

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**90**  
**РОКІВ**

ХАРКІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ  
УНІВЕРСИТЕТУ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

1930-2020

**МАТЕРІАЛИ**

**XXIV МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ**

**РАДІОЕЛЕКТРОНІКА  
ТА МОЛОДЬ  
У ХХІ СТОЛІТТІ**



**Том 1**

**Харків 2020**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ  
XXIV МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

**«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА ТА МОЛОДЬ  
У XXI СТОЛІТТІ»**

7 – 9 квітня 2020 р.

Том 1

**КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ЕЛЕКТРОННА, ЛАЗЕРНА  
ТА БІОТЕХНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Харків 2020

XXIV Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2020. – 216 с. – pdf 4,6 Mb.

В збірник включені матеріали  
XXIV Міжнародного молодіжного форуму  
«Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті»

Видання підготовлено  
факультетом електронної та біомедичної інженерії  
Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14  
тел./факс: (057) 7021397

E-mail: mref21@nure.ua

© Харківський національний університет  
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2020

## **ВОЗМОЖНОСТИ ГИСТОГРАММНОГО АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ МИКРОПРЕПАРАТОВ ПЕЧЕНИ**

Стукало К.И., Черникова И.В.

Научные руководители – д.т.н., проф. Аврунин О.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. БМИ, тел. (057) 702-00-00)

e-mail: [khrystyna.stukalo@nure.ua](mailto:khrystyna.stukalo@nure.ua), [iryna.chernikova@nure.ua](mailto:iryna.chernikova@nure.ua)

д.м.н., проф. Петренко А.Ю.

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины  
61016, Харьков, ул. Переяславская 23, тел. (057) 373-59-52

The ratio between the number of cells on liver microperarates in norm and in a result of the experiment is presented. The goal was achieved using preliminary automated image analysis. Histograms were plotted and analyzed, and rough image segmentation was done. Perspectives for further work are presented.

В настоящее время важным является облегчение анализа медико-биологических изображений [1, 2]. Для этого необходимо разработать автоматизированные методы их корректной обработки [3, 4]. Уже существует достаточное количество подобных систем, но ни одна из них не является универсальной, поскольку каждый тип изображения имеет свои особенности, такие как неоднородность фона, расположение объектов и их форма [5, 6]. Поэтому данная работа является актуальной, так как направлена на автоматизацию рутинных биомедицинских исследований.

Целью работы являлось установление соотношения между количеством клеток на микропераратах в норме и на микропрепаратах, полученных в результате эксперимента, связанного с криоконсервированием. Особенностью рассматриваемых изображений является близкое расположение клеток, существенно затрудняющее их отдельную сегментацию, и большое количество темных фрагментов, соответствующих клеточным ядрам. На предварительном этапе анализа изображений микропрепаратов проведено построение гистограмм яркостной составляющей исследуемых изображений и последующая оценка распределения уровней интенсивности. Анализ гистограмм проводился на основе априорной информации об изображениях путем определения глобального  $M$  и локального  $L$  максимумов интенсивности и определения порога  $T$  интенсивности для сегментации ядер (участков с низкой интенсивностью) на середине отрезка между глобальным и локальным максимумами, соответственно.

Далее, для того чтобы не производить разметку обнаруженных мелких фрагментов, площадь областей, занимаемых ядрами, можно оценить

интегрируя часть гистограммы, соответствующую темным участкам изображения, расположенную слева от порога интенсивности  $T$ . Количество же клеточных ядер можно посчитать условно, опираясь на значение их среднего размера на микропрепарате.

Опираясь на результаты проведенных исследований, можно установить, что площади под огибающей гистограммы, соответствующей области объектов, существенно (до 30%) превосходит аналогичные площади при норме.

Учитывая методические погрешности, связанные с проведением морфологических операций на растровой структуре изображения, можно утверждать, что на экспериментальных препаратах обнаруживается не менее, чем на 20% больше клеток, чем в норме. Более точный расчет возможен в перспективе после разметки клеточных ядер и их точного подсчета. Таким образом, можно утверждать, что на микропрепаратах с большим количеством небольших по площади микрообъектов можно проводить подсчет их количества по бинарной характеристической функции, зная усредненный размер изучаемых микрообъектов.

#### Литература:

1. Аврунин О.Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.

5. Щапов П.Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П.Ф. Щапов, О.Г. Аврунин // Український метрологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 47-50.

3. Носова Я.В. Разработка метода экспресс-диагностики бактериальной микрофлоры полости носа / Я.В. Носова, Х.И. Фарук, О.Г. Аврунин // Проблеми інформаційних технологій.– Херсон: ХНТУ, 2013.– №13.– С. 99 – 104.

4. Oleg G. Avrunin, Natalia O. Shushlyapina, Yana V. Nosova, WojciechSurtel, AronBurlibay, MaralZhassandykyzy. Method of expression of certain bacterial microflora mucosaol factory area. Proc. SPIE 9816, Optical Fibersand Their Applications, 2015, 98161L (December 18, 2015), doi:10.1117/12.2229074

5. Аврунин О. Г. Визуализация верхних дыхательных путей по данным компьютерной томографии/ О.Г. Аврунин //Радиоэлектроника и информатика.– 2007. – № 4. – С. 119–122. 7.

6. Книгавко, Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // Журн. Технічна електродинаміка. – 2010. – С. 258-261.