

ПРИНЦИПЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В МЕДИЦИНЕ

Цзяо Ханькунь, Носова Я.В.

Научный руководитель –д.т.н., проф. Аврунин О. Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки,14, каф. БМИ, тел. (057) 702-13-64)

e-mail: olha.isaieva@nure.ua

The problems of digital processing and analysis for microscopically histological images are described. The main principles of image processing software design for microscopically data are proposed. Main approaches for automatically image segmentations of micro-objects are considered. Main medical–technical requirements for proposed software and optical devices are described.

Введение. На современном этапе развития медицинской аппаратуры наблюдается тенденция к повышению качества и степени автоматизации методов обработки данных оптической микроскопии, например, изображений микропрепаратов при гистологических и цитологических исследованиях. Рутинные методы микроморфометрии обладают высокой трудоемкостью, субъективизацией и сравнительно низкой точностью результатов при погрешности около 10-15% [1, 2], что связано с трудностью сегментации и классификации микрообъектов. Поэтому, получение статистически достоверной информации с помощью рутинных визуальных подсчетов для медицинских исследований является малоэффективным и несовременным [3, 4]. В связи с появлением на рынке медицинского оборудования для микроскопии доступных высококачественных средств цифровой регистрации изображений целью исследования является изучить принципы построения программного обеспечения для проведения автоматизированных цито-гистологических исследований [2].

Результаты исследования. Основным этапом является выбор и согласование оптических параметров микроскопа и цифрового регистрирующего устройства, а так же алгоритмов обработки изображений для автоматизированного подсчета и анализа обнаруженных в поле зрения микрообъектов. Исходя из современных требований к процессам диагностики и анализа медицинской информации, программное обеспечение для автоматизированной обработки микроскопических (цитологических и гистологических) данных должно обладать следующими основными медико-техническими требованиями: обеспечивать получение цифровых исходных данных с максимально возможным разрешением для данного типа исследования (необходимо провести обоснованный выбор оборудования, лабораторного микроскопа и регистрирующей цифровой видеосистемы, наблюдения в прямом фокусе, или окулярной проекции); проводить оценку цветовых и яркостной

составляющих в отдельных каналах с возможностью перехода в различные цветовые координаты; обеспечивать предварительную обработку изображений, включающую методы гистограммной коррекции и подавления разного вида шумовых составляющих; выполнять грубую и точную сегментацию изображений для определения локализации различных микрообъектов с максимальной степенью автоматизации;- обеспечивать получение и анализ геометрических признаков микрообъектов (площади, периметра, интенсивности, доминирующего цветового оттенка и т.д.); обеспечивать получение и анализ логических и топологических признаков микрообъектов (коэффициента формы, наличия возможных отверстий, неоднородностей и связных областей на изображении микрообъекта), классификацию и распознавание микрообъектов по одному доминирующему признаку, или группе признаков; обеспечивать возможность интерактивной коррекции параметров обработки гистологических изображений, при которой участие оператора должно сводиться к выбору необходимых параметров в интуитивно-понятной функциональной программной оболочке; проводить наглядную визуализацию процесса анализа данных, результатов основных промежуточных и конечного этапов обработки;- обеспечивать статистическую обработку результатов исследований и сохранение их в базе данных.

Выводы. Разработанный фрагмент программного обеспечения может использоваться при анализе гистологических микропрепаратов головного мозга человека и слизистой оболочки лор-органов. Перспективой работы является дальнейшее совершенствование методов обработки и анализа изображений на основе изучения процессов зрительного восприятия.

Список литературы

1. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.
2. Опыт разработки автоматизированных систем для проведения гистологических исследований / О. Г. Аврунин, С. Ю. Масловский, Т. В. Носова, В. В. Семенец // Сб. науч. трудов. конференции «Актуальные проблемы биомедицины». – 2008. – Т. 4. – С. 91–93.
3. Носова Я.В. Разработка метода экспресс-диагностики бактериальной микрофлоры полости носа / Я.В. Носова, Х. И. Фарук, О.Г. Аврунин // Проблемы информационных технологий. – Херсон: ХНТУ, 2013. – №13. – С. 99 – 104.
4. Oleg G. Avrunin, Natalia O. Shushlyapina, Yana V. Nosova, Wojciech Surtel, Aron Burlibay, Maral Zhassandykyzy. Method of expression of certain bacterial microflora mucosaol factory area. Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications, 2015, 98161L (December 18, 2015), doi:10.1117/12.2229074.