



Integrated biomedical information for better health

Biomedical expert INTERNET system based on the morphological bio-fluid analysis

*M. Buzoverya, V. Zorya, P. Ermakov,
Yu. Scherbak*

*Sarov State Institute of Physics and Technology
Russia*



Objectives

- Acquaintance and introduction of previously developed and clinically tested methods in new geographical regions;
- Development of new methods of pre-clinical diagnostics of various diseases, including non-invasive ones;
- New possibilities of earlier diagnostics of some diseases;
- The development of new expert system tools and techniques.

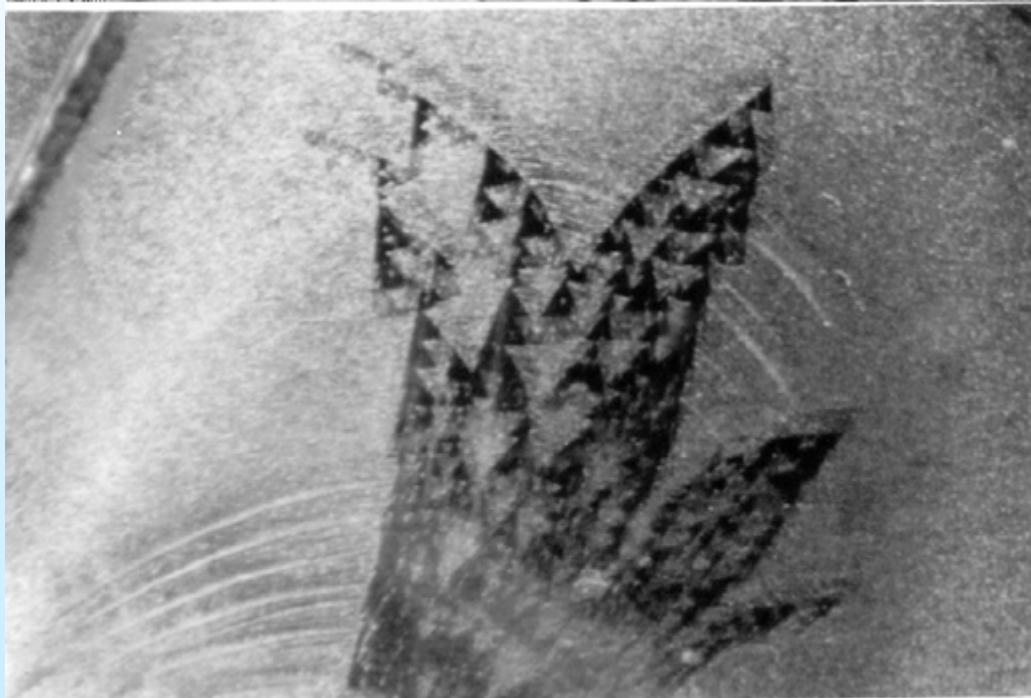


Innovation

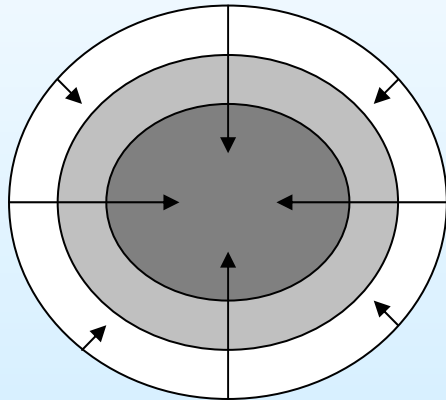
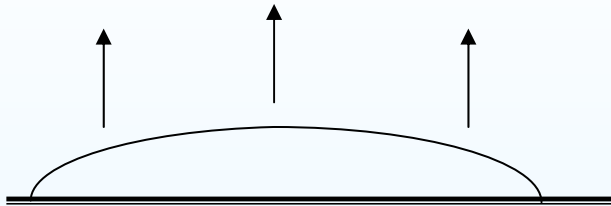
- ❖ New way of organisational working
- ❖ New innovative technology of clinic diagnostics, namely: functional morphology of bio-liquids
- ❖ New algorithms that permit to extract pattern features and increase speed of the information processing;
- ❖ New information technologies, that deliver the capability to establish evolving expert systems and make them available through Internet.

Bio-fluid morphology

is a new scientific line in medicine and biology.



Bio-fluid morphology is a new diagnostic technology



Bio-fluid drop on plane



Optical microscope
with a digital camera



Bio-fluid facies
images

Blood serum



norm



**chronic renal insufficiency,
hypertension, anemia,
stomach ulcer (remission)**



**prostate gland
inflammation**

Saliva



norm

Bile



norm

Structural elements

-singularities



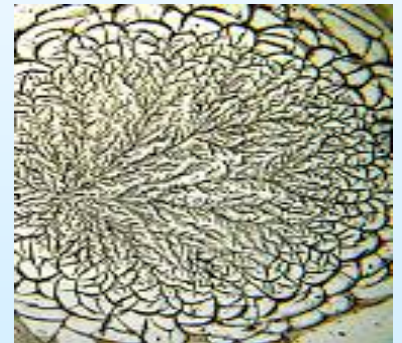
-dendrites



- concretions



-fractals



-cracks



-inclusions

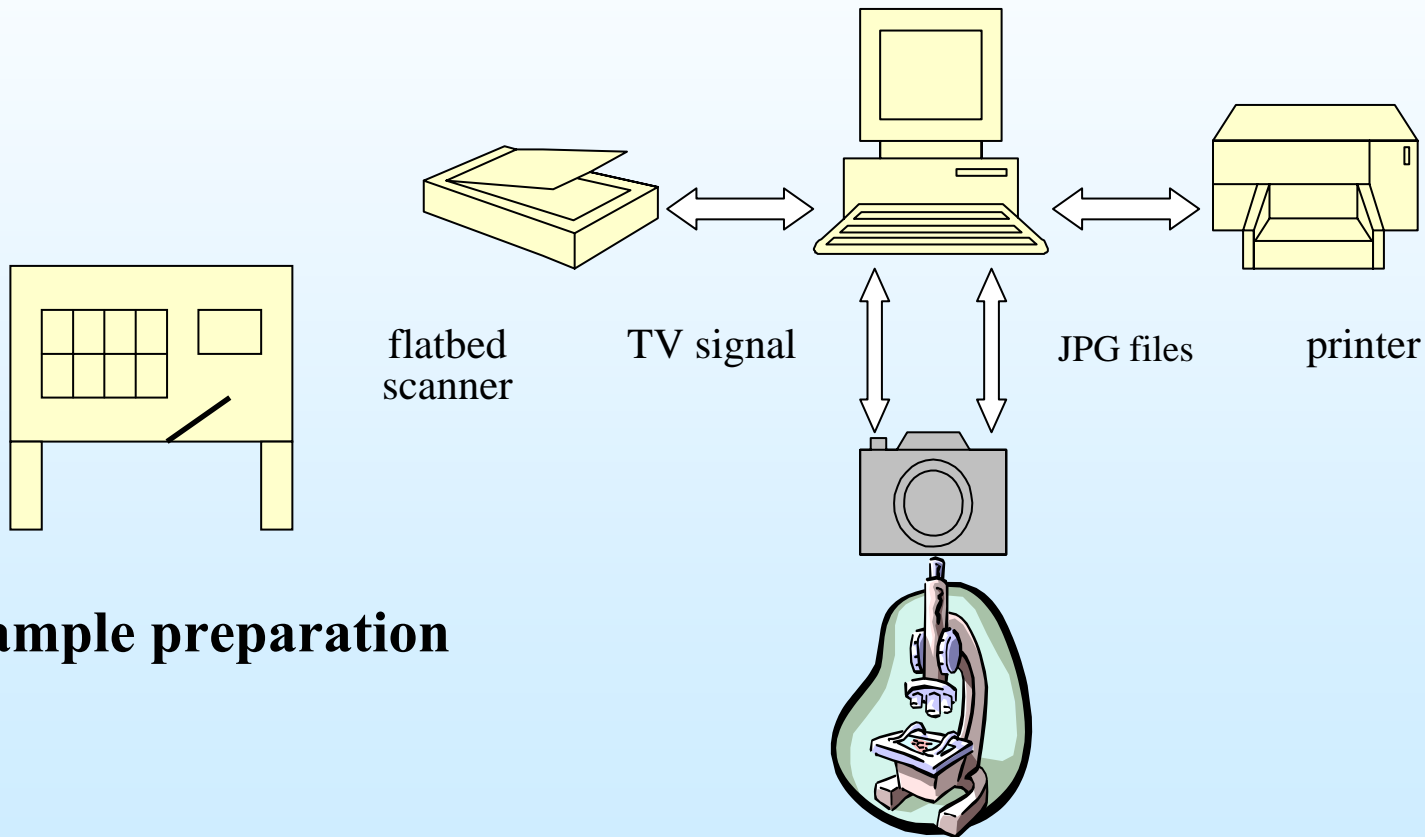


Pathological markers

- wide cracks
- “leaf”-type structures
- Shabalin-Shatokhina fields
- three-ray cracks
- forked cracks
- braid cracks



Principal block-diagram of the automated image processing system «Morphotest»



a) Sample preparation

b) Hardware-software complex



Hardware requirements :

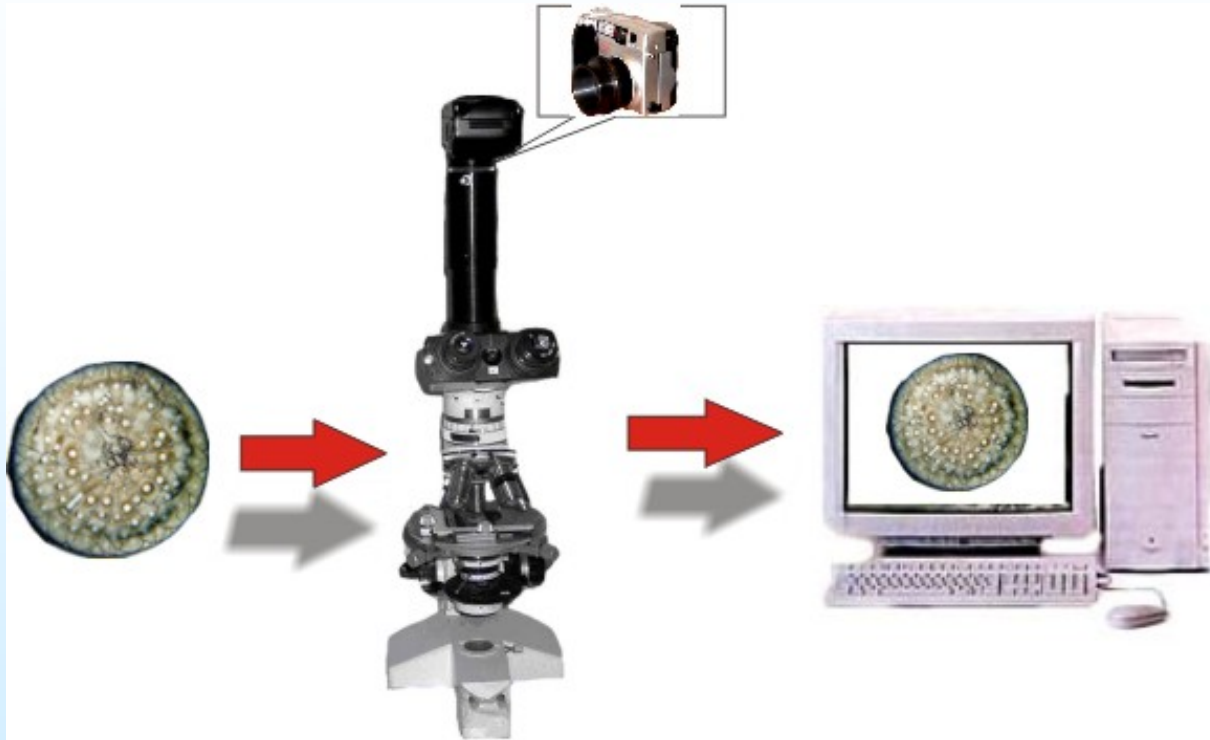
1) Image recognition requires large data volumes processing and storing. The reasonable processing speed is attained with the processor clock rate greater than 200MHz.

2) As the optical microscope any biological microscope can be applied designed for “light-transmission” operation with $15 \div 100$ magnification. Possibility of work in dark field and polarized light improves essentially the biological object image contrast.

3) The microscopic image can be quantized with a digital photo camera or digital video camera.

4) A flatbed scanner is used to quantize paper photographs. There can be used any scanners and printers.

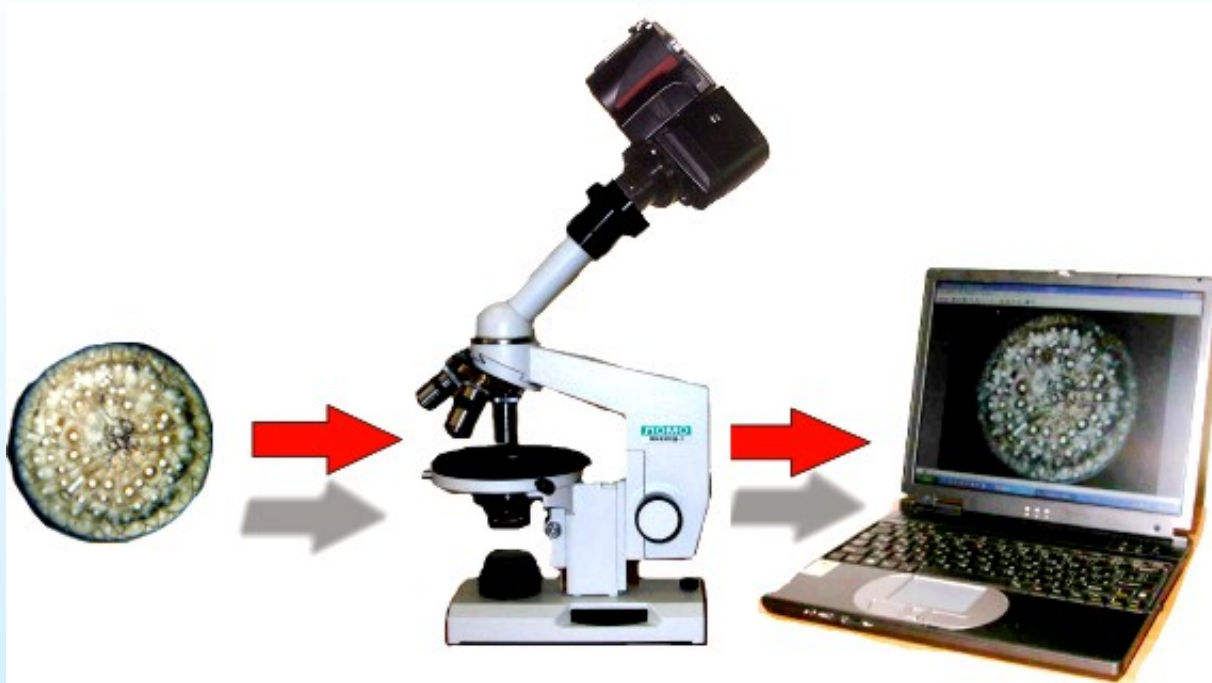
Hardware-software complex «Morphotest-1»



*** Allows microscopic image recognition and analysis to be performed directly from a microscope, photographs, files.**

It is designed for research in the area of bio-fluid morphology.

Hardware-software complex «Morphotest -2»



It is designed for routine laboratory investigations.

The hardware is simplified by substituting the microscope and the channel of image transmission and quantization.



Integrated biomedical information for better health

The complex software

Certificate №2003 612 503 of 13.11.2003



• **ProtoBlood**

• **Fractals**

• **Concretion**

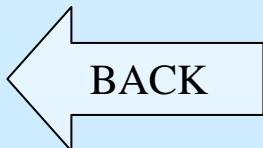
• **Saliva**

• **MarkerBlood**



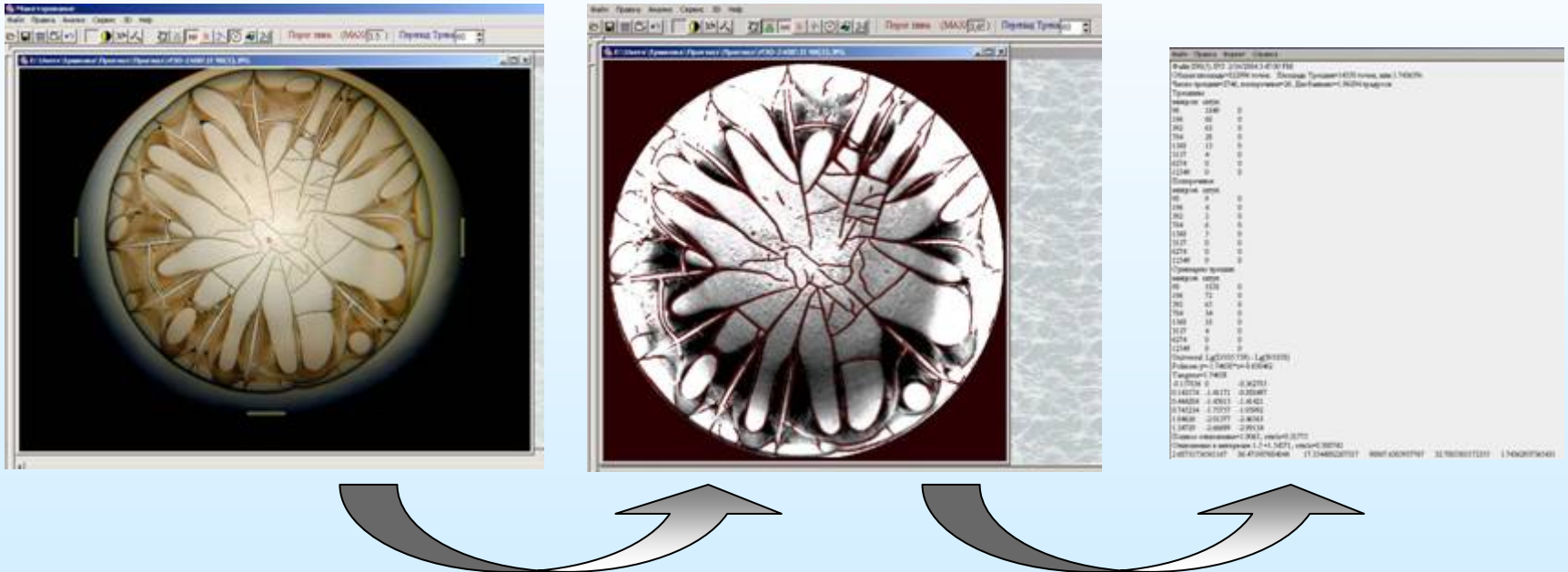
Integrated biomedical information for better health

Certificate №2003 612 503 of 13.11.2003



Protoblood code

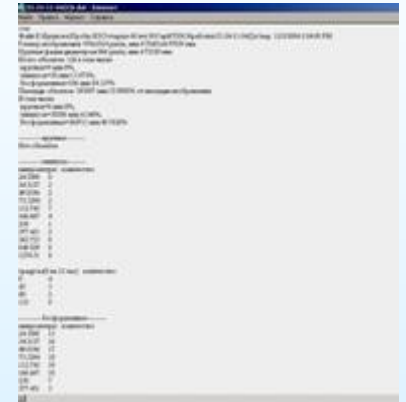
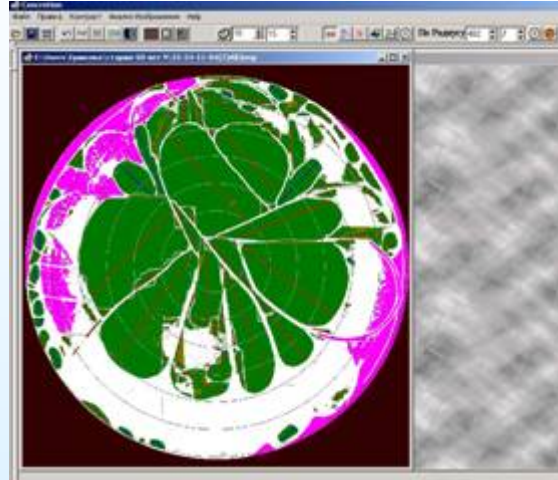
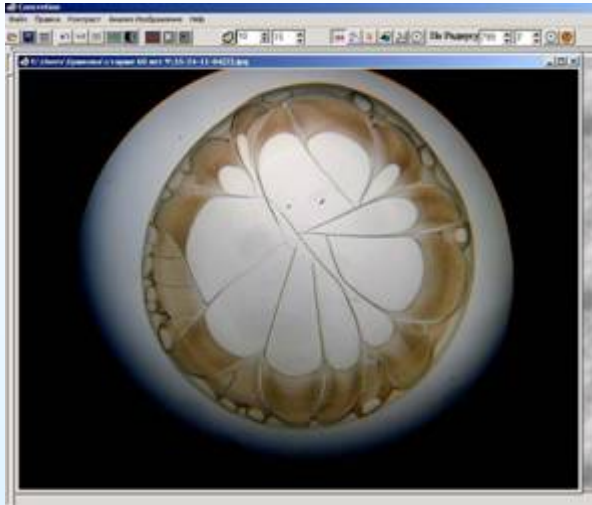
For the bio-fluids that have increased protein content (blood serum, bile)



Performs cracks and concretions recognition.

Calculates the major part of the bio-object image parameters

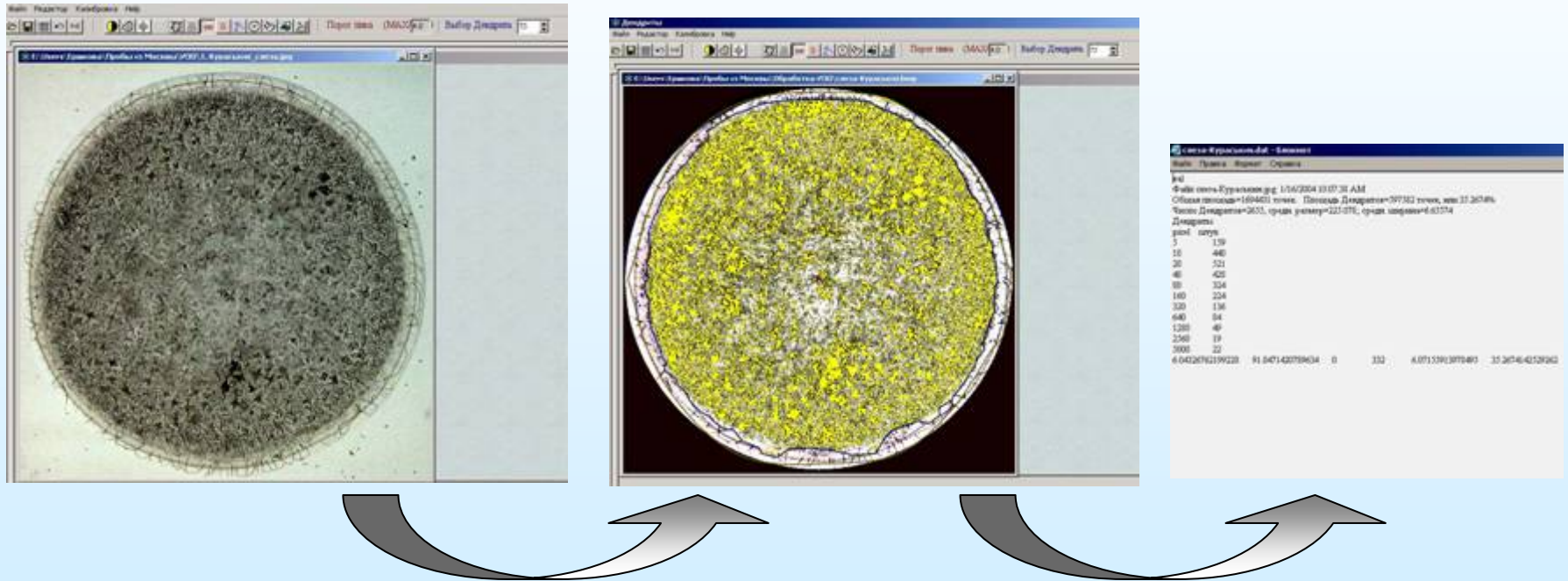
Concretion code



Performs variance and radial analysis of concretions

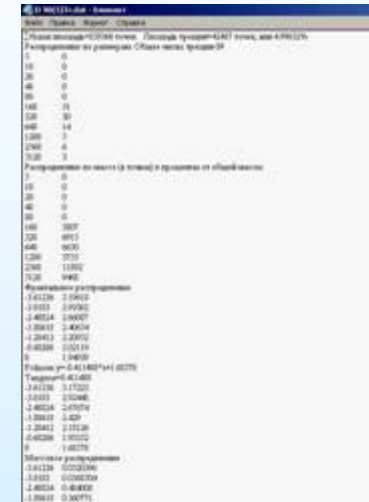
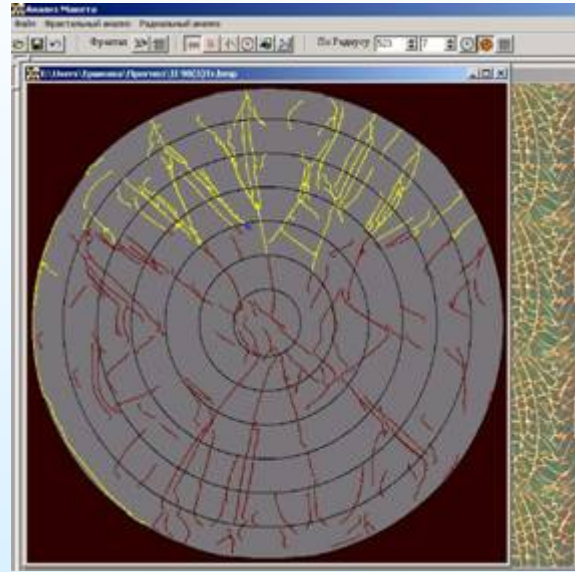
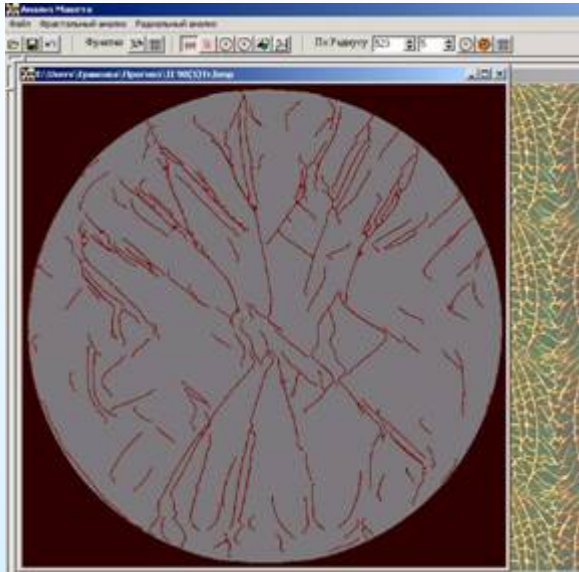
Saliva code

For bio-fluids that have increased content of salts (saliva, urine).



Performs recognition and variance analysis of dendrites

Fractals code



Performs fractographical analysis

Performs quantization and quantitative analysis of specific pathology markers



Integrated biomedical information for better health

The database of bio-fluid morphograms «Morphotest»

Certificate №2005620026 of 21.01.2005

Морфотест

| Действия | Описание |
|---|---|
| Ввод Данных | Форма ввода новых данных в базу |
| Просмотр анализов | Вывод таблицы всех анализов занесенных в базу |
| Просмотр пациентов | Вывод данных о всех пациентах занесенных в базу |
| Просмотр диагнозов | Вывод данных о всех диагнозах занесенных в базу |
| Просмотр поставщиков проб | Вывод данных о всех поставщиках проб занесенных в базу |
| Просмотр лечебных мероприятий | Вывод данных о всех лечебных мероприятиях занесенных в базу |
| Поиск проб | Расширенный поиск проб в базе |

Полное наименование и наименование файла: Программа П.В.И. 3-14-01.2005 [скачать](#)

Possibility for performing
mathematical analysis of data of the
quantitative image processing

Web- interface

Параметры анализа:

| ФИО | Тип Анализа | Поставщик проб | Терапия | Кол-во проб | Дата анализа | Примечание | Дата внесения | Пользователь |
|-------------|-----------------|--|---------|-------------|--------------|--|---------------|---------------|
| 100_атомщик | сыворотка крови | Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (Оптика 45) | | 4 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 | ODF@yandex.ru |

Всего анализов в базе 100

Параметры проб анализа:

ID Пробы: 100_25-11-2003_(1)

Идентификатор:

Файл Protoblood:

Файл Concentration:

Файл ProtoSaliva:

Файл Urinary:

Файл EXCL:

ID Пробы: 100_25-11-2003_(2)

Идентификатор:

Файл Protoblood:

Файл Concentration:

Файл ProtoSaliva:

Файл Urinary:

Файл EXCL:

ID Пробы: 100_25-11-2003_(3)

Идентификатор:

Файл Protoblood:

Файл Concentration:

Файл ProtoSaliva:

Файл Urinary:

Файл EXCL:

ID Пробы: 100_25-11-2003_(4)

Идентификатор:

Файл Protoblood:

Файл Concentration:

Файл ProtoSaliva:

Файл Urinary:

Файл EXCL:

Таблица Анализов

| Действие | ФИО | Тип Анализа | Поставщик проб | Терапия | Кол-во проб | Дата анализа | Примечание | Дата внесения |
|----------|-------------|-----------------|----------------|---------|-------------|--------------|--|---------------|
| | 100_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 4 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 |
| | 101_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 5 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 |
| | 102_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 5 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 0-10 Бэр | 14-7-2004 |
| | 103_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 5 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 |
| | 104_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 4 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 0-10 Бэр | 14-7-2004 |
| | 363_Нижний | спунитат | НГМА | | 1 | 10-6-2004 | | 7-7-2004 |
| | 90_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 5 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 |
| | 91_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 4 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 0-10 Бэр | 14-7-2004 |
| | 92_атомщик | сыворотка крови | ВНИИ-Ф | | 5 | 25-11-2003 | суммарная эквивалентная дозовая доза 10-25 Бэр | 14-7-2004 |

Allows to assess the treatment
efficiency or complication
degree of the pathological
condition

Certificate №2005620026 of 21.01.2005



Applications

Diagnostics

- Treatment efficiency assessing
- Individual sensitivity determining
- Early (preclinical diagnostics)
- Differential diagnostics



Applications

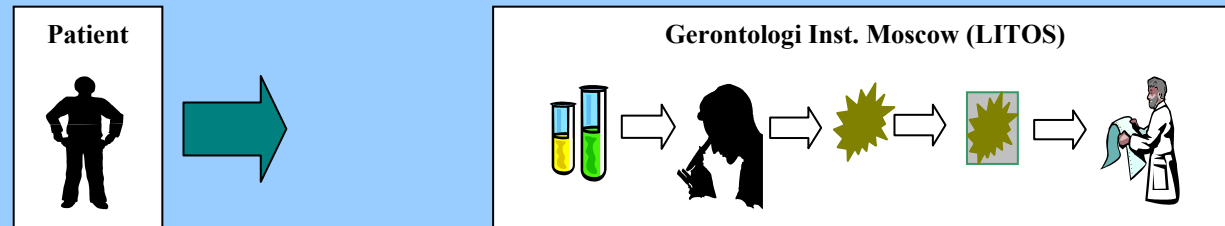
Fundamental researches in the area of medical physics

- Structural tests and expert systems development
- Experimental modeling

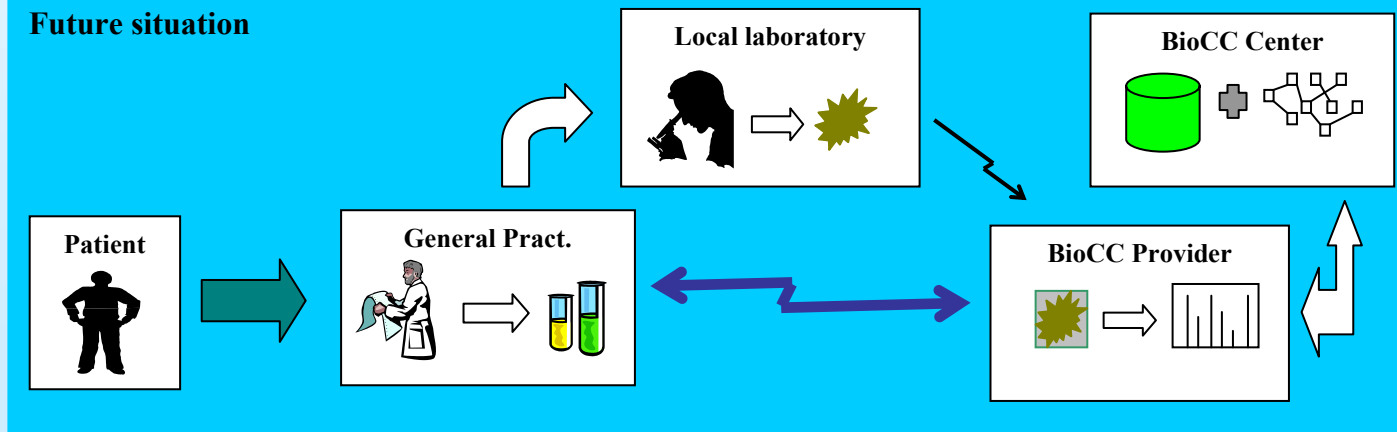


Biomedical Expert INTERNET System Based on the Morphological bio-fluid analysis

Present situation



Future situation





Advanced Objectives:

- ▶ System Commercialization;**
- ▶ Development of the information technologies embedded in the project;**
- ▶ Development of new diagnostics tests:**
 - For diseases of thyroid and cancer diseases;**
 - For evaluation of biological age;**
- ▶ Development of theoretical base for bioliquid structure evolving (simulation models, vehicles, etc)**



Integrated biomedical information for better health

Contacts

Valeriy Zorya

E-mail: zvz@sarfti.sarov.ru

Marina Buzoverya

E-mail: buzoverya@expd.vniief.ru

Tel/Fax – 7-83130-34809

***Sarov State Institute of Physics and Technology
Russia***