

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Мішкольцький університет (Угорщина)  
Магдебурзький університет (Німеччина)  
Петрошанський університет (Румунія)  
Познанська політехніка (Польща)  
Софійський університет (Болгарія)

Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»  
University of Miskolc (Hungary)  
Magdeburg University (Germany)  
Petrosani University (Romania)  
Poznan Polytechnic University (Poland)  
Sofia University (Bulgaria)

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ:  
НАУКА, ТЕХНІКА,  
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,  
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей  
**XXVIII МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
MicroCAD-2020**

У п'яти частинах  
**Ч. II.**

**Харків 2020**

**INFORMATION  
TECHNOLOGIES:  
SCIENCE, ENGINEERING,  
TECHNOLOGY, EDUCATION,  
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts  
**XXVIII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE  
MicroCAD-2020**

In five parts  
**P. II.**

**Kharkiv 2020**

**ББК 73**  
**I 57**  
**УДК 002**

**Голова конференції:** Сокол Є.І. (Україна).

**Співголови конференції:** Торма А. (Угорщина), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Лодиговські Т., Шмідт Я. (Польща), Герджиков А. (Болгарія).

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 376 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2020 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2222-2944

**ББК 73**  
© Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
2020

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПРИ КАПИЛЛЯРОСКОПИИ**

**Ковалева А.А., Аврунин О.Г.**

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
г. Харьков*

В данной работе предлагается автоматизированная система для определения таких характеристик микроциркуляторного русла как плотность капиллярной сети и скорость кровотока в капилляре [1]. Для системы компьютерной капилляроскопии предложены методы калибровки и сегментации изображений микрососудов.

Целью данной работы была разработка автоматизированной системы обработки изображений при капилляроскопическом исследовании.

В состав предложенной системы входят размещенные в корпусе регистрирующая камера с оптической системой и системой освещения области исследования. На основании корпуса капилляроскопа установлен ложемент с фиксатором пальца руки. Приемником изображений является полноцветная цифровая камера, соединенная с компьютером через интерфейс USB-2.0. Сложность капилляроскопической картины и невозможность полной формализации зрительного восприятия обуславливает необходимость проведения интерактивных операций. Метод требует обязательной калибровки и компенсации геометрических искажений на выходных изображениях. Применение цифровых камер со сравнительно низким телевизионным разрешением приводит к появлению муар-эффекта и необходимости его компенсации низкочастотной фильтрацией, что снижает резкость изображения [2]. Необходимо в перспективе использовать камеры высокого разрешения с интерфейсом USB-3.0. Сегментацию изображений капилляров целесообразно проводить по априорным данным с учетом информации о преобладании красного канала при отображении капилляров и последующей логической постобработкой. Скорость капиллярного кровотока возможно экспериментально определять путем анализа зафиксированных видеофрагментов с визуализацией движения эритроцитов по капиллярам [3]. Измеряя длину капилляра и количество кадров в видеопоследовательности при перемещении помеченного эритроцита при известной длительности кадров, возможно определять линейную скорость кровотока. Перспективой работы является разработка метода получения данных о микроциркуляции на основе оптической капилляроскопии с максимальной степенью автоматизации и комплексного использования как визуальных, так и функциональных методов исследования, например, пульсоксиметрии, с формированием диагностических заключений о состоянии локального кровотока.

### **Литература:**

1. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. J Dtsch Dermatol Ges 2013;11:731–6.
2. 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. 2.
3. Milnor WR. Hemodynamics. Second. Baltimore: Williams and Wilkins; 1989.