

В. Ю. Иванов, А. А. Баранова, А. А. Сперанская, Е. Н. Агданцева

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДСЧЕТА КЛЕТОК В КАМЕРЕ ГОРЯЕВА

Иванов Владимир Юрьевич

v.y.ivanov@urfu.ru.

Баранова Анна Александровна

a.a.baranova@urfu.ru.

Сперанская Анна Александровна

a.a.speranskaya@mail.ru

Агданцева Екатерина Николаевна

e.n.agdantseva@gmail.com

ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург

AUTOMATION OF THE PROCESS OF CELL COUNTING IN CAMERA GORYAEVA

Ivanov Vladimir Yurievich

Baranova Anna Aleksandrovna

Speranskaya Anna Aleksandrovna

Agdantseva Ekaterina Nikolaevna

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, Russia,

Yekaterinburg

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме автоматизации трудоемких процессов, с целью облегчения и повышения точности выполнения. В данной статье описана работа программы, позволяющей автоматизировать процесс подсчета клеток в камере Горяева, что приводит к значительной экономии времени.*

***Abstract.** This study describes the operation of the program, allowing automating the process of counting cells in Goryaeva chamber. The purpose of this study is to facilitate and improve the accuracy of laboratory analysis methods. Program is made in the software package MATLAB Version 9.1. It can lead to significant time savings of counting cells.*

***Ключевые слова:** Автоматизация процессов; микроорганизмы; MATLAB; обработка изображений; обнаружение объектов.*

***Keywords:** Automation of the process; microorganism; MATLAB; image processing; object detection.*

В своей научно-исследовательской работе мы занимаемся изучением влияния ионизирующего излучения на жизнедеятельность микроорганизмов. Для оценки жизнедеятельности микроорганизмов применяется метод количественного учета с помощью счетной камеры Горяева. Данный метод заключается в подсчете клеток в 5 квадратах камеры, с последующим определением концентрации микроорганизмов в суспензии.

Подсчет клеток вручную процедура весьма трудоемкая, требующая длительного времени и высокой концентрации внимания. Чтобы упростить данный процесс его необходимо автоматизировать. Благодаря автоматизации можно значительно сэкономить время выполнения подобных процессов и повысить их точность. Для этого была разработана программа в

среде MATLAB. Суть программы заключается в поиске округлых форм, которыми являются наши микроорганизмы, и определении их количества.

Разработка проводилась в MATLAB Version 9.1, так как в него встроен пакет Image Processing Toolbox, который имеет широкий спектр средств цифровой обработки и анализа изображений. Кроме этого MATLAB имеет документацию с большим количеством наглядных примеров, а также удобный m-язык, за счет которого сильно сокращается время реализации вычислительных решений.

Исходным материалом для данной программы является фотография микроорганизмов в одном из квадратов камеры Горяева, полученная с помощью оптического микроскопа (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Фотография микроорганизмов

Рассмотрим, как работает данная программа.

На первом этапе программа переводит изображения в оттенки серого, а затем контрастирует его для более точного нахождения объектов (Рисунок 2).

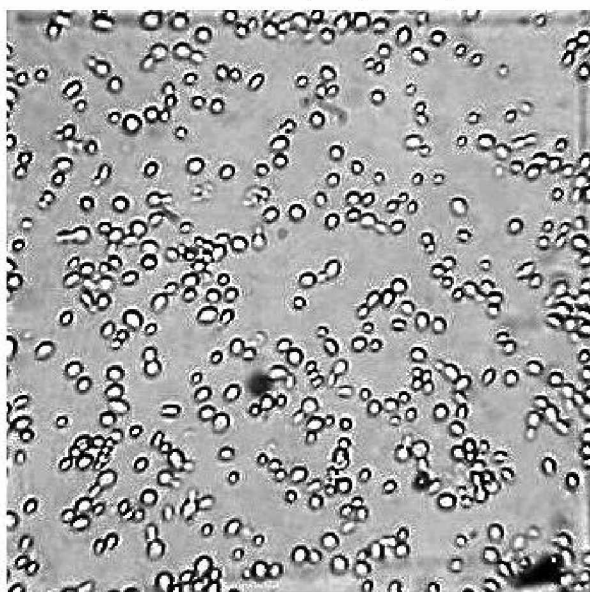


Рисунок 2 – Контрастное изображение

На следующем этапе происходит выделение границ объектов методом Канни (Рисунок 3). Данный метод является одним из наиболее эффективных методов выделения границ. В качестве одного из критериев для определения границ используется резкий перепад интенсивностей пикселей изображения.

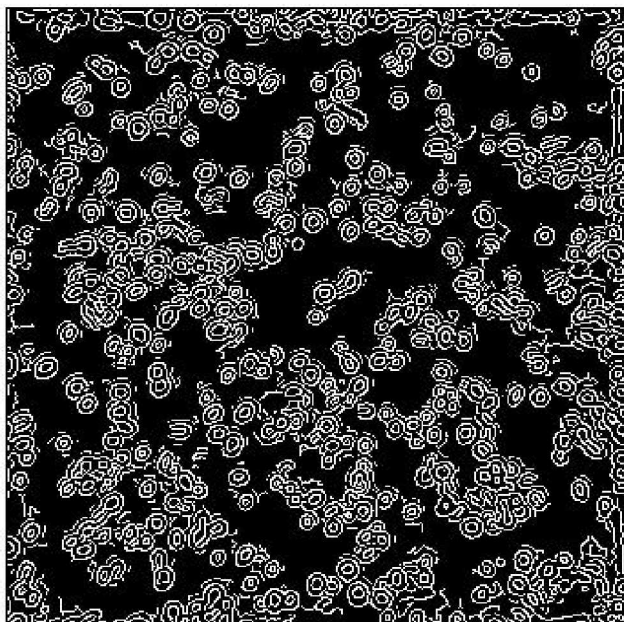


Рисунок 3 – Выделение границ объектов

Далее заливаются замкнутые области на изображении, которые несут информационную составляющую, чтобы происходило отслеживание только границ наших объектов, а не всех мелких деталей, имеющих края (Рисунок 4).

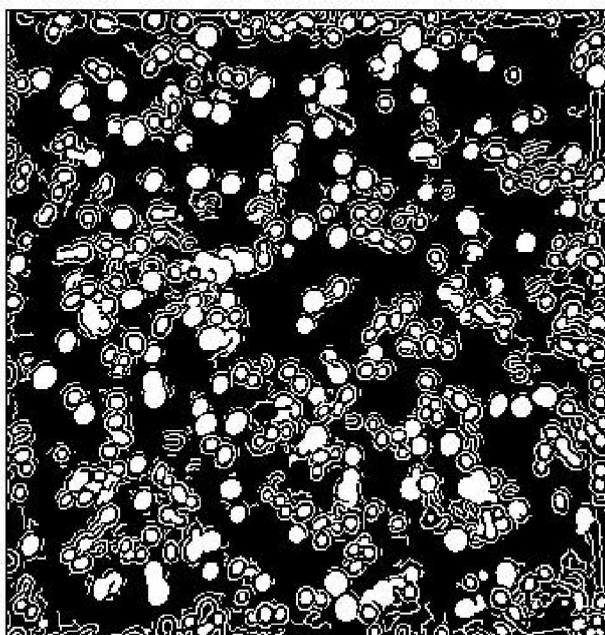


Рисунок 4 – Заливка замкнутых областей

Затем происходит удаление тонких линий, которые также присутствуют на рисунке, но не несут никакой информации для выполнения наших задач. (Рисунок 5).

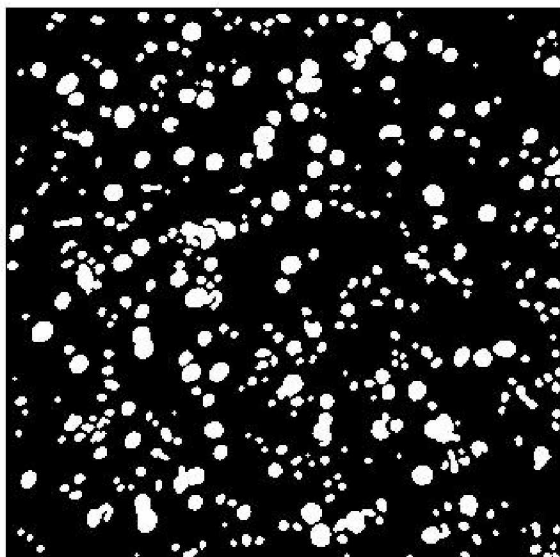


Рисунок 5 – Выделение объектов

Далее программа отображает границы наших объектов на исходном изображении, используя координаты, найденные на предыдущем этапе. Затем происходит вывод результата (Рисунок 6).

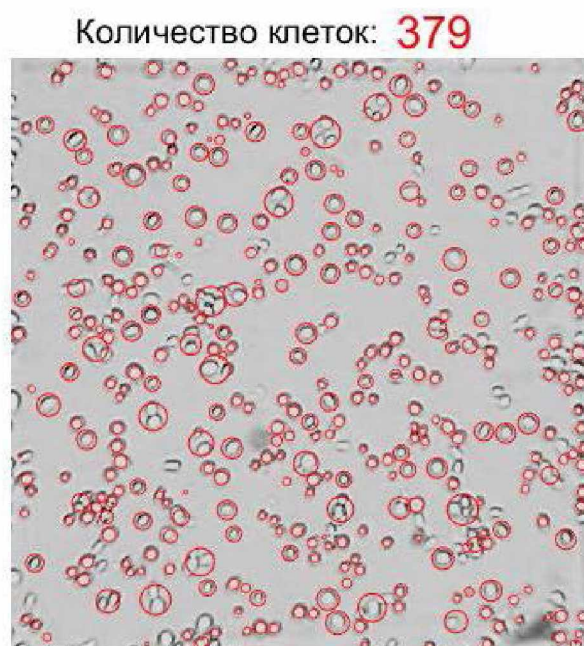


Рисунок 6 – Результат работы

Таким образом, программа находит микроорганизмы и подсчитывает их количество, что позволяет автоматизировать процесс подсчета клеток и значительно сэкономить время. Погрешность метода составляет 5-10 %, что является допустимым. В дальнейшем планируется доработать программу, чтобы уменьшить погрешность и чтобы она могла различать живые и мертвые клетки при окрашивании.

Список литературы

1. Гонсалес, Р. С. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB [Текст] / Р. С. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс. – Москва : Техносфера, 2006. – 621 с.

2. Журавель, И. М. Краткий курс теории обработки изображений / И. М. Журавель [Электронный ресурс] // Обработка сигналов и изображений. - Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/imageprocess/book2/index.php> (дата обращения: 01.02.2015).

УДК 004.046:616.12-008.1-07

А. Ю. Курзюкова, А. Одложилкова

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА СНИМКОВ ПЛАНИРУЮЩЕЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Курзюкова Анастасия Юрьевна
kurzyukovanastya@gmail.com

Одложилкова Анна
odlozilikova@mou.cz

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург

Онкологический центр имени Масарика, Клиника радиационной онкологии при медицинском факультете Масарикова университета, Чешская Республика, г. Брно

IMPROVEMENT OF PLANNING COMPUTED TOMOGRAPHY SCANS QUALITY IN MEDICAL PRACTICE

Kurzyukova Anastasia Yurievna
Odlozilikova Anna

FSAEI HE «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin», Russia, Yekaterinburg

Masaryk Memorial Cancer Institute, Faculty of Medicine Masaryk University, Czech Republic, Brno

Аннотация. Электронные кардиоустройства, имплантируемые онкологическим пациентам, являются причиной возникновения металлических артефактов на снимках планирующей компьютерной томографии (КТ). Артефакты вносят неточности в расчет дозы излучения, получаемой кардиоустройствами и электродами. Однако для таких пациентов с кардиостимуляторами необходимо наиболее тщательно определять получаемую дозу, чтобы избежать возникновения неисправностей в работе имплантированных устройств. Для решения данной проблемы в Онкологическом центре имени Масарика был протестирован MDT метод устранения артефактов на снимках планирующей КТ. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении качества изображений и о необходимости применения данного метода в медицинской практике.

Abstract. Cardiac electronic devices implanted in cancer patients can cause metal artifacts on planning computed tomography (CT) scans. The artifacts contribute inaccuracies to dose calculation received by cardiac devices and electrodes. However, it is necessary to make irradiation plan for such kind of patients properly to avoid malfunctions in implantable devices. To solve this problem we have tested metal deletion technique (MDT) in Masaryk Memorial Cancer Institute using planning CT scans. The data obtained from this experiment confirm the improvement of image quality and the necessity of MDT application in medical practice.

Ключевые слова: Артефакты, кардиоустройства.