



Институт программных систем  
имени А.К.Айламазяна РАН

---

Исследовательский центр  
искусственного интеллекта



Переславль-Залесский, Россия

# Направления исследований

---

Обработка текстов

Обработка изображений

Динамические интеллектуальные системы

Нейронные сети

Исследования по космической тематике

# Проекты 2003-2008

---

- НИР ИПС РАН – 10
- Президиум РАН и ОНИТ – 5
- Федеральные целевые программы – 6
- РФФИ – 12
- Проекты по договорам - 8

# ПС «Miracle»

---

Программная система  
инструментальных средств  
проектирования интеллектуальных  
систем

# Общая архитектура системы



# Интерфейс разработчика

The screenshot shows the 'Miracle' software interface. On the left is a tree view of the knowledge base. The 'Rules' folder is selected. On the right is a table with columns 'Name', 'Condition', and 'Procedure'. The 'stop\_tank' rule is highlighted.

Knowledge Base Edit Run Tools Help

Prototypes Attributes Estimates Instances Rules Procedures UMs

Name	Condition	Procedure	
rotate_tank_to_targ	goal!=0&cos(a)*(goalx-x)+rotate_tank_to_targ		a x y
move_tank_to_targ	goal!=0&cos(a)*(goalx-x)+move_tank_to_targ		a x y
<b>stop_tank</b>	goal==0	stop_tank	lv rv
calc_tank_speed	true	calc_tank_speed	lv rv v
nearest_hint	true	nearest_hint	goal r
calc_pos	true	calc_pos	v av :

Knowledge Base  
- Prototypes  
  - Tank  
    - Attributes  
    - Estimates  
    - Instances  
    - Rules  
  - Target  
  - World  
- Procedures  
- Unit measures  
- Exemplars  
  - World  
    - Instances  
      - tank  
      - targs[1]  
      - targs[2]  
      - targs[3]  
    - Attributes  
    - Estimates

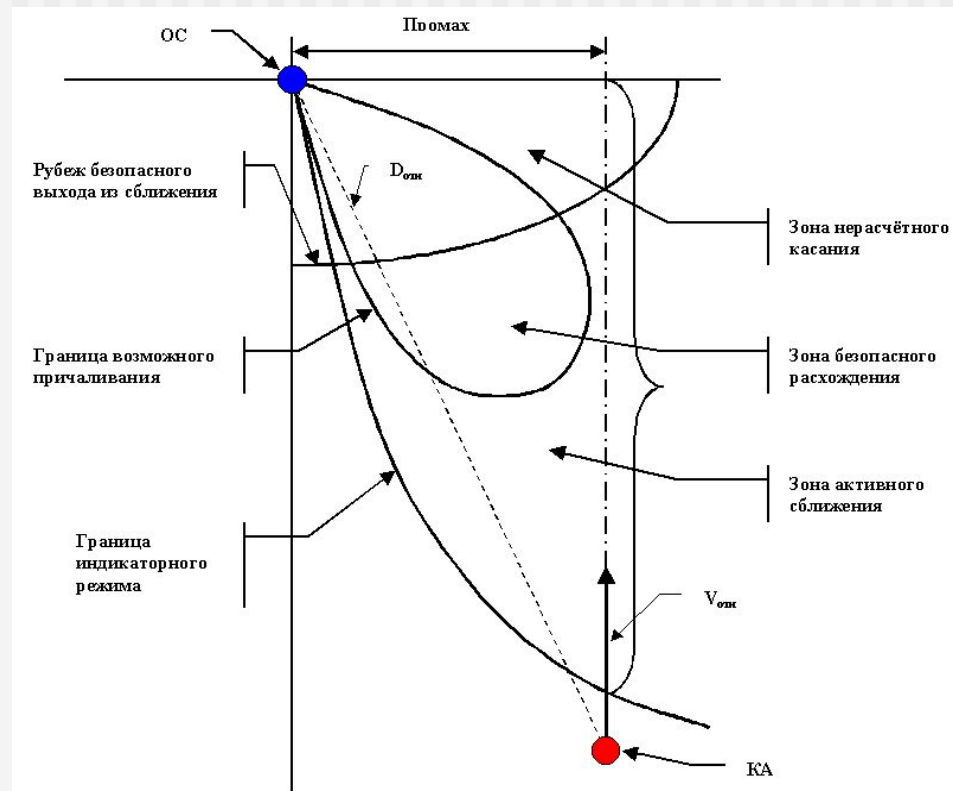
exemplar level created

# Управление процессом стыковки активного корабля и орбитальной станции



Возможные варианты исходов  
процесса управления сближением

# Управление процессом стыковки активного корабля и орбитальной станции



Основные области управления и границы между ними



# Управление процессом стыковки активного корабля и орбитальной станции

---

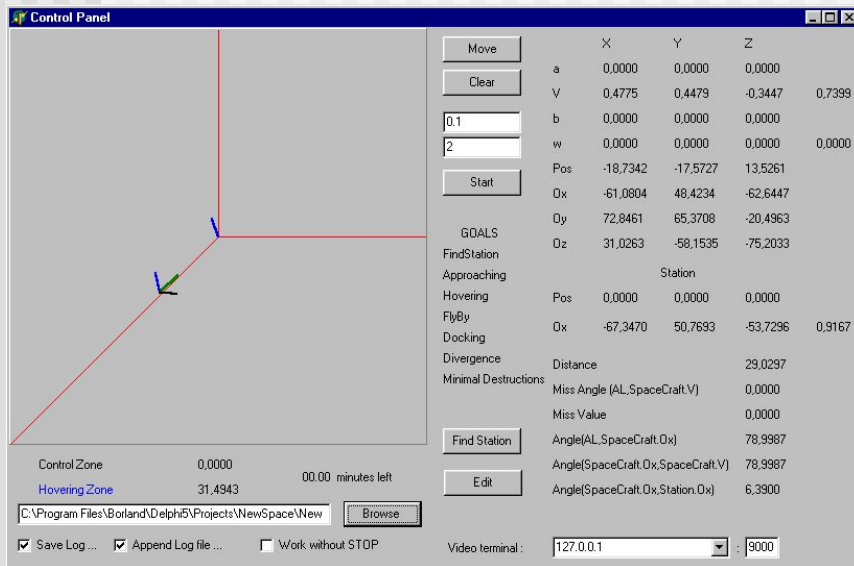
## *Глобальные цели:*

- Причаливание
- Расхождение
- Нерасчетное касание станции с наименьшими повреждениями

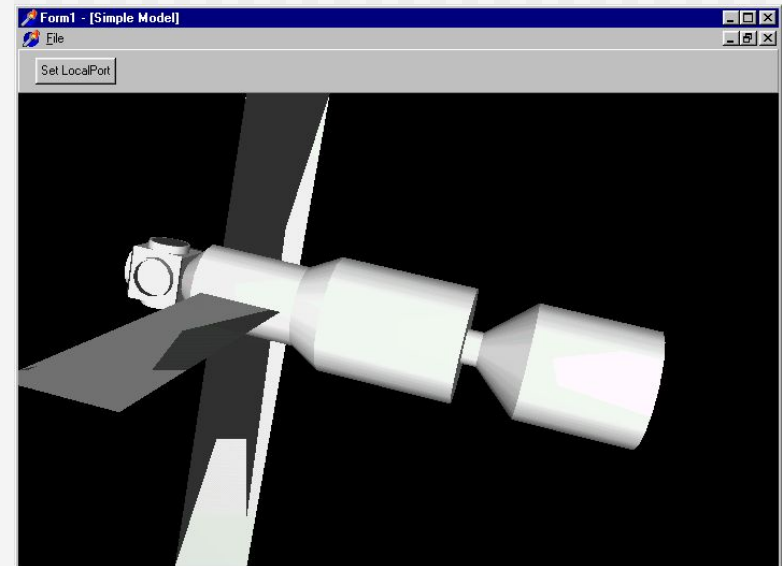
## *Подцели:*

- Нахождение станции;
- Сближение;
- Зависание;
- Облёт.

# Управление процессом стыковки активного корабля и орбитальной станции



Интерфейс



Модуль визуализации

Исследовательский прототип

# Интеллектуальная метапоисковая система

---

Sirius - метапоисковая система с мультиагентной средой распределенных вычислений и мощным лингвистическим модулем анализа текстов

# Отличительные особенности системы

---

- расширение механизмов стандартного поиска по ключевым словам
- ввод запроса на естественном языке
- использование методов семантической обработки текстов
- автоматическое подключение новых информационных источников
- увеличение точности поиска
- использование параллельных вычислений

# Пример поискового запроса

---

Запрос = "Президент приехал в Брюссель"

Семантическое отношение  $DIR(X, Y)$  определяет факт того, что  $Y$  есть направление движения  $X$  (роль синтаксемы  $X$  – «субъект», роль синтаксемы  $Y$  – «директив»):

$DIR(\text{Президент}, \text{Брюссель})$

# Пример результатов поиска

Метапоисковая система Сириус - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Адрес <http://sirius/results.asp?UserID=1&TaskID=439&Type=Task&name=Президент%20РФ%20прибыл%20в%20столицу-Yandex%20> Переход Ссылки

результаты поиска | настройки

## SIRIUS

Темы и запросы

- Запросы на рамблер
- Запросы на яндекс
  - ученые высказали предположение
- Запросы с синонимами
  - Президент РФ прибыл в столицу-Rambler
  - Президент РФ прибыл в столицу-Yandex

### Sirius - результаты поиска

По запросу "(президент | глава) & (рф | российская федерация) & прибыть & в & столица"

найдено документов: **38** из них загружено: **38** обработано: **36**

Отметить все  Снять отметки

[1] [2] [3] Дальше >>

- <http://ukrembassy.kepter.kz/embassy/relise/relise5.htm>  
..... Первым в столицу Украины прибудет 27 января Президент России В.В.Путин, который в этот же день вместе с Главой Украинского государства Л.Д.Кучмой будет участвовать в торжественной церемонии открытия Года Российской Федерации в Украине. 23.01.2003... Неформальный самит СНГ состоится в Киеве Неформальный саммит глав государств-участников СНГ 28-29 января состоится в Киеве Неформальный саммит глав государств-участников СНГ 28-29 января состоится в Киеве, а не в Ивано-Франковске, как это планировалось ранее  
Релевантность: семантическая **5%** по ролям **33%** по словам **80%**  
Найдено с помощью **YANDEX**
- <http://palm.newsru.com/dosjex/4229.html>  
..... Сегодня же раскрыта самая большая тайна саммита у наряды президентов и премьеров для церемонии фотографирования... Президент РФ Владимир Путин встретился с султаном Брунея Переговоры проходили около двух с половиной часов в дворце "Нурул Иман... Сегодня президент РФ прибывает в столицу Брунея Владимир Путин примет участие в двухдневном неформальном совещании форума Азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества... Подразделы досье по данной теме: Аукцион Путин, Владимир Саммит АТЭС Справка Церемония Начало :: Архив :: Досье :: Поиск ? NEWSru.com 2000-2003 Все права на материалы, находящиеся на сайте NEWSru.com, охраняются в соответствии с законодательством РФ, в том числе, об авторском праве и смежных правах  
Релевантность: семантическая **5%** по ролям **33%** по словам **60%**  
Найдено с помощью **YANDEX**
- [http://www.ng.ru/events/2001-03-28/1\\_korotko.html](http://www.ng.ru/events/2001-03-28/1_korotko.html)

Местная интрасеть

# ПС АКТИС

---

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ  
КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ

# Цели и задачи

---

## *Основная цель:*

- разработка технологических программных средств классификации текстов

## *Задачи:*

- возможность настройки на предметную область путем обучения на основе обучающей выборки текстов;
- возможность классификации текстов (отнесения текста к одной или нескольким рубрикам);
- возможность отображения результатов классификации с использованием графического интерфейса пользователя;
- использование преимуществ параллельной архитектуры



# ПС АКТИС

---

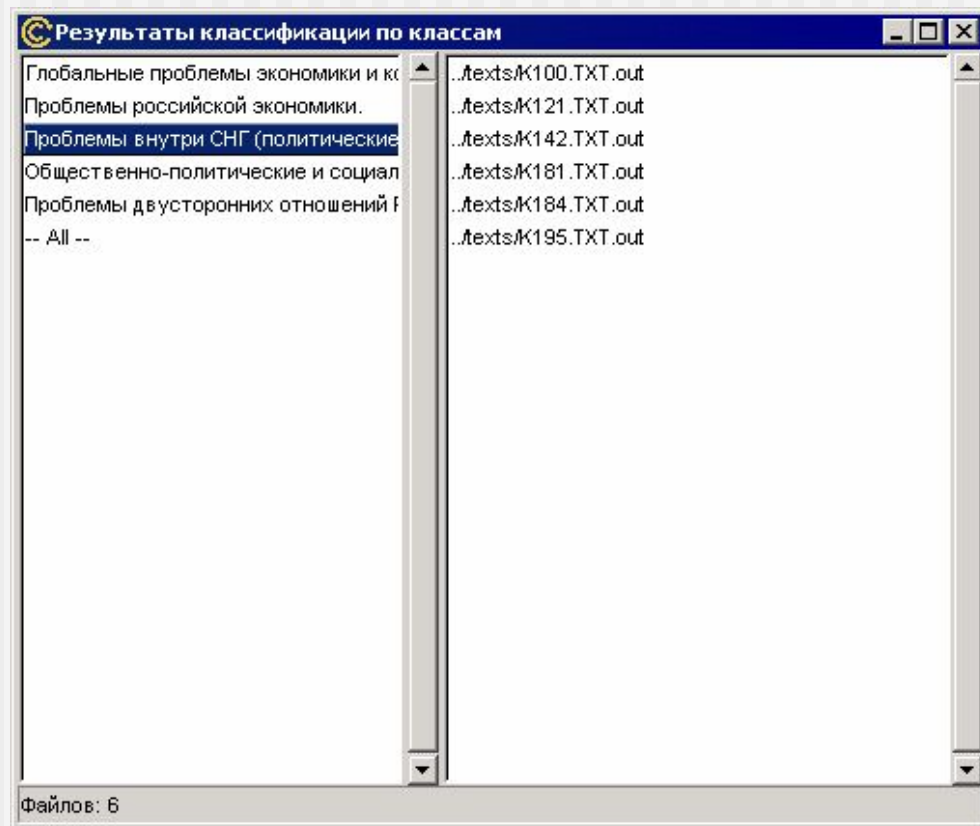
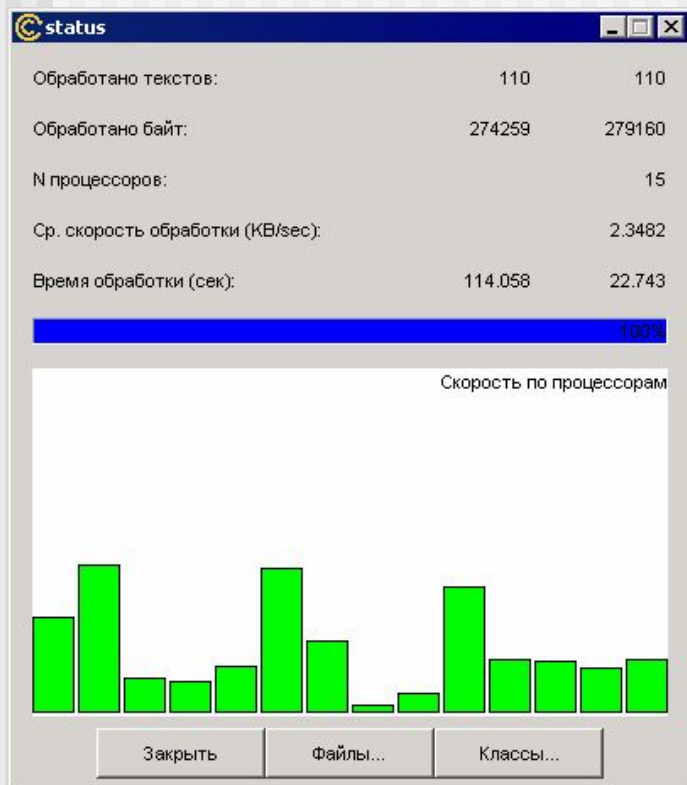
## ***Режимы работы:***

- обучение;
- классификация.

## ***Достоинства системы:***

- Использование в качестве терминов как отдельных слов, так и словосочетаний;
- Высокие полнота и точность;
- Реализация на кластерной платформе;
- Высокая производительность;
- Высокая утилизация.

# ПС АКТИС



# Обработка текстов

---

## Программная система ИСИДА-Т

Программы Союзного государства  
«ТРИАДА» и «СКИФ-ГРИД»

# Извлечение информации

---

## **Цель:**

- извлечь требуемую информацию из неструктурированных текстов

## **Результат:**

- структурированные данные

# Редактор ресурса знаний

Словарь База знаний

The diagram shows a knowledge graph with the following nodes and relationships:

- Node '4' (blue square) is connected to '@лицо' (black square) via relationship '\$ISA-8' (grey diamond).
- Node '4' is connected to 'Саркози' (blue square) via relationship '\$9' (grey diamond).
- Node '@лицо' is connected to 'Саркози' via relationship '\$ISA-7' (grey diamond).
- Node 'Саркози' is connected to '@играть роль' (red diamond) via relationship '\$роль-19' (grey diamond).
- Node 'Саркози' is connected to '@президент' (black square) via relationship '\$роль-19' (grey diamond).
- Node '@играть роль' is connected to '@президент' via relationship '\$ISA-2' (grey diamond).

Атрибуты Поиск

Имя атрибута	Значение
from	Саркози
to	@президент
type	@играть_роль

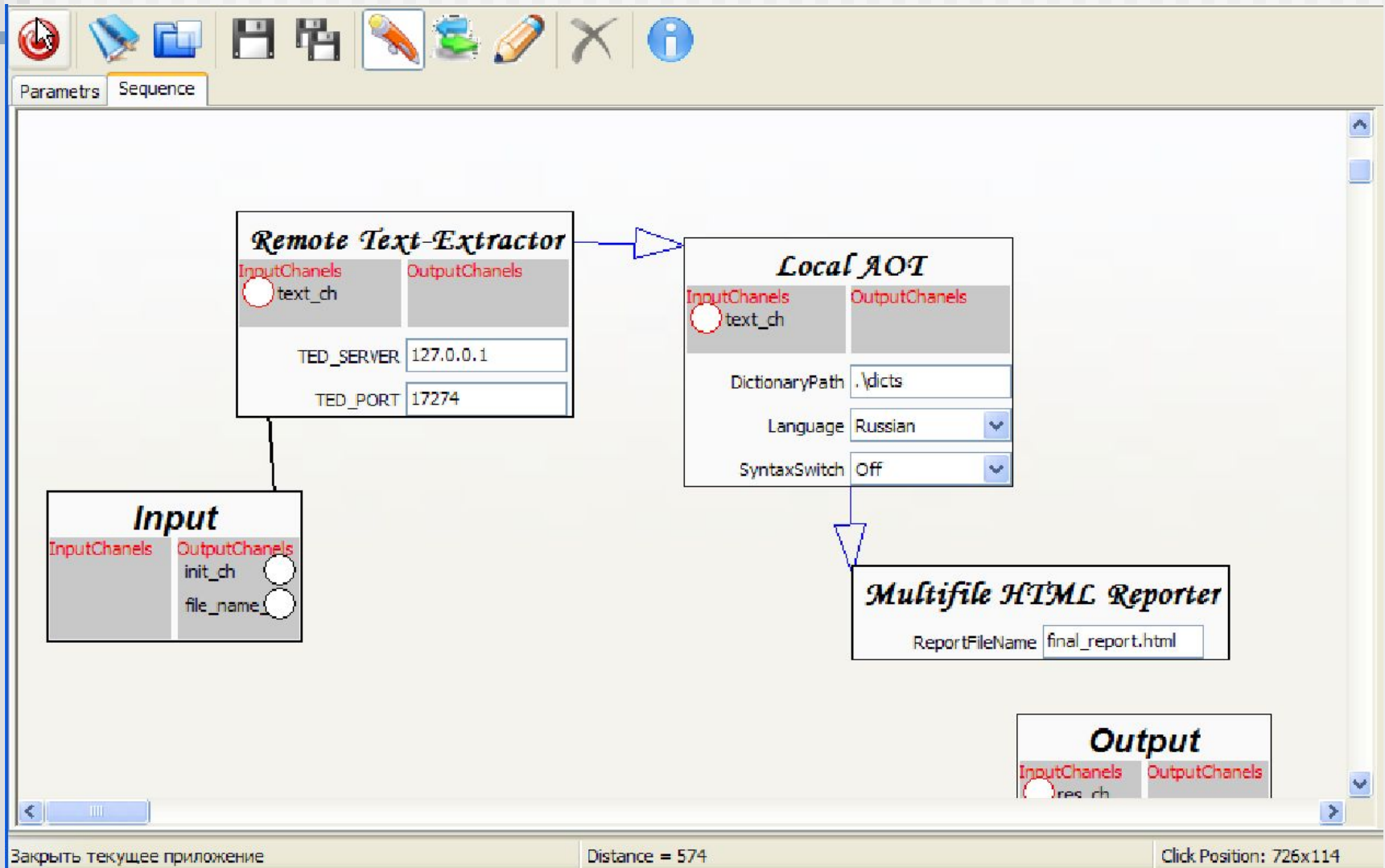
+ - Переименовать представление

View-1

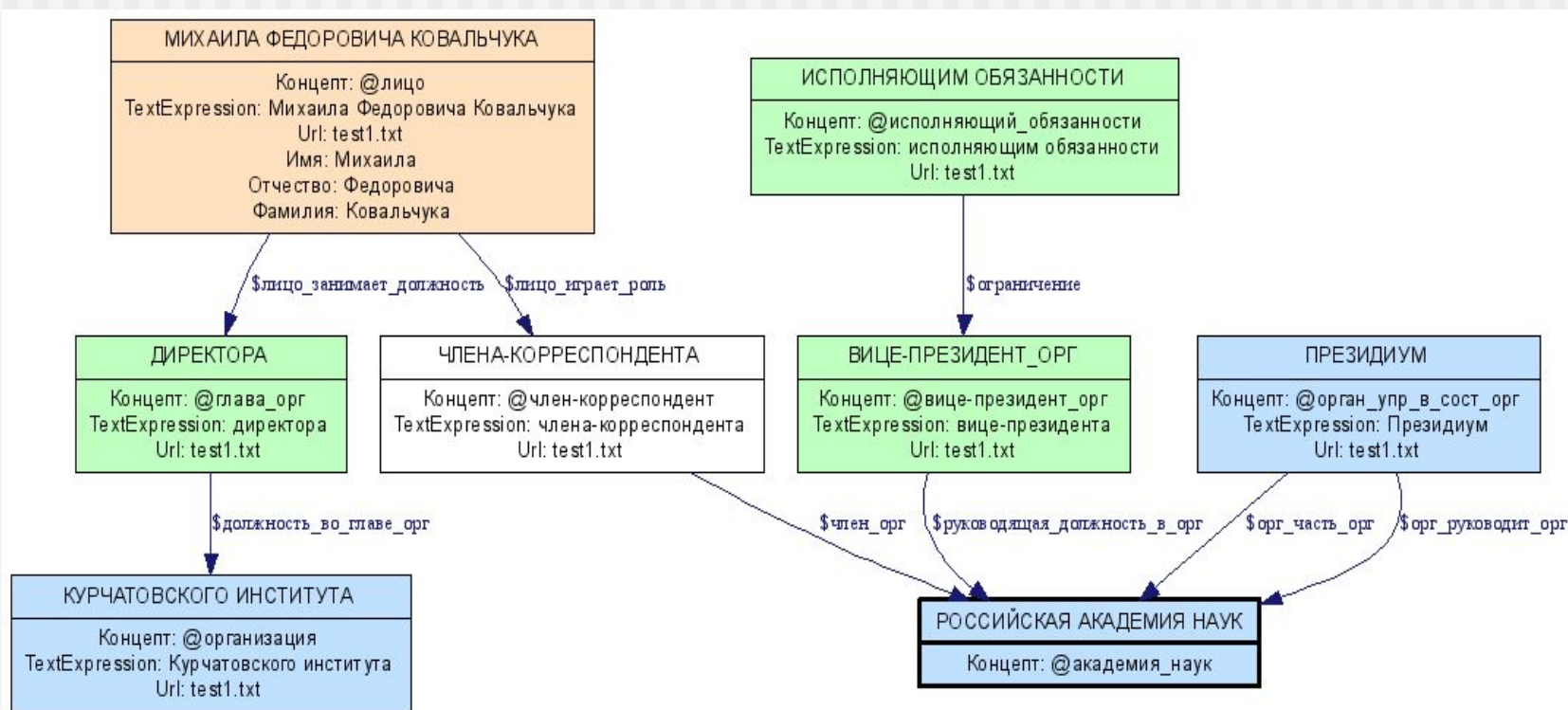
Представление Окрестность

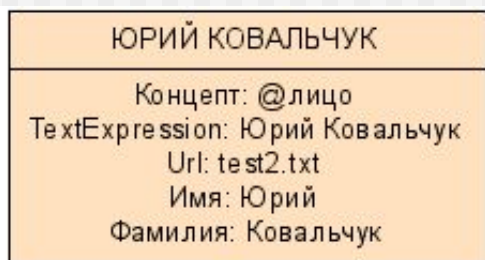
Идентифика...	Тип
\$9	экземпляр отношения
\$ISA-2	экземпляр отношения
\$ISA-7	экземпляр отношения
\$ISA-8	экземпляр отношения
\$роль-19	экземпляр отношения
4	экземпляр типа
@играть_роль	тип отношения
@лицо	тип
@президент	тип
Саркози	экземпляр типа

# Визуальное средство конфигурации



*Президиум Российской академии наук решил назначить члена-корреспондента РАН, директора Курчатовского института Михаила Федоровича Ковальчука исполняющим обязанности вице-президента РАН.*

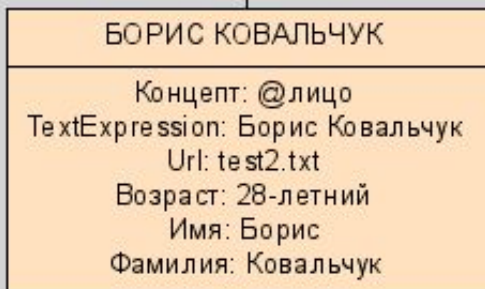
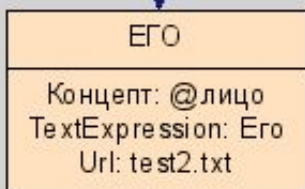




\$лицо\_играет\_роль



\$родственник\_чей

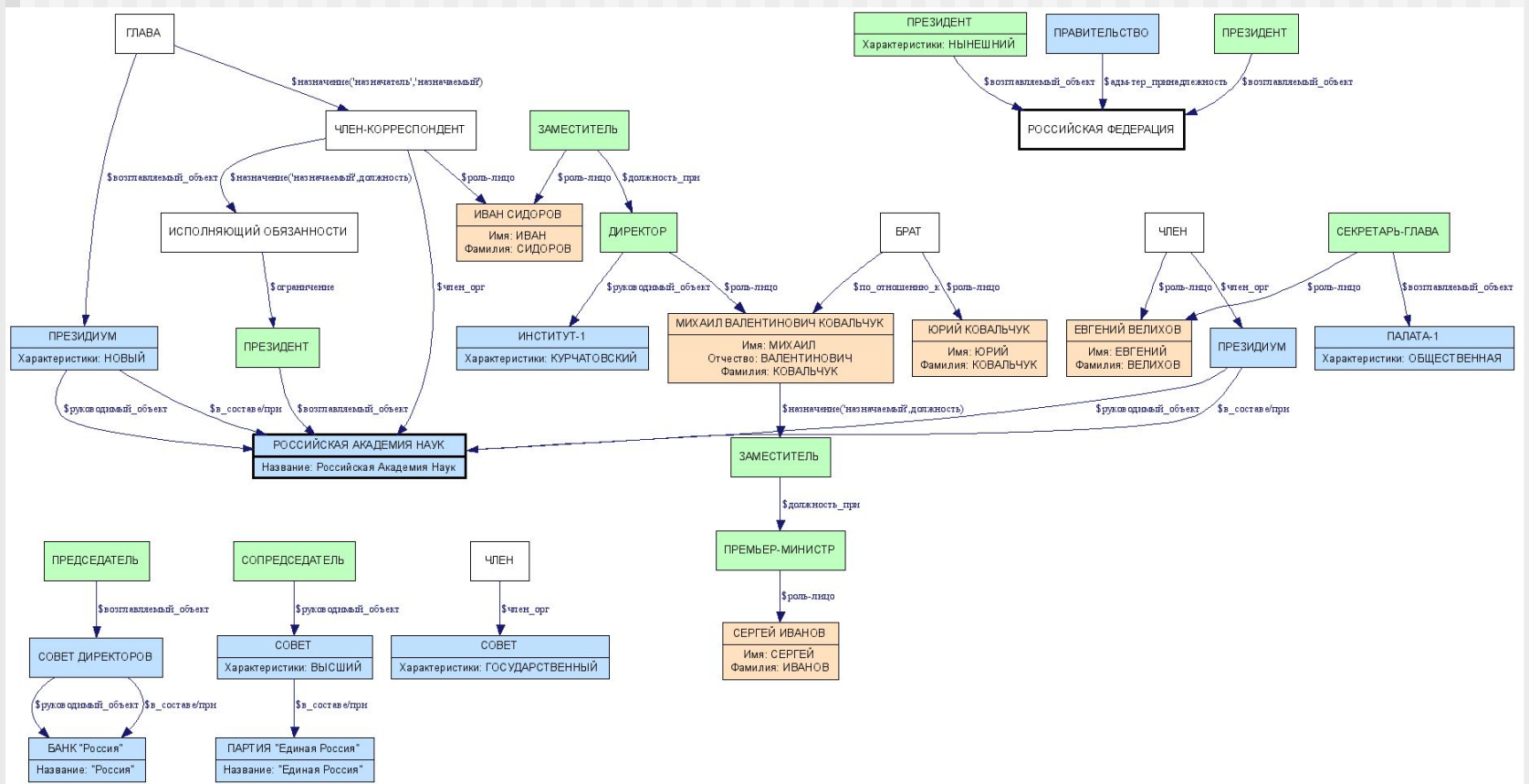


То, что 28-летний **Борис Ковальчук** будет назначен на эту должность, вопрос практически решенный, и его кандидатура проходит процедуру формального согласования в спецслужбах.

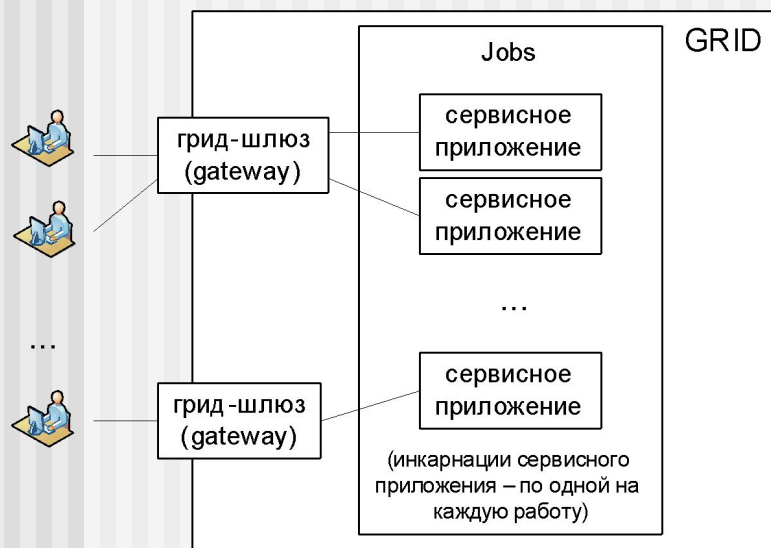
Его **отец**, **Юрий Ковальчук**, почетный консул Таиланда в Санкт-Петербурге, в 1996 году наряду с Владимиром Путиным и нынешним министром образования Андреем Фурсенко выступил соучредителем дачного кооператива "Озеро", а в 2000 году создал и возглавил центр стратегических разработок "Северо-запад".



# Когнитивная карта документа



# Прототип сервиса анализа текстовой информации - архитектура



- Сервисное приложение, доступное через механизм работ (job);
- Графический клиент на базе GridBean, имплантируемый в стандартные гид-клиенты (например, в GPE Applications Client)

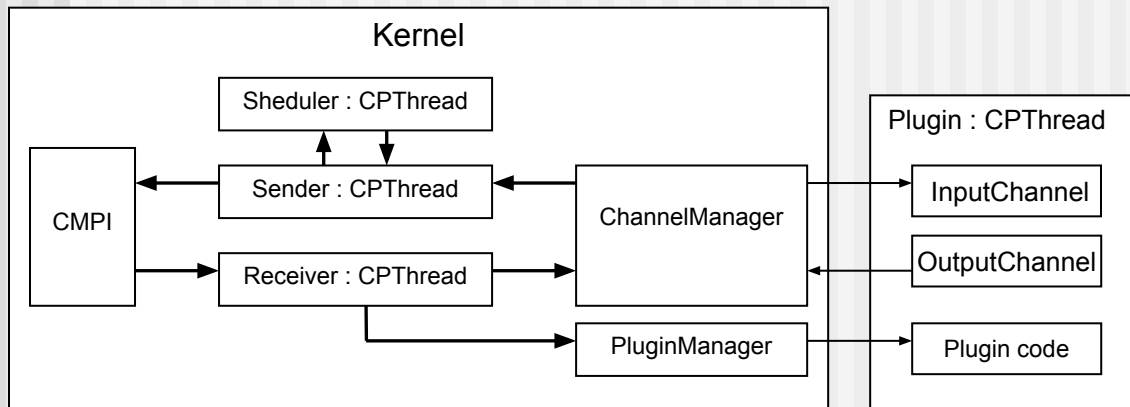
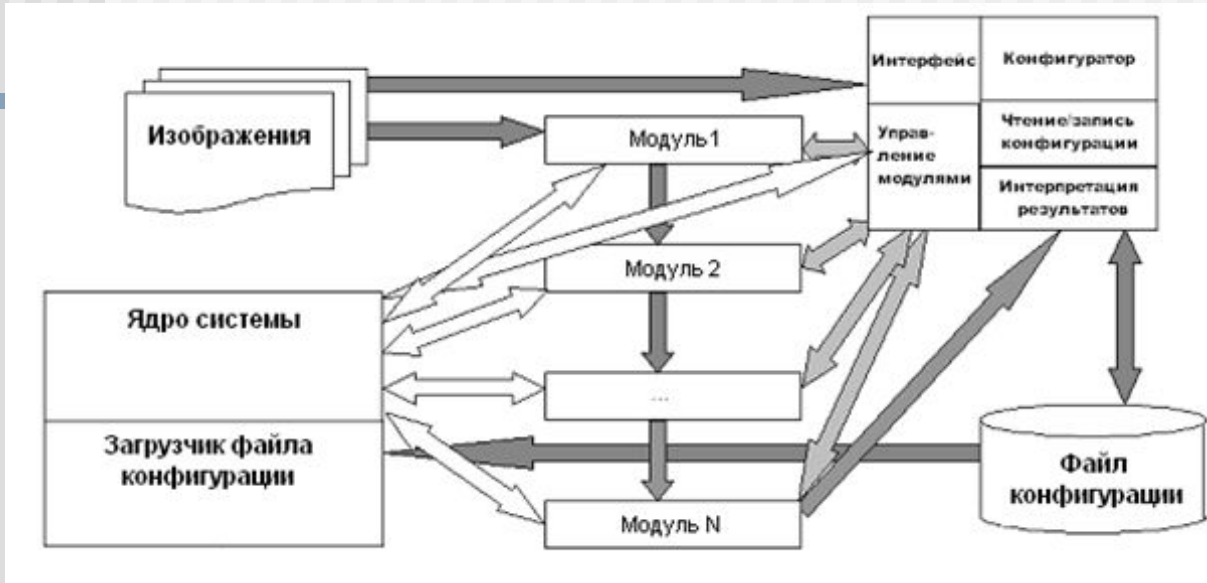
# Обработка изображений + нейронные сети

---

Программная система для  
распознавания графических  
образов на основе нейронных  
сетей

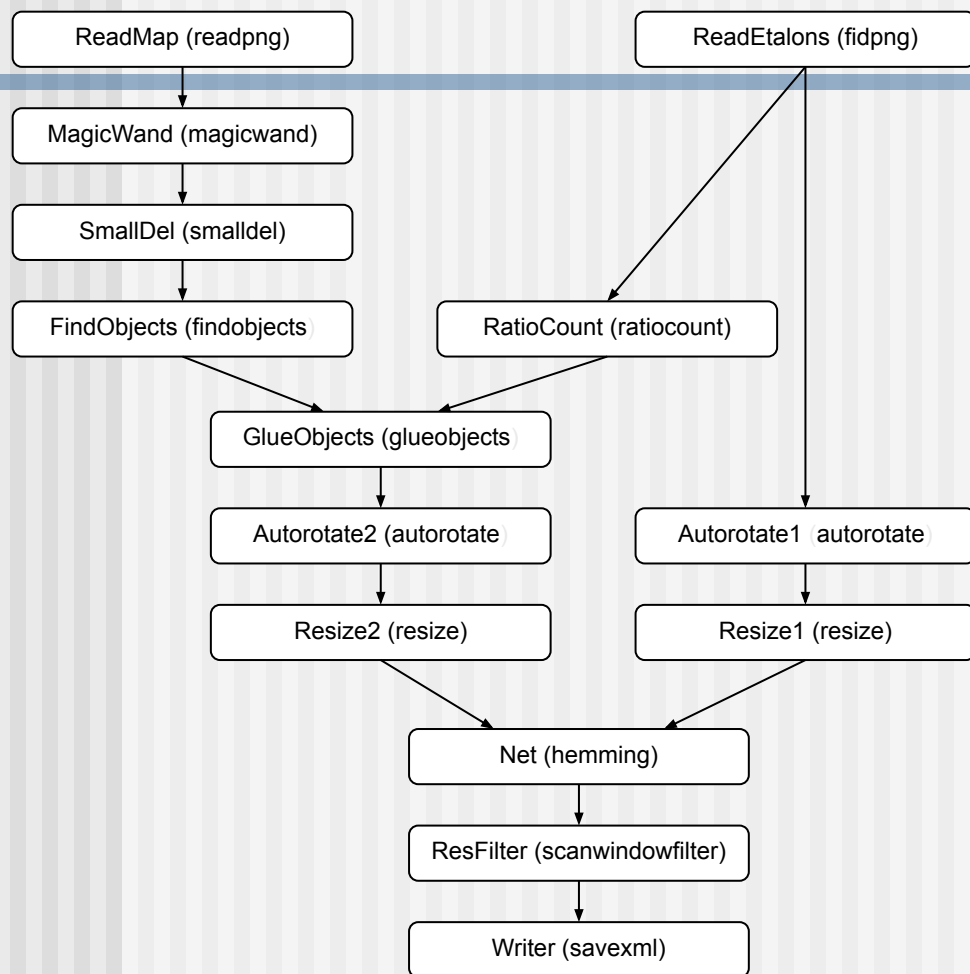
Программа Союзного государства «ТРИАДА»

# Архитектура ПС ИНС

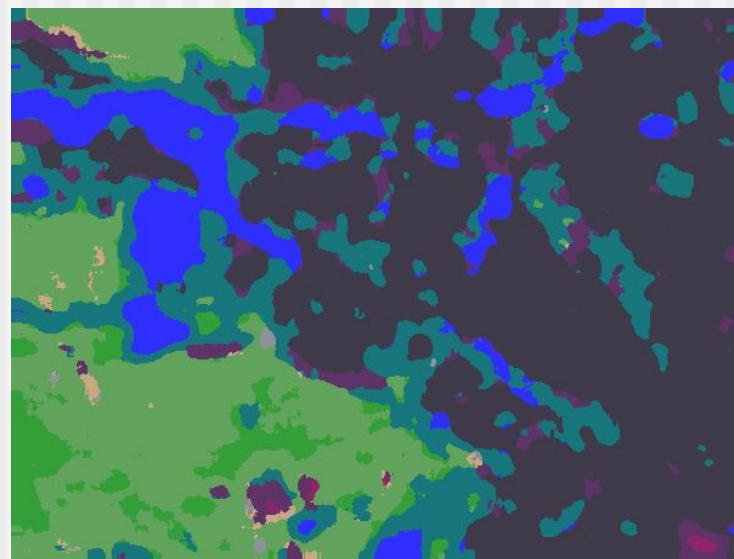
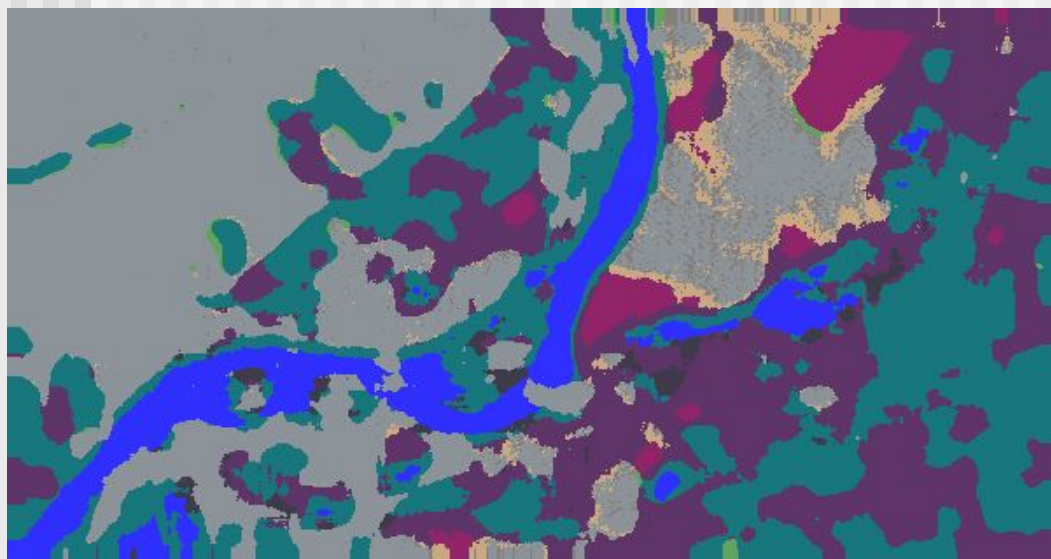
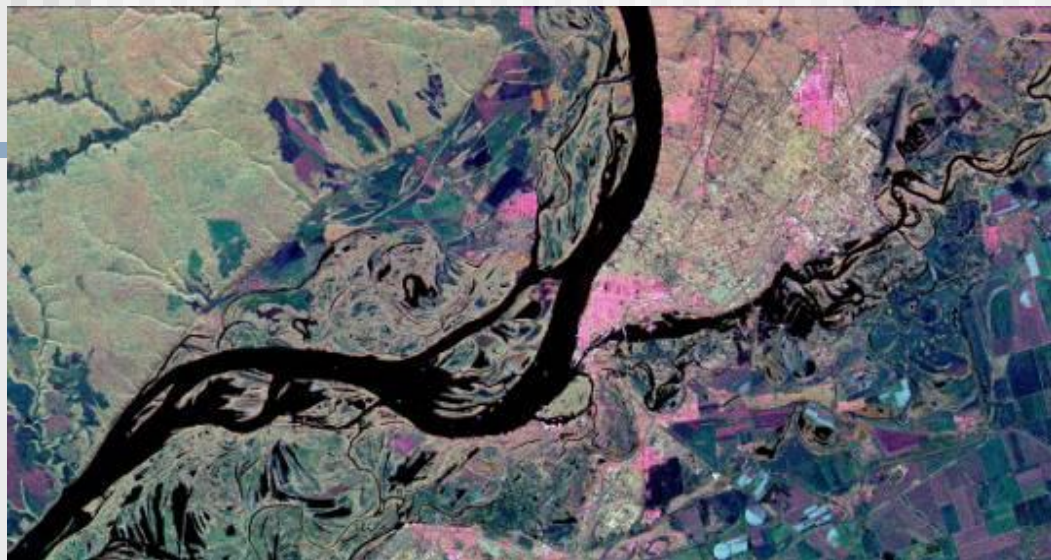


Объектная структура ядра

# Графическая схема задачи и результаты



# Выделение (закраска) регионов на аэрокосмических снимках



# Обработка изображений + диагностика

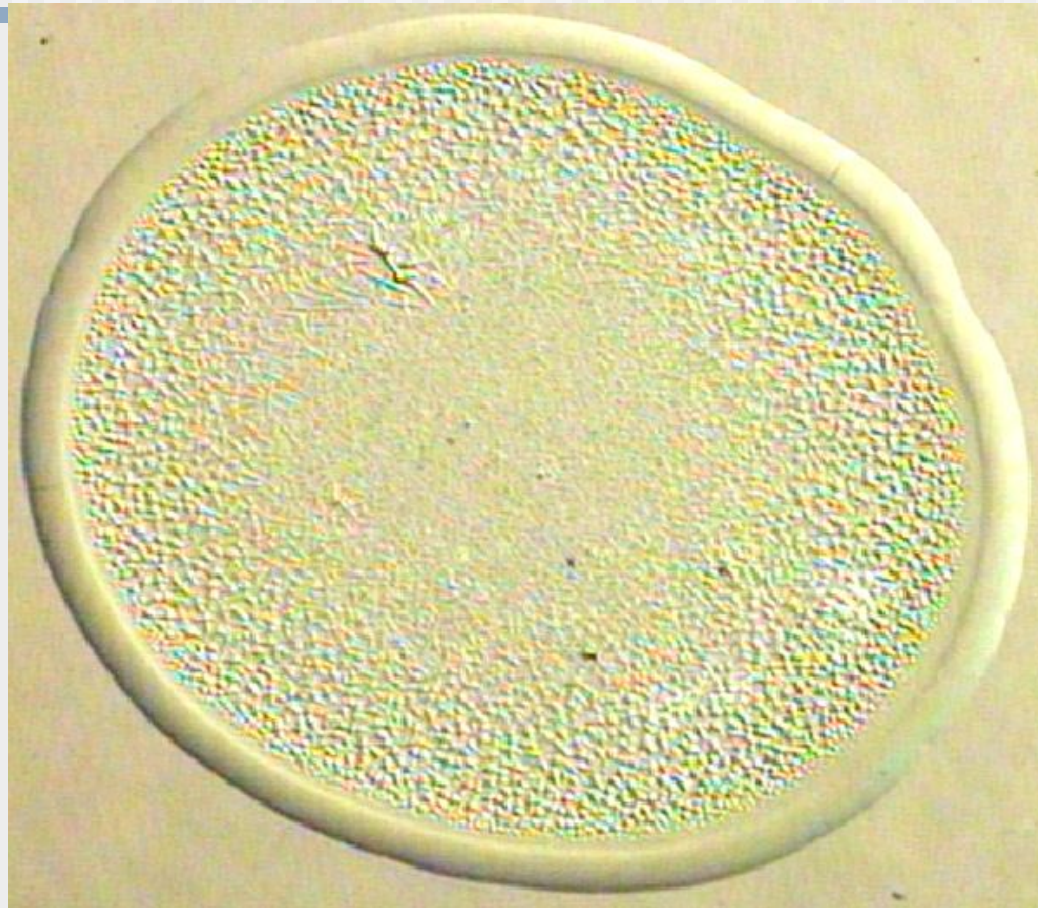
---

Программная система  
диагностирования заболеваний  
на основе анализа  
изображений фаций  
биологических жидкостей

Проект по заказу РНИИ  
геронтологии

# ФАЦИИ

Пример фации мочи  
здорового человека





# ФАЦИИ

## Пример маркера заболевания

---

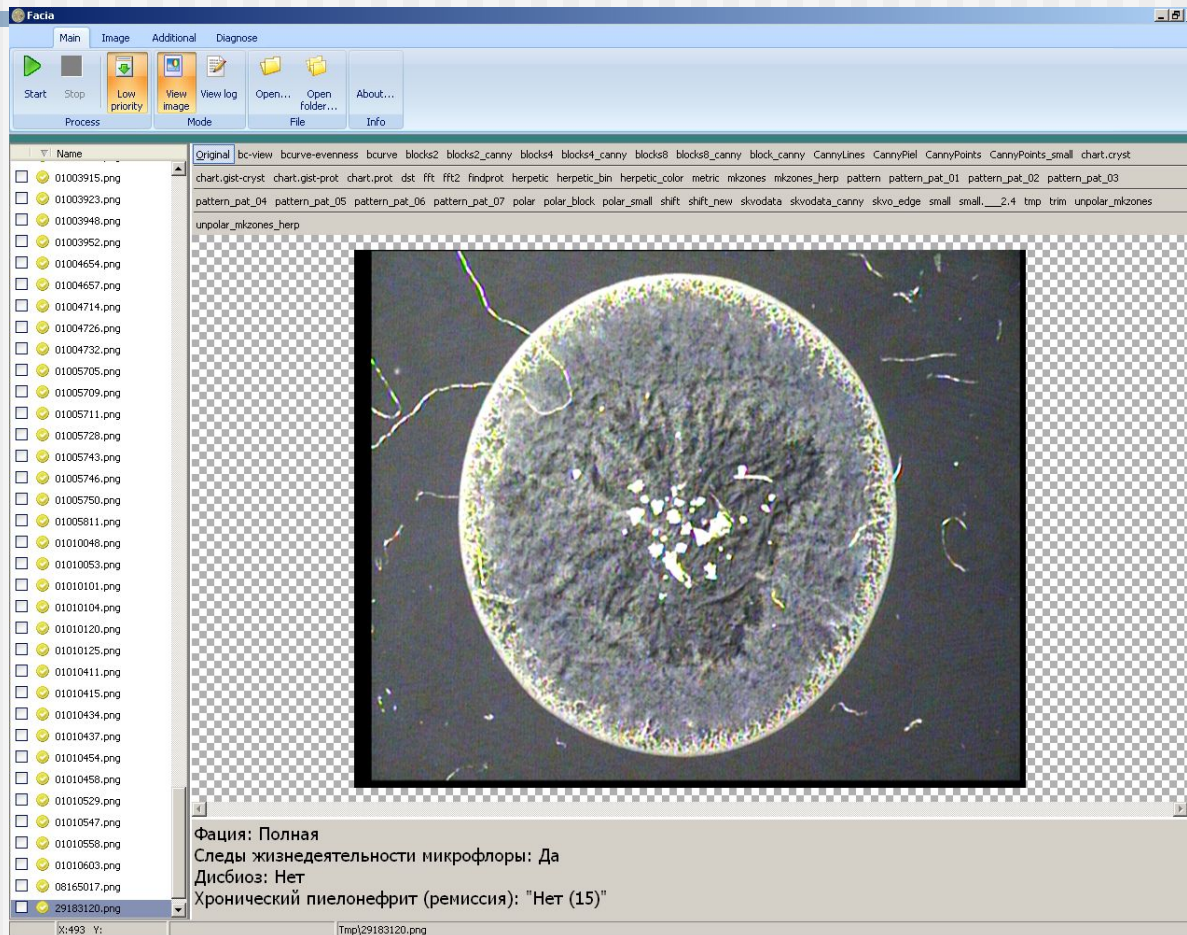
**Маркер дисбиоза** – длинные ветвистые образования коричневато-желтой окраски, густо располагающиеся по всей поверхности фации. Маркер выявляется как в обычном свете, так и в поляризованном.

**Продукты жизнедеятельности микрофлоры** – множественные слабосветящиеся лишайникообразные структуры, расположенные по всей поверхности фации, более интенсивно – по периферии. Маркер выявляется в поляризованном свете

# ФАЦИИ

## Пример диагностики

### «Наличие следов жизнедеятельности микрофлоры»

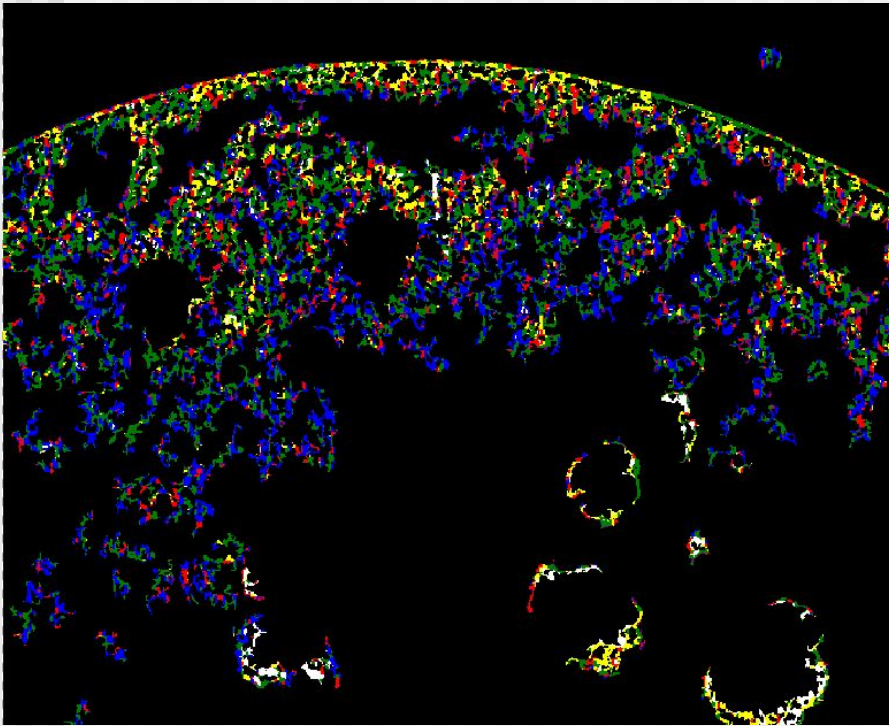


The screenshot displays the Facia software interface. The main window shows a circular image of a kidney biopsy specimen with detected microflora traces highlighted in green and yellow. The interface includes a menu bar (Main, Image, Additional, Diagnose), a toolbar with buttons for Start, Stop, Low priority, View image, View log, Open..., Open folder..., and About..., and a file list on the left. The diagnostic report at the bottom indicates the following results:

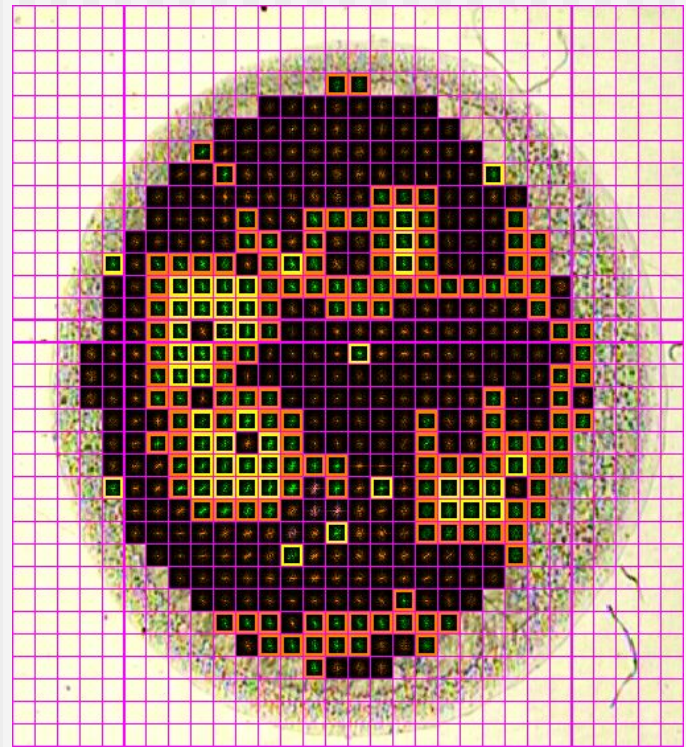
Фация: Полная  
Следы жизнедеятельности микрофлоры: Да  
Дисбиоз: Нет  
Хронический пиелонефрит (ремиссия): "Нет (15)"

# ФАЦИИ

## методы диагностики



Следы жизнедеятельности микрофлоры –  
выделение спектральных характеристик



ДИСБИОЗ - 2D преобразование Фурье

# МС# : язык асинхронного параллельного программирования

---

- Polyphonic C# : расширение языка C# новой асинхронной параллельной моделью программирования
- МС# : распределённый вариант модели Polyphonic C#

# МС# : распределённый вариант модели языка Polyphonic C#

- Новые модификаторы для movable-МЕТОДОВ:

 `functional`

 `non-functional`

 `global`

- Типизированные каналы

```
movable Compute( int n,  
    Channel( int ) c ) { ... }
```

```
movable Compute( int n,  
    Channel( Channel( int ) ) c ) { ... }
```

# Реализация

---

**Реализация MS# = Компилятор + Runtime-система**

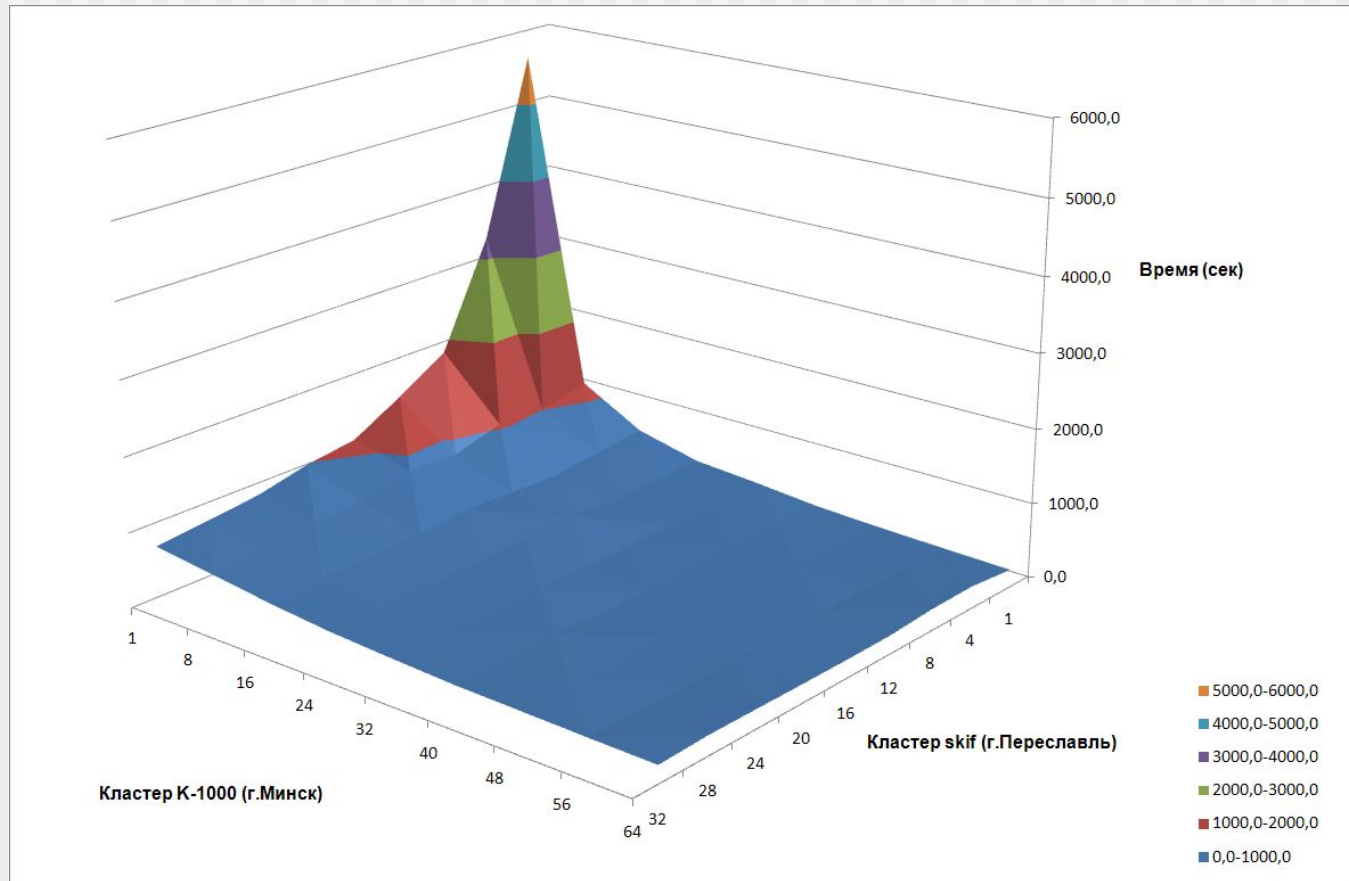
## **Компилятор**

транслирует программу с MS# в C#  
для исполнения под Runtime-системой

## **Runtime**

- Менеджер распределения ресурсов (ResourceManager)
  - распределяет исполнение movable-методов между узлами
- Рабочий узел (WorkNode)
  - запускает и контролирует исполнение movable-методов
- Коммуникатор (Communicator)
  - доставляет каналные сообщения объектам, находящимся на данном узле

# График рендеринга изображений на конфигурации – кластер SKIF (г.Переславль-Залесский) + кластер К-1000 (г.Минск)



# Исследования по космической тематике

---

Анализ современного состояния  
проблемных вопросов создания  
высокопроизводительных средств  
формирования и передачи  
интегрированных цифровых  
информационно-управляющих потоков  
в бортовых и наземных командно-  
информационных комплексах

По заказу РНИИ КП 2006



# Исследования по космической тематике

---

Выбор основных направлений решения задачи сжатия данных при передаче интегрированных цифровых информационно-управляющих потоков в бортовых и наземных высокопроизводительных средствах командно-измерительных комплексов

По заказу РНИИ КП 2007

# Исследования по космической тематике

---

Разработка моделей для проведения математического и натурного моделирования по обоснованию принципов предварительной обработки и сжатия целевой информации в бортовых и наземных высокопроизводительных командно-информационных системах при формировании и передаче интегрированных цифровых информационно-управляющих потоков

По заказу РНИИ КП 2008

# Исследования по космической тематике

---

Создание прикладной  
интеллектуальной системы  
информационной поддержки НС  
КИС

По заказу РНИИ КП 2007-2008

# КОГНИТИВНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

Screen IFKT

Файл Справка

**Настройки**

Имя файла  
С:\НС КИС\IFKT\03

← →

⏸

⏹

Показать график

Вывести СИ и РК

**Время**

Время 17.09.2007 14:19:44  
Время НАП 17.09.2007 14:19:44  
Расхождение 34

**Установки**

Лигер несущей 4  
Полоса 500  
Поиск. поправка 0  
Допл. поправка 0  
Лигер ПШС 6  
Лигер РК 5

**ТМИ**

1 кГц 8 кГц 19593

**СИ**

Идёт 0 Стоп 0  
+ кв ИД 0 кв ПК1  
- кв ПК2

**РК**

Идёт + кв 0 кв ПК2

**РКО**

Темп 10 Встривка ИД  
Д1 Д3 37  
Углы Захват Д1 0

**Состояние**

**Связь**  
Излучение  
Уров. сигнала: 150  
Отклонение: -1

**Работа**  
Имитатор ПШС  
Калибр. АРУ  
Имитатор ВЧ  
Калибр. углов  
Имитатор НЧ  
Подготовка

**Резерв ПК**  
Резерв ЦМОС  
ЦМОС  
Архив

**Готовности**

ФЗС ВЧ  
ФЗС ПЧ  
Конвертор ПЧ  
Излучение  
ЦМОС  
ПЭВМ рез.

**Комплектность**

ФЗС ВЧ  
ФЗС ПЧ  
Конв. ПЧ  
МШУ  
ЭГ Фэт

**Антенна**

1 компл. 1 компл. 2 компл.  
Ручное Программа ИД  
Углы Попр. ручная  
Калибровка Попр. автомат

ДОС Программа Дельта  
141° 28' 40" 141° 28' 40" 000° 00' 00"  
023° 28' 00" 103° 29' 00" 080° 01' 00"

**Передатчик**

1 компл. Излучение  
2 комплект Излучение  
Волновод автомат

Аттенуатор 10  
Температура 55  
Мощность 216

**Метео**

Температура -51  
Давление 727  
Влажность 90  
Напр. ветра 273  
Скор. ветра 52

Текущий кадр: 19593    Всего кадров: 30433    РК в файле: 18    СИ в файле: 0

Выбранный файл: С:\НС КИС\IFKT\03340045702.if

**Антенная система**

Точность наведения

000° 00' 00" 080° 01' 00"

Попр. ручная

1 комплект 2 комплект

**Метео**

Температура Давление Влажность Напр. ветра Скор. ветра  
t° C rПа % Град.° м/с

# Диагностика + нейронные сети

---

**Разработка прототипа программной  
нейросетевой системы контроля  
телеметрической информации,  
диагностики подсистем  
космических аппаратов, обработки  
космических снимков**

Программа союзного государства  
«Космос-НТ»

# Публикации

