

УДК 004.93'11; УДК 004.932.2; УДК 004.932.72'1

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНИВАНИЯ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОСУДОВ ГЛАЗНОГО ДНА**

М.А. Ананьин, А.М. Малафеев

Научный руководитель – член-корр. РАН В.А. Сойфер  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

Актуальность данной работы связана с тенденциями в современной медицине, направленными на автоматизацию процесса диагностики пациентов. Использование широко распространенных в офтальмологической практике фундус-камер, цифрового фотоаппарата и компьютера позволят создать автоматизированное рабочее место офтальмолога. Цифровые снимки глазного дна дают доступ к изображениям кровеносной системы глаза без хирургического вмешательства и без использования дорогостоящего оборудования. В работе разрабатываются и исследуются методы оценивания геометрических параметров (признаков) сосудистой системы в задаче диагностирования заболеваний по изображениям глазного дна. Кровеносные сосуды глазного дна человека при отсутствии каких-либо заболеваний, влияющих на их состояние, представляют собой протяженные древовидные объекты со слабо искривленными сегментами. При возникновении определенных заболеваний в сетчатке глаза могут происходить патологические изменения, в том числе связанные с изменением структуры кровеносных сосудов. При помощи измерений геометрических характеристик кровеносных сосудов может быть получена информация о степени тяжести заболевания, а также о прогрессировании патологических процессов со временем. Этот фактор является важным для ранней неинвазивной диагностики различных заболеваний, в том числе не офтальмологического характера (таких как сахарный диабет, полицитемия, анемия, лейкоз, гипертоническая болезнь). В настоящей работе предлагается метод, являющийся развитием методов выявления патологических изменений структуры сосудистой системы глазного дна, основанных на анализе центральных линий кровеносных сосудов и использовании их геометрических характеристик для формирования признакового пространства с последующей классификацией. Отличительной особенностью предложенного подхода является анализ центральной линии сосудов, разбиение её на части, ограниченные точками перегибов (лепестки), оценивание геометрических характеристик лепестков и построения на основе этих интегральных геометрических характеристик параметров сосуда в целом. Разработанные методы анализа и обработки изображений могут быть использованы для решения широкого класса научно-технических и практических задач, не связанных с медицинской тематикой. Экспериментальные исследования подтвердили устойчивость оценивания признаков к искажениям исходных данных (повороту, масштабу, сдвигу), а также возможность разделения сосудов по классам «норма» и «патология» с использованием классификаторов с линейными разделяющими границами. Внедрение разработанных методов в виде компьютерной системы автоматизации рабочего места офтальмолога позволит значительно повысить скорость и увеличить качество обследований за счёт применения цифровых компьютерных технологий и получения объективных количественных оценок степени патологических изменений, а также расширить возможности существующих медицинских методик.

Проект представляется на рассмотрение экспертному совету по отбору инновационных научных разработок в рамках программы У.М.Н.И.К. (участник молодёжного научно-инновационного конкурса) в связи с возможностью дальнейшей коммерциализации.