tel.: +7495-939-4643 (en/rus),

Mob. tel.: +7903-758-2334 (en/jp/rus)

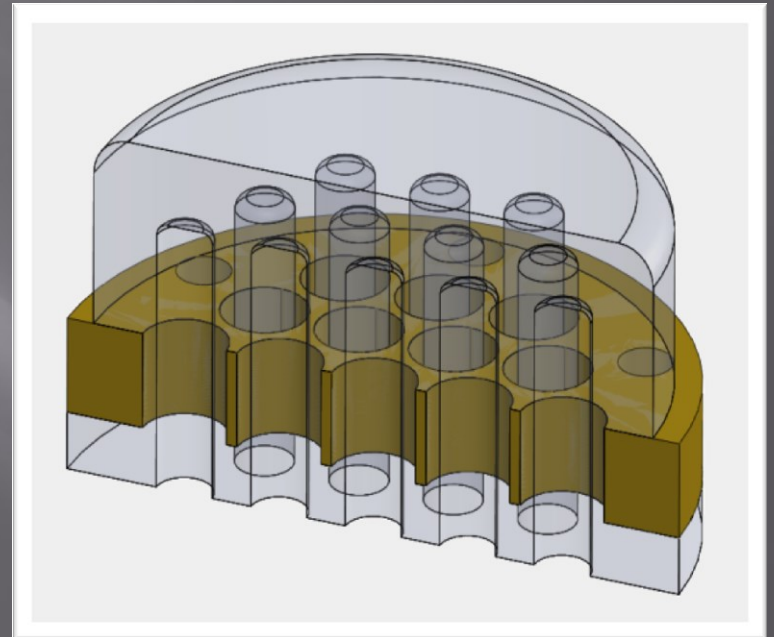
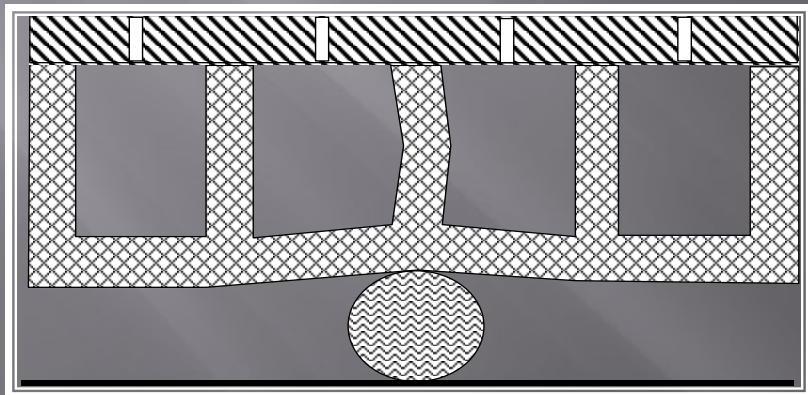
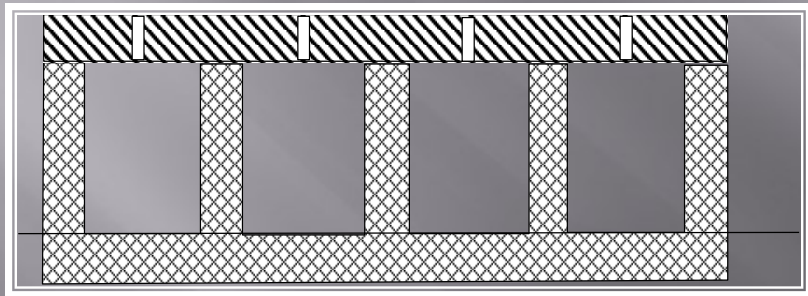
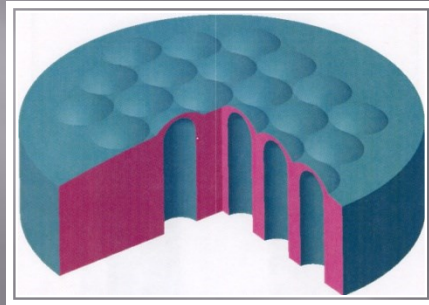
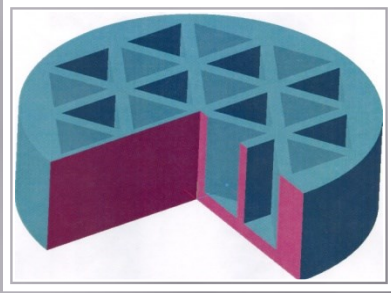
E-mail: japania.ru@gmail.com (en/jp/rus)

Medical and biological devices with tactile opportunities

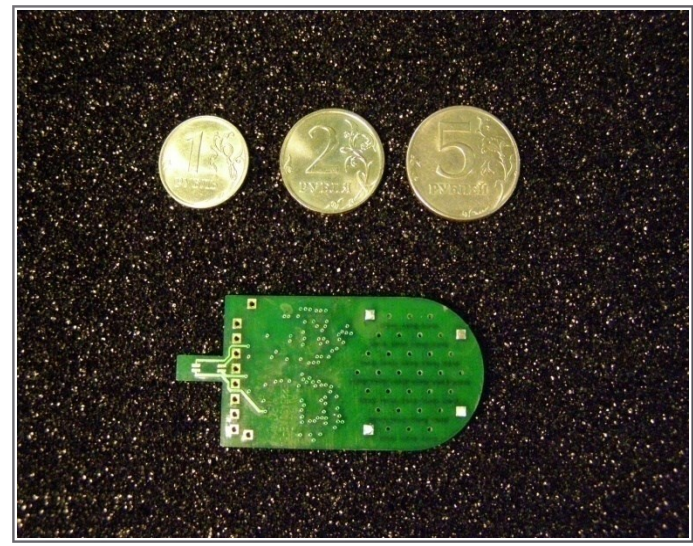
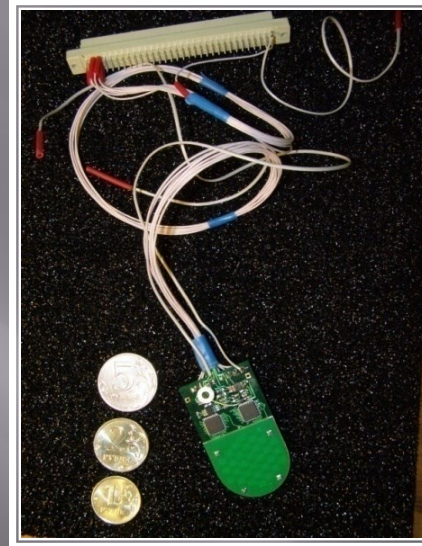
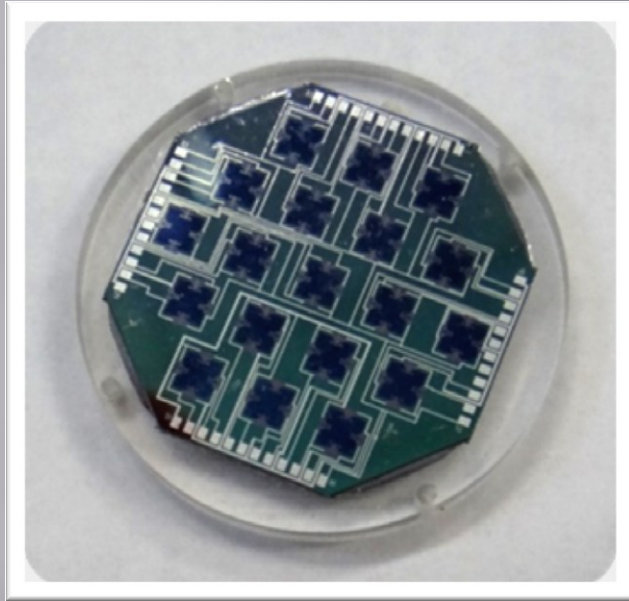
(for endosurgical complexes successfully completed all trials, prepared production)



The mathematical model of the membrane



Membrane with equal cavities for measuring the change of volume

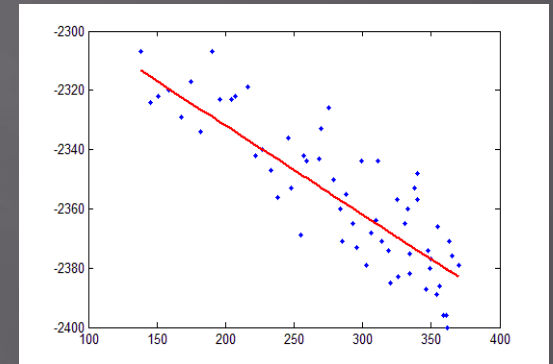
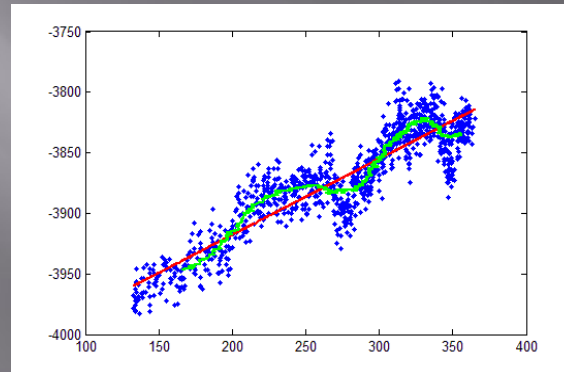
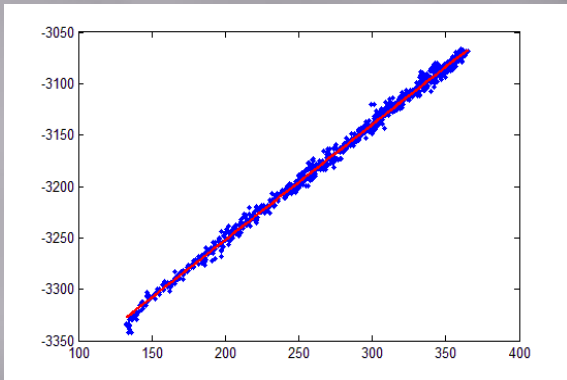


Tenzoelectric pressure sensors

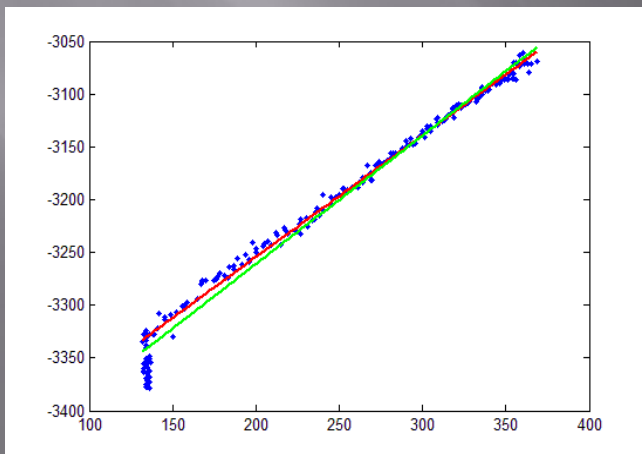
"Microelectronics" for
tactile
mechanoreceptors

Correct functioning verification, tactile sensors calibration

▣ Verification of the correct functioning of tactile sensors



▣ Tactile sensors calibration – robust linear regression

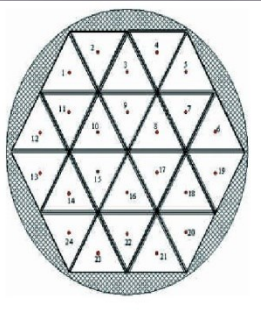


$$J = \sum_{n=1}^N |t_n - w^T x_n| \leq \sum_{n=1}^N \left[\frac{(t_n - w^T x_n)^2 - (t_n - w_i^T x_n)^2}{2(\varepsilon + |t_n - w_i^T x_n|)} + |t_n - w_i^T x_n| - \varepsilon \log(\varepsilon + |t_n - w_i^T x_n|) \right]$$

Mathematical methods for tactile diagnostics

▣ Goals

- Correct functioning verification, tactile sensors calibration
- Tactile data processing (automated heterogeneity detection, automated diagnostics, etc.)

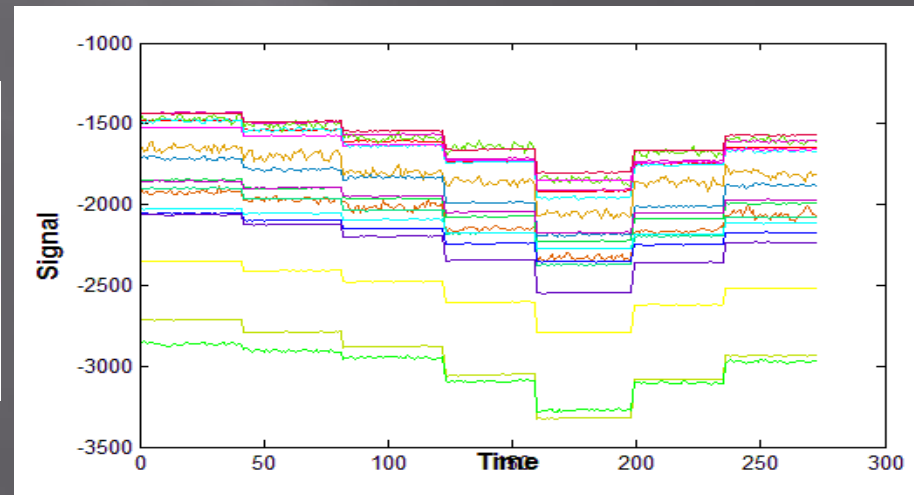
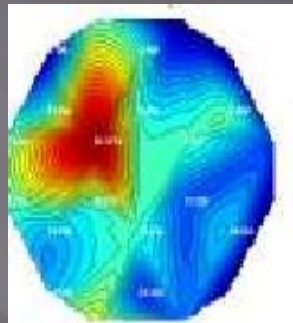


$$\mathbf{x}^T \mathbf{D} \mathbf{x} \rightarrow \min$$

$$\mathbf{A} \mathbf{x} = \mathbf{z}$$

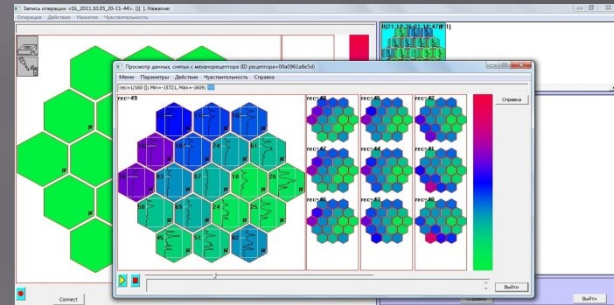
(24x43) (43) (24)

$$\mathbf{x} > 0$$



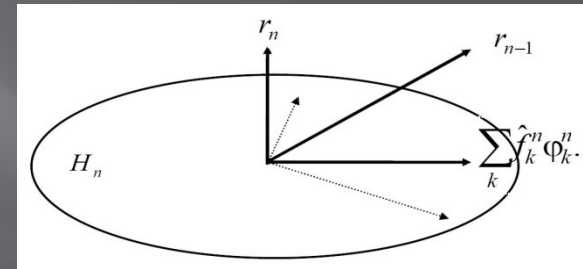
Mathematical methods for tactile diagnostics

- ▣ *Classical methods of*
 - mathematical analysis
 - function theory
 - probability theory and mathematical statistics
 - computational mathematics



- ▣ *Modern methods*

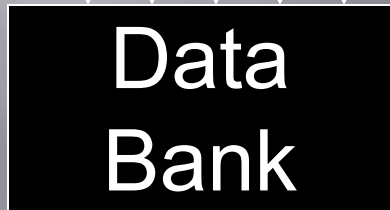
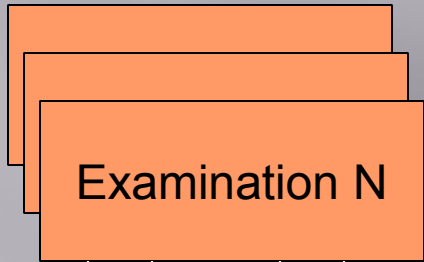
- Non-classical two-dimensional orthogonal systems and frames
- Orthorecursive expansions
- Haar-type and Faber-Schauder-type systems with adaptive nodes etc.



$$\hat{f}_k^n = \int_{\Omega} r_{n-1} \chi_k^n d\mu = \frac{1}{\sqrt{\mu(E_k^n)}} \int_{E_k^n} r_{n-1} d\mu$$

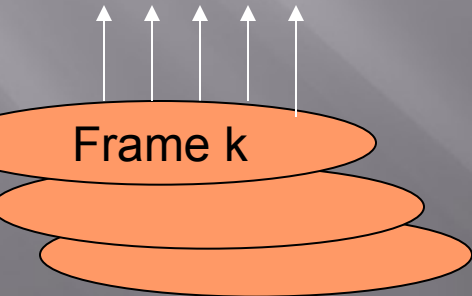
Automatic diagnostics

The result of histological examination



Frame k

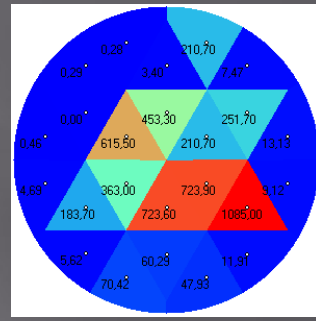
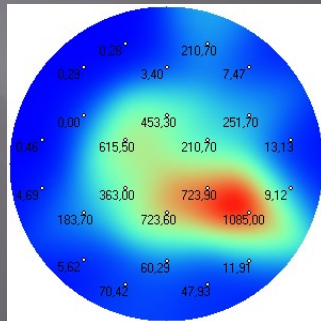
The result of tactile examination



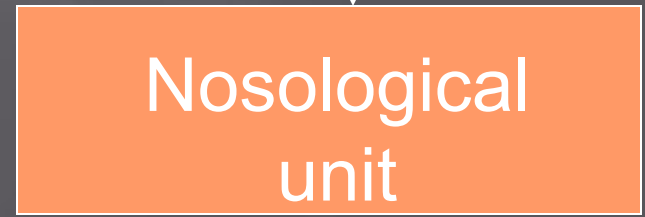
dimensionality reduction

COMPARISON
(a typical clinical finding, similar case)

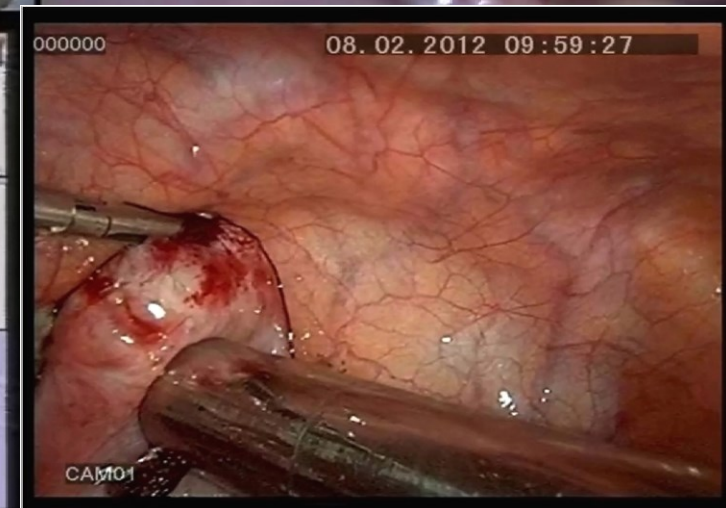
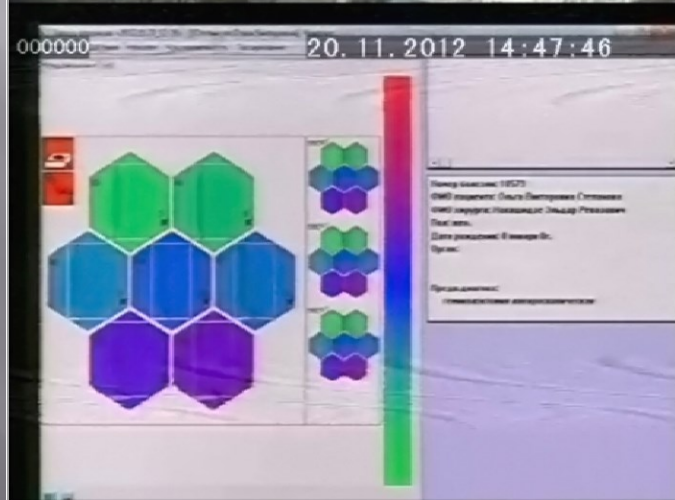
evaluation of reliability



Formation of the provisional (possible) diagnosis:
2 D1,
reliability of 0.89,
.....



Video registration during tactile research



The complex of remote monitoring of the pregnant woman and the fetus

(created and implemented a range of data collection and transmission of medical information)



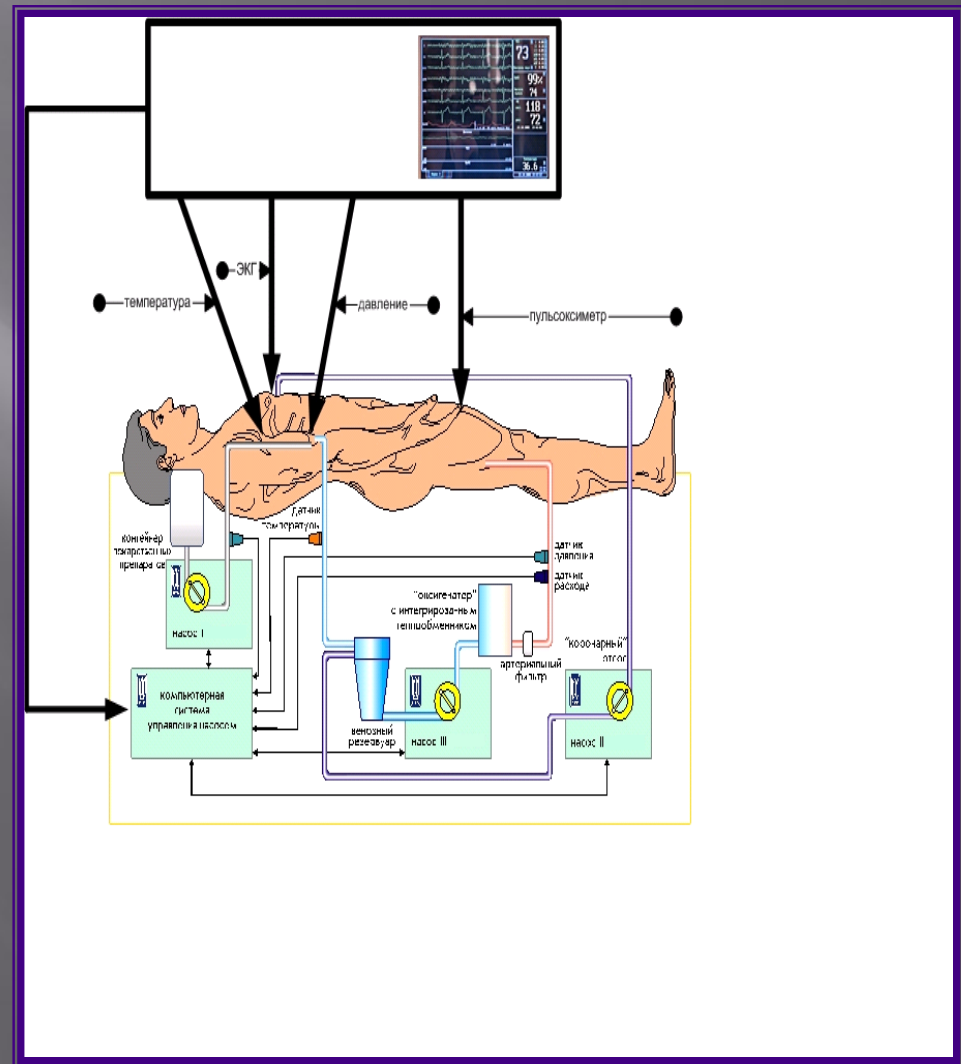
New project

Organization of production of automated diagnostic and therapeutic complex for maintenance human life



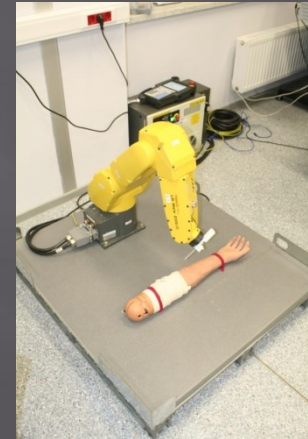
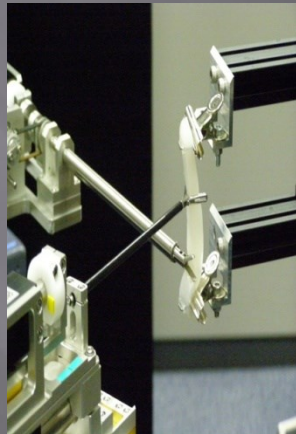
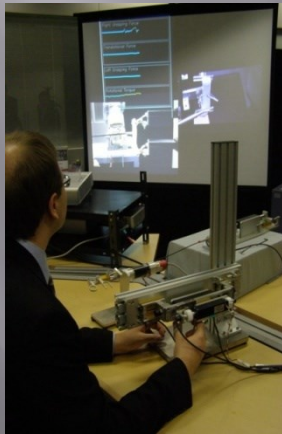
The main components of robotic systems

- Complex of information collection
- Block analysis and diagnosis
- Block communication with the consultant
- Block for drug administration (infusion and perfusion)



Robot PIROGOV

At present, the work is in progress in the field of creation autonomous robotic surgical system



МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

КОМПЕТЕНЦИЯ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБРАЗЦЫ. ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ

«АРХИМЕД-2006»

ДИПЛОМ

Решением Международного Жюри награждается

ЗОЛО

Институт меха
ООО «Тр
«Аппарат
и неоднородн
(Буданов В.М., М

Председатель
Международного Жюри,
Президент Европейской
патентной организации

А.А. Григорьев

13 - 15 июня 2006
**X ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ФОРУМ**

**ДИПЛОМ
НАГРАЖДАЕТСЯ**

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
КОМИТЕТА ПО
ПРОМЫШЛЕННОМУ
ДИЗАЙНУ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

**ДИПЛОМ
НАГРАЖДАЕТСЯ**

Институт математических исследований
сложных систем ИГиТ им.М.В.Ломоносова

за участие в выставке
«Инновационные достижения России»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ
РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С. МИРОНОВ

МИНИСТР
ЭКОНОМИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Г. ГРЕФ

ГУБЕРНАТОР
САМЫХ ПЕТЕРБУРГА

С. НИЗОВНИКОВ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2286080

УСТРОЙСТВ
ТКАНИ ПРИЗ

Патентообладатель:
ответственный

Автор(ы): **С.М. на об**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2299011

Патентообладатель:
легальная Москва
**М.В.Ломоносова (I
Московского госуда
(RU)**

Автор(ы): **С.М. на об**

**СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛОТНОСТИ
И НЕОДНОРОДНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2008615024

Программа обработки и отображения тактильной информации
искусственных механорецепторов для эндоскопии

Патентообладатель(и): **Институт математических исследований
сложных систем (ИМИСС) Московского государственного
университета им. М.В.Ломоносова (RU)**

Автор(ы): **Сидорович Виктор Антонович, Сиволов Михаил
Эдуардович, Буданов Владимир Михайлович, Побольский Владимир
Евгеньевич, Павлов Владимир Михайлович, Роговский Эдуард
Валерьевич, Бисман Алексей Валерьевич (RU)**

Заявка № 2008615226
Дата поступления 7 октября 2008 г.
Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
17 октября 2008 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам

Б.Л. Сиваченко

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАРОВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
ФГУ «ВНИИМТ» Росздравнадзора
Н.Е.Бенюк

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 14П-8-287-044 от 8.10.2008 г.
испытание медицинской техники

Наименование и адрес
испытываемого центра

Испытательный центр медицинской техники
ФГУ «ВНИИМТ» Росздравнадзора

Полномочия
Наименование
Наименование
организации

Тип изделия и
Дата отбора с
Сроки испытания
Процедура на
требованиям

Результат при

Проверено

Печать от
Исполнительный
центр медицинской
техники
ФГУ «ВНИИМТ» Росздравнадзора

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В СФЕРЕ ЗАРОВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
ФГУ «ВНИИМТ» Росздравнадзора
Н.Е.Бенюк

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 14П-8-287/37-1-044 от 29.09.2008 г.
медицинской техники (на употребленности)

Испытательный центр медицинской техники
ФГУ «ВНИИМТ» Росздравнадзора
125001 г. Москва, ул. Каслинская, д.3
Свидетельство № ФЭ 22-ПТ/08 от 02.02.2008 г.

Полномочия Росздравнадзора

Наименование и адрес
организации-заявителя

ЗАО ПК «Федеральная техника»
300002, г. Тула, ул. Пушкинская, 1, а/п 527

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАРОВООХРАНЕНИЯ

РЕГИСТРАЦИОННОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ
№ ФСР 2012/14227

от 29 декабря 2012 года

Срок действия: не ограничен.

Настоящее удостоверение выдано
ОАО «НИО «СПЛАВ», Россия,
300004, г. Тула, ул. Щегловская заезда, д. 33

и подтверждает, что изделие медицинского назначения (подлежит медицинской
технике)
Комплекс механический тактильный эластичноупругий «МТЖ-01» по
ТУ 9441-001-00044977-2011, в составе (см. Приложение к 1 листу)

производства
ОАО «НИО «СПЛАВ», Россия,
300004, г. Тула, ул. Щегловская заезда, д. 33

класс потенциального риска 26

ОКП 94 4210

соответствующее комплексу регистрационной документации

КРД № 45023 от 19.12.2012

приказом Росздравнадзора от 29 декабря 2012 года № 3425-П/12
разрешено к производству, продаже и применению на территории Российской
Федерации

Вне руководителя Федеральной службы
по надзору в сфере здравоохранения

Е.А. Тельнова

000613