

Белорусский государственный университет
Кафедра системного анализа
Факультет радиофизики и электроники

Выпускная работа по «Основам информационных технологий»

Лисица Евгения Владимировна

Руководитель: доцент

Яцков Николай Николаевич

Руководитель: доцент

Кожич Павел Павлович

Структура

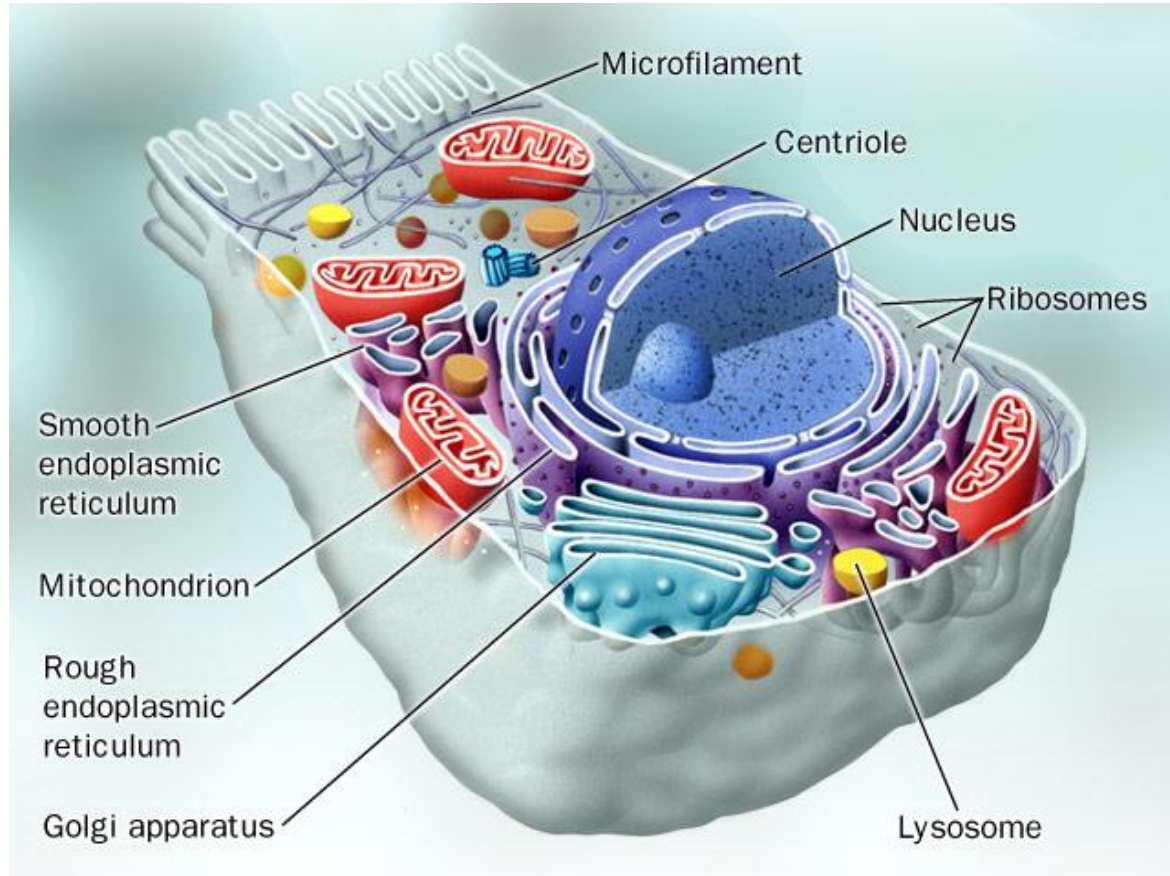
- Актуальность
- Постановка целей и задач
- Экспериментальные данные
- Алгоритм сегментации ядер
- Алгоритм сегментации клеток
- Тестирование алгоритмов
- Программный пакет CellAnalyser
- Выводы
- Результаты



Актуальность

- [Структура](#)
- [Цели и задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)

Ф
У
Н
К
Ц
И
И

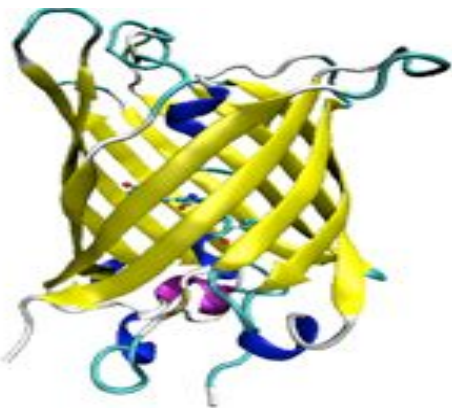


П
Р
О
Т
Е
И
Н
Ы



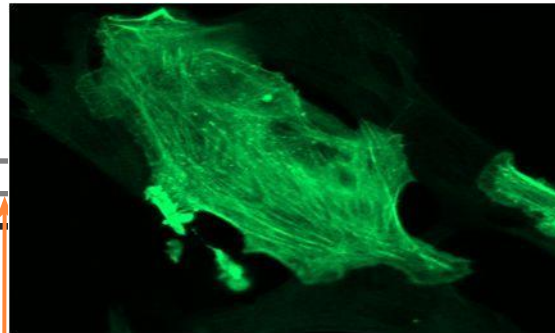
Актуальность

- [Структура](#)
- [Цели и задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)



Green Fluorescent Protein [GFP]

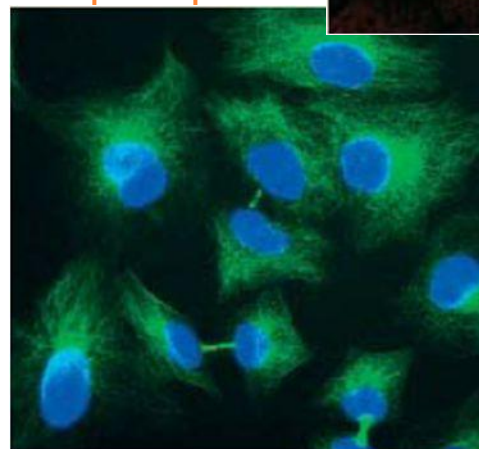
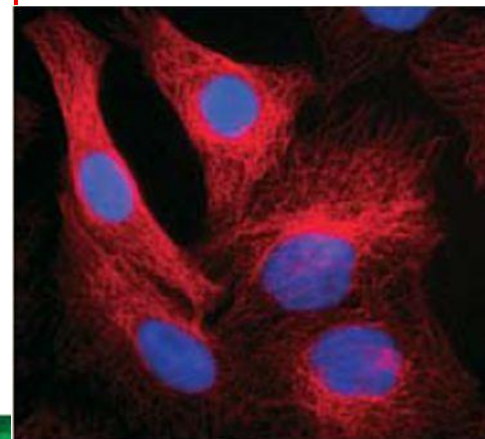
S
 I



10^{-15}
 s^{-1}

$h\nu$

A

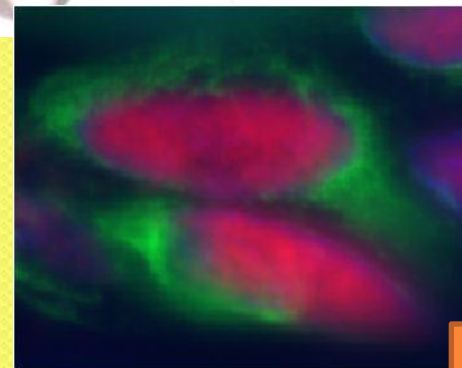
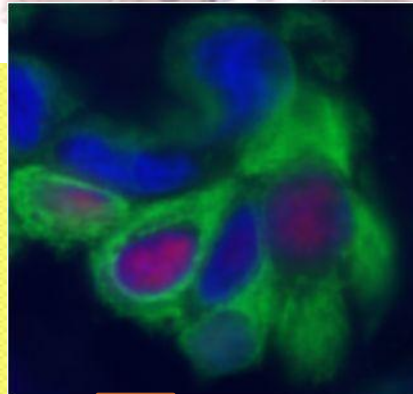
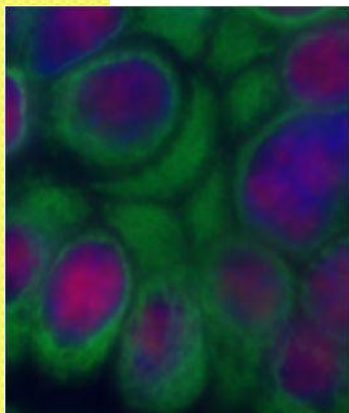
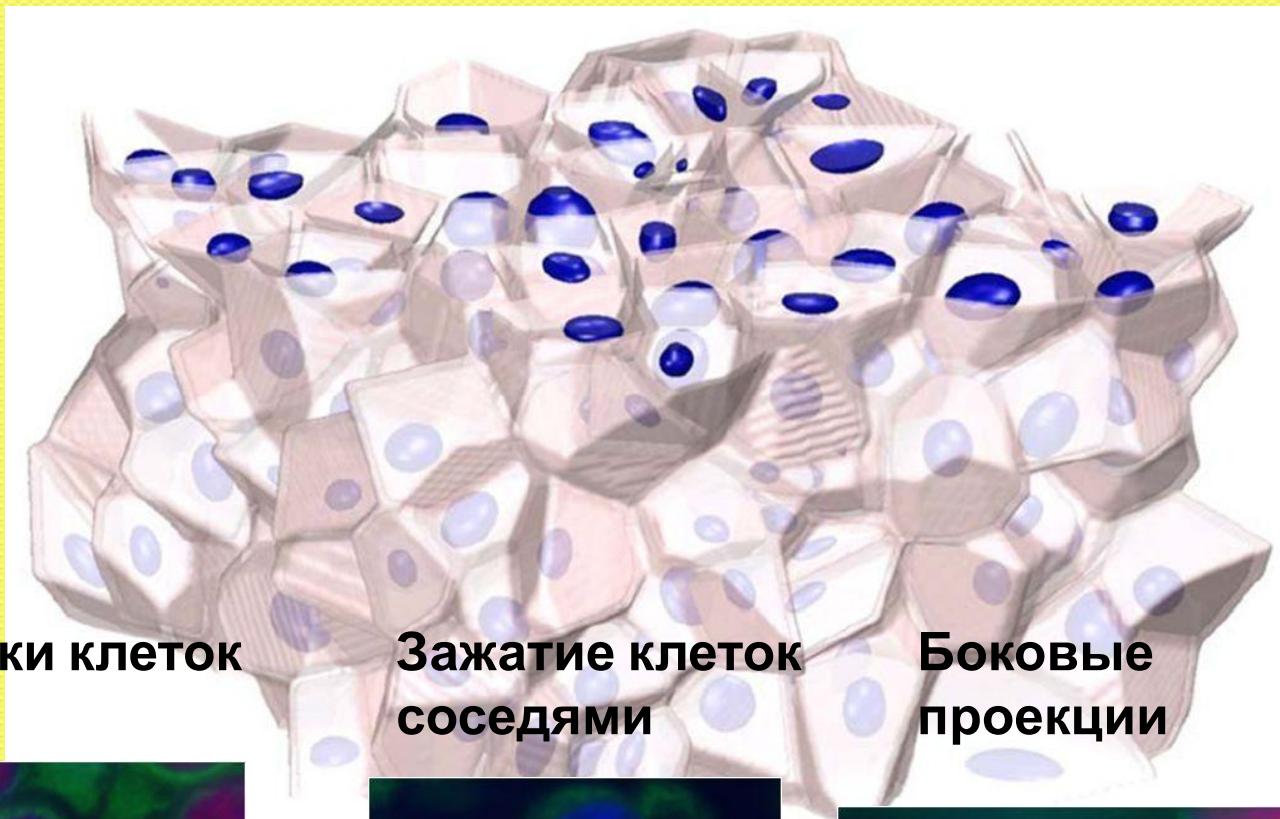


ing



Постановка целей и задач

- Структура
- Актуальность
- Эксперимент
- Сегментация
 - Ядер
 - Клеток
- Тестирование
- CellAnalyser
- Выводы
- Результаты



Цели и задачи работы

- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)

Сегментация ядер и цитоплазм клеток на люминесцентных изображениях биологических объектов

Задачи

1. Сегментация ядер на изображении
2. Сегментация цитоплазм
3. Выполнить анализ алгоритмов с использованием имитационной модели
4. Выполнить анализ экспериментальных изображений
5. Разработка программного обеспечения



- Структура
- Актуальность
- Цели и Задачи
- Сегментация

Экспериментальные данные

Ядер

Клеток

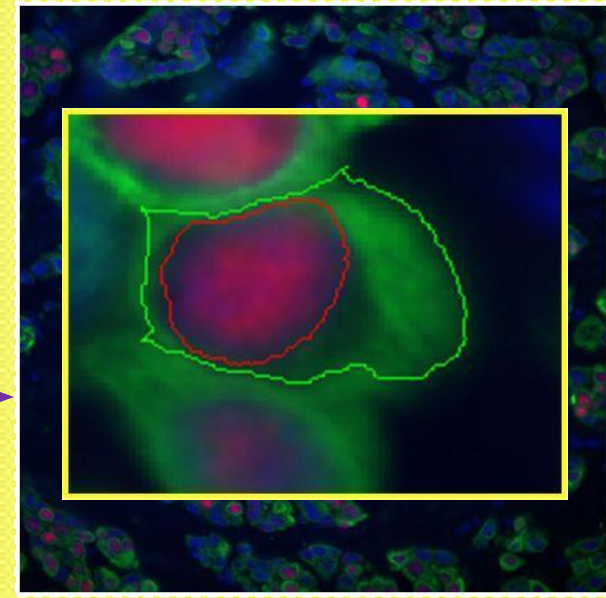
Тестирование

CellAnalyser

Выводы

Результаты

Краситель	$\lambda_{\text{погл}}$ нм	$\lambda_{\text{исп}}$ нм
Cy5	654	673
Alexa Fluor 488	493	518
DAPI	358	461



ER + Cy5

DAPI



СК + Alexa Fluor 488

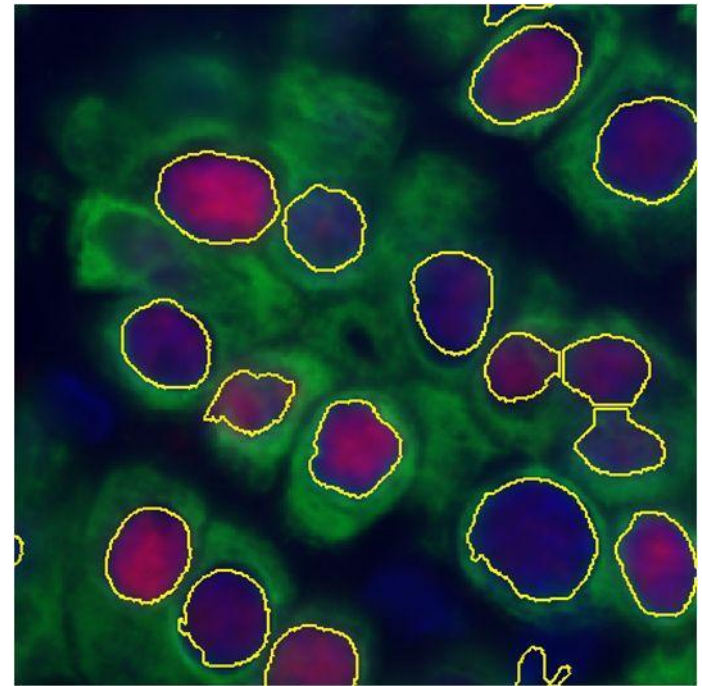
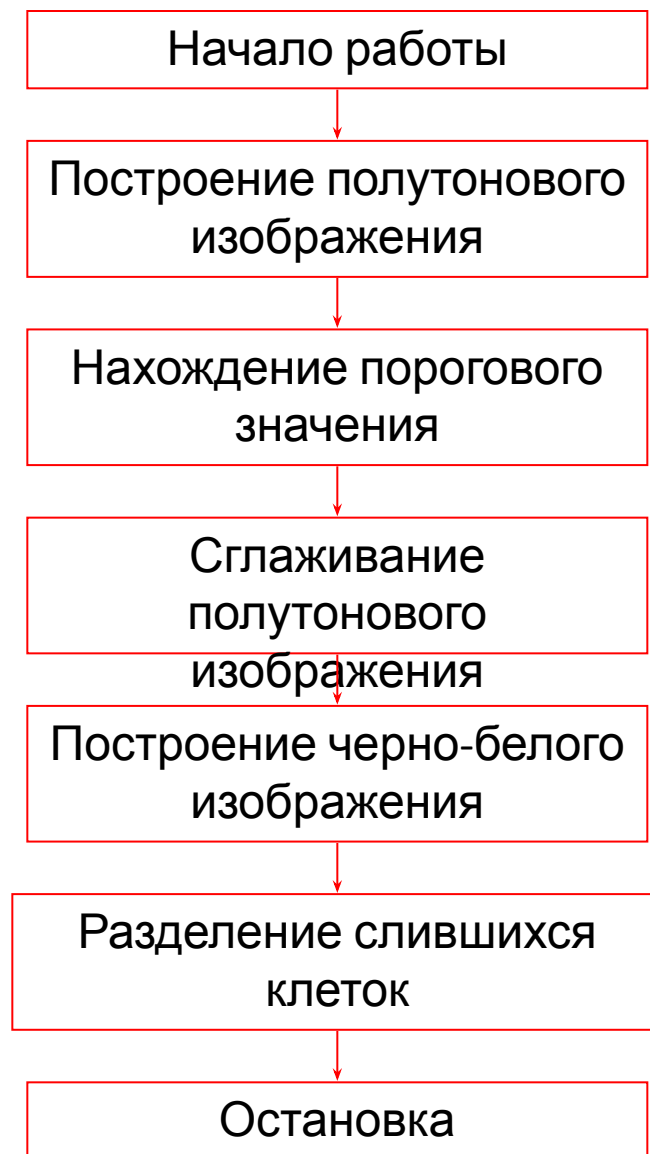


- Delta Vision Restoration
- Photometrix CH350L (500 kHz, 24-bit, 2048×2048 пикселей)
- Nikon TE-2000
- 5 пикселей на 1 МКМ



Сегментация ядер

- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)



Сравнительный анализ методов сегментации биомедицинских изображений

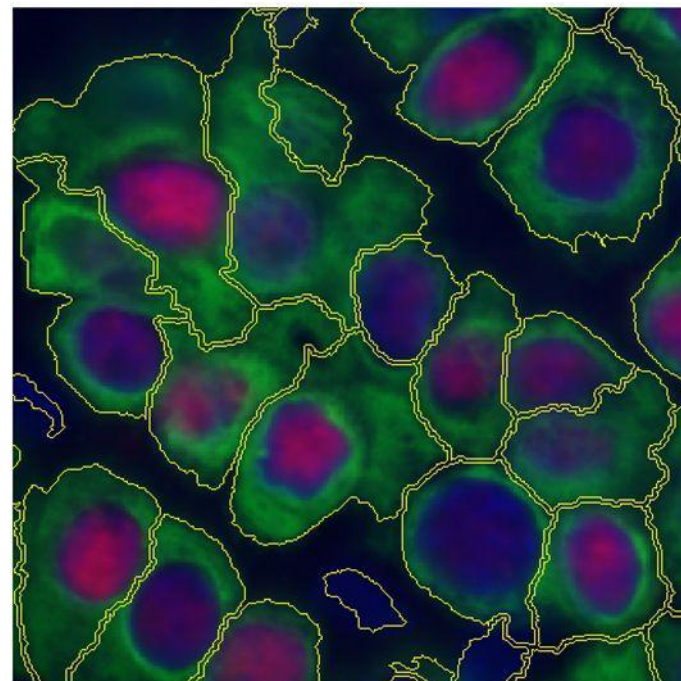
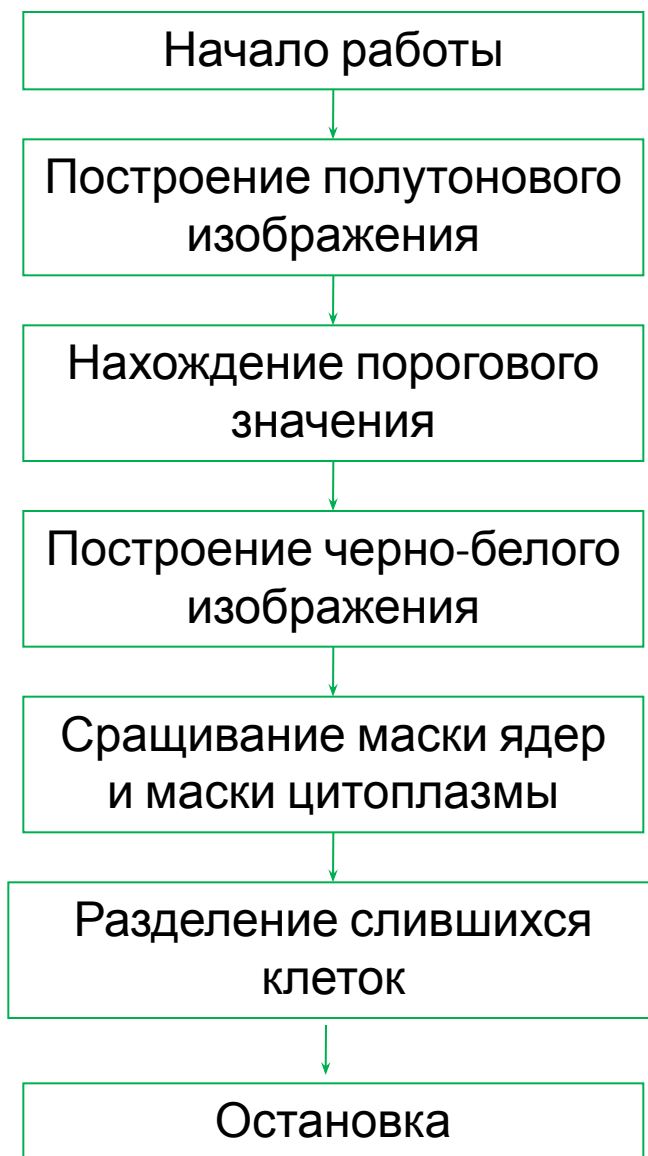
Е. В. Лисица

67-ая научной конференция студентов и магистрантов БГУ. Минск. 2010.



Сегментация клеток

- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - Ядер
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)



Цифровая обработка люминесцентных изображений раковых клеток

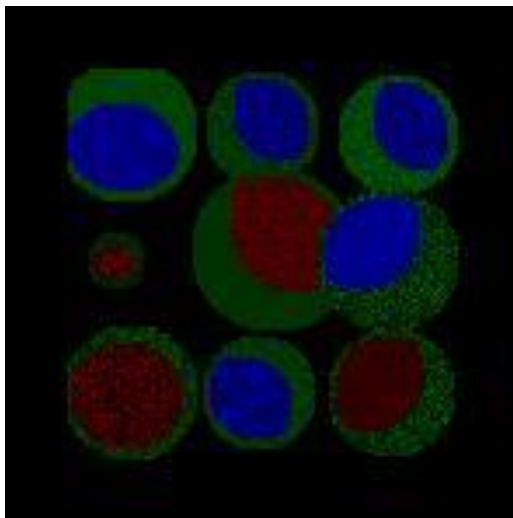
Е.В. Лисица, Н.Н. Яцков, В.В. Апанасович, Т.В. Апанасович

«Научные стремления -2010».
Минск, 2010.



Тестирование алгоритмов

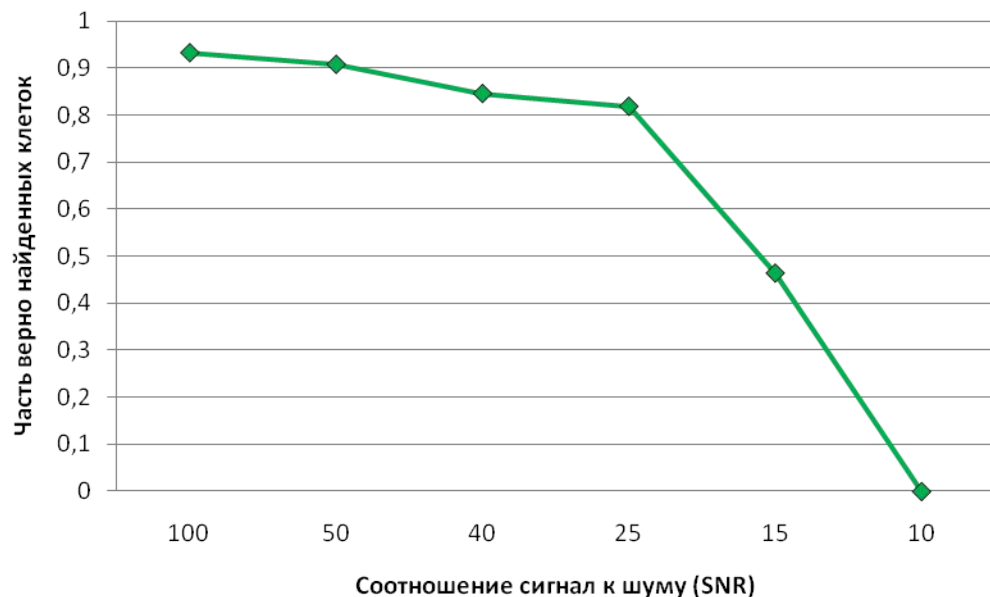
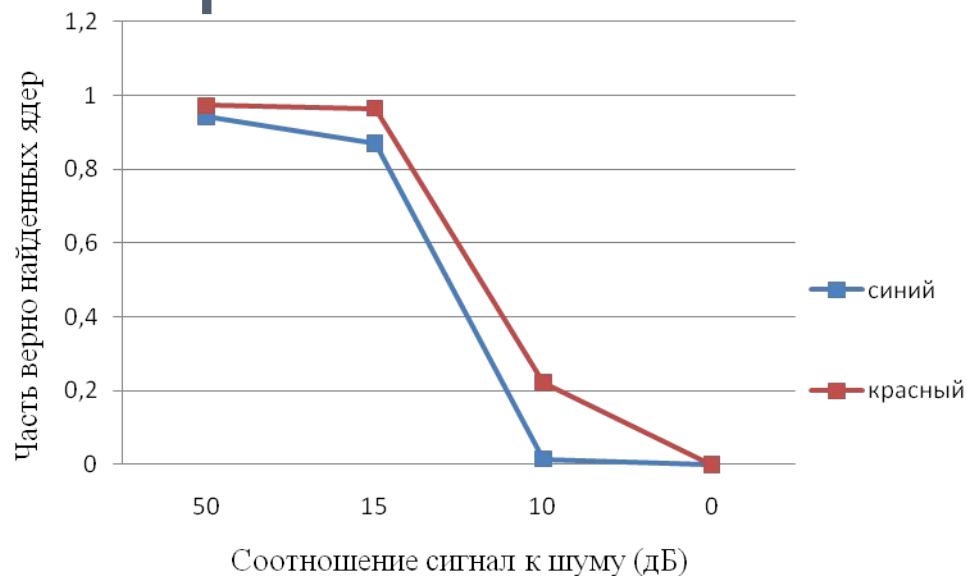
- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)



**Разработка моделей
биомедицинских
изображений.**

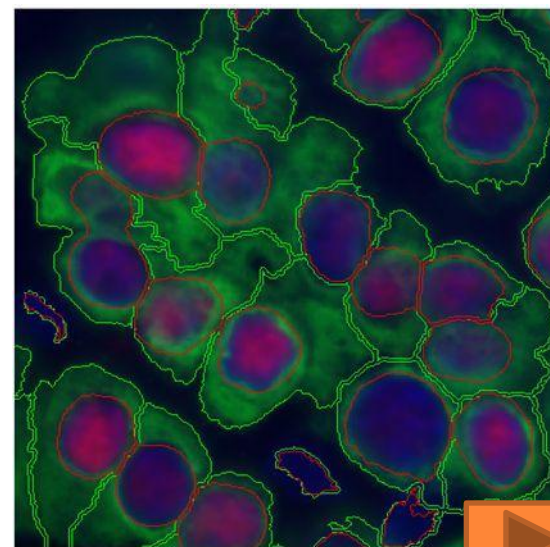
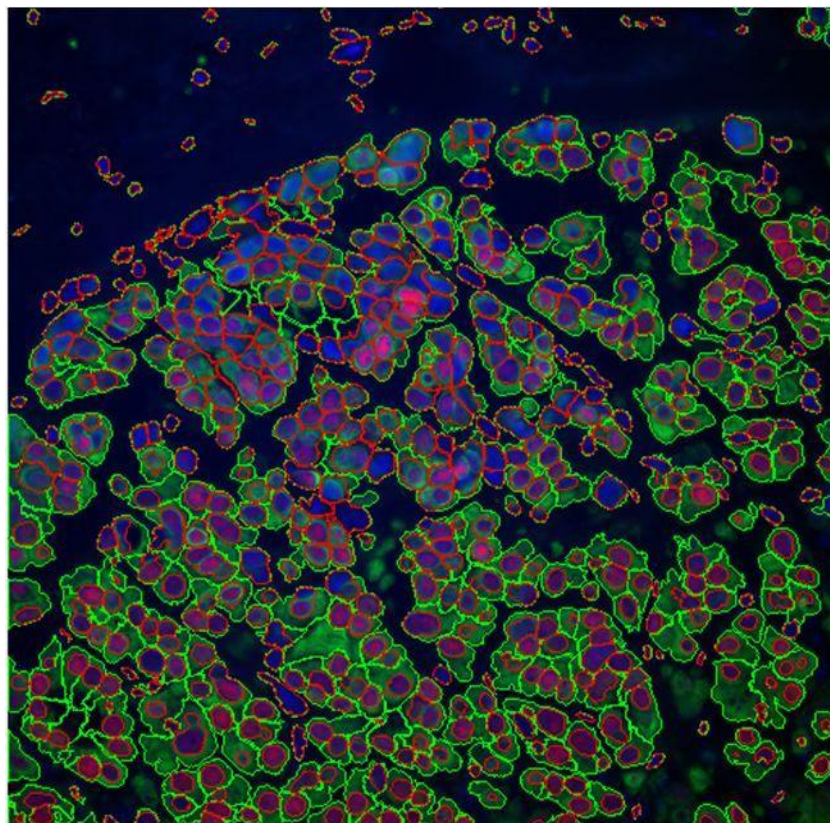
Лисица Е.В., Яцков Н.Н.,
Лутковский В.М.

«Первый шаг в науку - 2010».
Минск. 2010.



Сегментация экспериментальных изображений

- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [CellAnalyser](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)



CellAnalyser. Интерфейс.

- Структура
- Актуальность
- Цели и Задачи
- Эксперимент
- Сегментация
 - Ядер
 - Клеток
- Тестирование
- Выводы
- Результаты

The screenshot displays the CellAnalyser software interface with several overlapping windows:

- PixelLevel** (top left): A menu bar (File, Edit, View, Insert, Tools, Desktop, Window, Help) and a data table with columns: cell id, x, y, red m, red std, green m, green std, blue m, blue std.
- CellAnalyser** (center): A control panel with buttons for "Open Image", "Pixel Level", "Box Plot" (checkbox), "Analyze Image", "Params Window", and "Spots Segmentation". It also contains a "Status" field showing "Loaded image" and a preview image of the cell sample.
- Main Image Window** (top right): Shows the full image of the cell sample with a red box highlighting a specific region.
- Zoomed Image Window** (bottom right): A magnified view of the region highlighted in the main image, showing individual cell nuclei with colored outlines.
- Grid Window** (bottom left): A window showing a grid of small images, likely representing a tiled or segmented view of the sample.
- Pixel Level Window** (bottom right): A window titled "pixel level of the 372-th cytoplasm" showing a detailed data table for a specific pixel.

cell id	x	y	red m	red std	green m	green std	blue m	blue std
311	1597.80	1921.80	3.68	0.88	26.37	16.28	59.28	11.69
312	1607.50	1968						

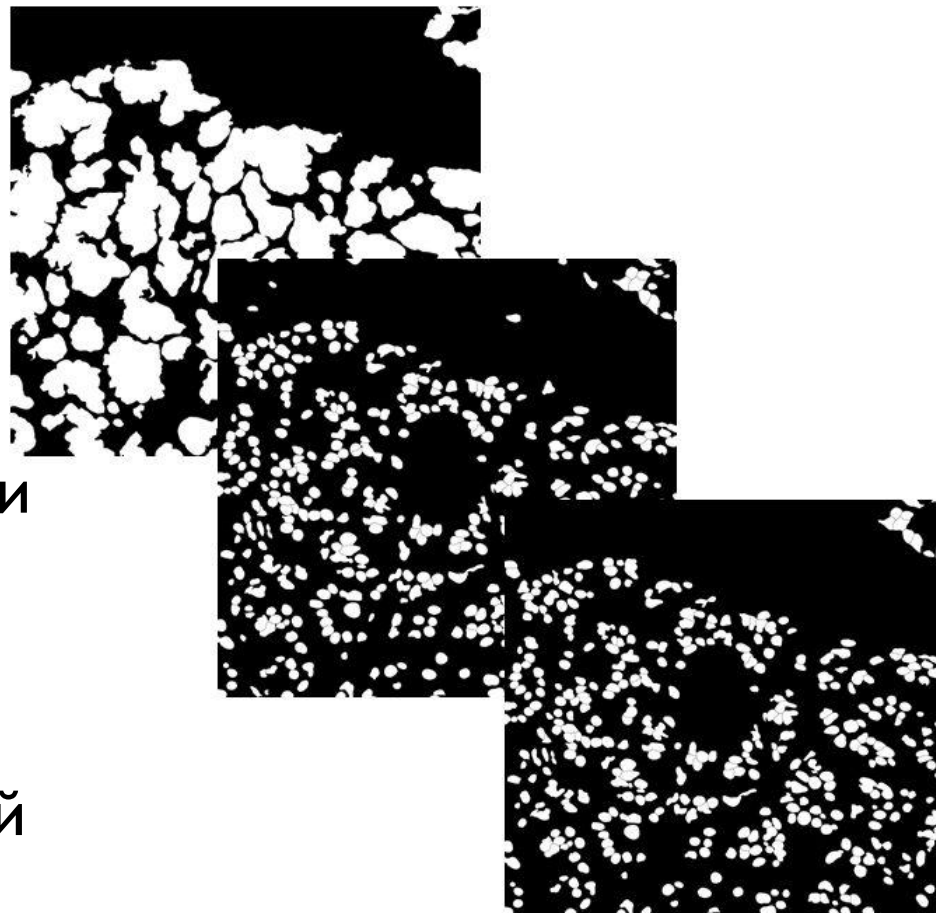
number	x	y	red	green	blue	
1	1.0	1702.0	1070.0	0.019607843...	0.211764705...	0.117647058...
2	2.0	1702.0	1071.0	0.019607843...	0.2	0.121568627...
3	3.0	1702.0	1072.0	0.019607843...	0.176470588...	0.117647058...
4	4.0	1703.0	1068.0	0.019607843...	0.223529411...	0.113725490...
5	5.0	1703.0	1069.0	0.019607843...	0.231372549...	0.117647058...
6	6.0	1703.0	1070.0	0.023529411...	0.243137254...	0.109803921...
7	7.0	1703.0	1071.0	0.019607843...	0.235294117...	0.117647058...



- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [Выводы](#)
- [Результаты](#)

CellAnalyser. Выходные данные.

- Маски
 - Опухоли
 - Ядер
 - Клеток
- Файлы с дифференциальными характеристиками
 - Ядер
 - клеток
- Файл с интегральной характеристикой



- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyse](#)
- [Результаты](#)

Выводы

- Сегментация ядер и клеток
- Устойчивость при воздействии шумов
- Применимы к экспериментальным изображениям
- Количество пропущенных и раздробленных ядер меньше 5%
- Программный пакет CellAnalyser



- [Структура](#)
- [Актуальность](#)
- [Цели и Задачи](#)
- [Эксперимент](#)
- [Сегментация](#)
 - [Ядер](#)
 - [Клеток](#)
- [Тестирование](#)
- [CellAnalyse](#)
- [Выводы](#)

Результаты

- Международная научно-техническая конференция «Медэлектроника -2010». Минск 2010.
- Республиканская молодёжная конференция с международным участием «Научные стремления -2010». Диплом 2-ой степени. Минск. 2010.
- Научная конференция студентов и магистрантов БГУ. Минск 2010.
- Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии, электронные приборы и системы -2010». Минск 2010.
- Международный студенческий форум «Первый шаг в науку -2010». Диплом 3-ей степени. Минск 2010.



Спасибо за внимание!

- Актуальность
- Постановка целей и задач
- Экспериментальные данные
- Алгоритм сегментации ядер
- Алгоритм сегментации клеток
- Тестирование алгоритмов
- Программный пакет CellAnalyser
- Выводы
- Результаты