

позволяет получить компьютерную модель поверхности тела, построенную на основе триангуляции, и, зная масштабные коэффициенты, оценить площадь сканируемой области по суммарной площади элементов поверхности. Перспективой работы является разработка алгоритмов сегментации фрагментов поверхности, соответствующих пораженным участкам.

Список литературы

1. Исаева О. А., Аврунин О. Г. Разработка автоматизированной системы для видеодерматоскопии. Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т. 1. Харків: ХНУРЕ. 2019. С. 165 -166.
2. Nosova Ya. V., Farouk H., Avrunin O.G. Development of the method of express diagnostics of bacterial microflora of the nasal cavity. *Problems of information technologies*. Kherson, 2013. No 13. P. 99-104.
3. Avrunin O. G, Shushlyapina N. O., Nosova Y. V., Surtel W., Burlibay A., Zhassandykyzy M. Method of expression of certain bacterial microflora mucosa olfactory area. Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications. 2015. 98161L (December 18, 2015); doi:10.1117/12.2229074.
4. Книгавко Ю.В., Аврунин О.Г. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации. *Технічна електродинаміка, тематичний випуск «Силова електроніка та енергоефективність»*, частина 1, С. 258–261.
5. П'ятикоп В. О., Аврунін О. Г., Тимкович М. Ю., Кутовий І. О., Полях І. О. Сучасні технології фантомного моделювання в нейрохірургії як різновид симуляційного навчання лікарів-нейрохірургів. *Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів* : матеріали навчально-методичної конференції, Харків, ХНМУ. 2016. С. 136–138.
6. Avrunin O.G., Nosova Y.V., Shuhlyapina N.O., Zlepko S.M., Tymchyk S.V., Notra O., Imanbek B., Kalizhanova A., Mussabekova A., Principles of computer planning in the functional nasal surgery. *Przegląd Elektrotechniczny* 93(3)/2017,140-143.

**УДК 615.47**

**Ковалева А. А., студент**

**Научный руководитель: Аврунин О. Г., профессор, д.т.н.**

**Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
г. Харьков, Украина**

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НЕИНВАЗИВНОЙ ЭКСПРЕСС- ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

Актуальным вопросом современной медицины является поиск новых методов диагностики, позволяющие выявить мельчайшие изменения в организме еще на доклиническом этапе [1, 2]. Изучение системы сосудистой микроциркуляции весьма важно для диагностики, оценки тяжести и характера

течения патологических процессов в организме человека, прогнозирования их динамики и контроля за эффективностью лечения. Для исследования микроциркуляции предлагается система на основе двух методов – оптической капилляроскопии и пульсоксиметрии. Комбинация данных методов позволит оценить морфологические характеристики микрососудов и функциональные показатели кровообращения, что в дальнейшем позволит сделать вывод о состоянии кровеносной системы во всем организме. В тестовом варианте системы использовались видеокapилляроскоп JoyMed JM-1004VC – для визуальной оценки состояния микроциркуляции ногтевого ложа, и пульсоксиметр JZK-303 – для определения показателей насыщения крови кислородом на основе фотоплетизмографических данных, результаты из которых передавались к персональному компьютеру для автоматизированного анализа результатов [3].

Выявление с помощью капилляроскопии доклинических стадий различных заболеваний открывает совершенно новые возможности профилактики, а контроль назначенной терапии дает возможность проводить оптимальное лечение индивидуально для каждого пациента. Этот метод позволяет оценить эффективность лечения по агрегационному состоянию крови, состояние реологии крови в гематологической практике [3, 4]. В установки для диагностики с помощью метода капилляроскопии входят размещенные в корпусе регистрирующая камера с оптической системой и системой освещения области исследования. Приемником изображений является полноцветная цифровая камера. 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 [5]. Сегментация полученных изображений проводилась с учетом априорной информации о преобладании красного канала при их визуализации, что явилось критерием однородности для проведения цветового отделения области объектов от фона. Необходима также поканальная обработка цветовой информации [6]. Далее, применяя метод калибровки, вычисляются основные параметры: радиус капилляра, величина периваскулярной зоны, соотношение артериального и венозного колена.

Функциональным неинвазивным методом исследования кровообращения является пульсоксиметрия [3, 7]. Высокой диагностической ценностью обладают методики контроля газового состава крови и анализа концентрации газов во вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси с целью оценки микроциркуляции. Контроль газов крови включает определение содержания растворенного кислорода и углекислого газа. Метод пульсоксиметрии основан на том, что оксигемоглобин (ОГ) и дезоксигемоглобин (ДОГ) отличаются по способности поглощать лучи инфра- и красного спектра. ОГ сильнее поглощает

инфракрасные лучи, а ДОГ– красный свет. По соотношению поглощения инфра- и красных волн рассчитывается итоговое насыщение пульсирующего потока крови кислорода. В качестве регистрируемых диагностических показателей используются величины напряжения кислорода и углекислого газа в крови, а также степень насыщения гемоглобина крови кислородом в артериальной или смешанной венозной крови.

Свет, который поглощается и рассеивается, проходя через ткани и кровь, может быть разделен на две составляющие: постоянная составляющая и переменная. Для повышения точности определения сатурации методом пульсовой оксиметрии используется нормирование сигналов поглощения света, для чего измеряется постоянная составляющая в моменты диастолы и находится отношение амплитуд пульсирующей и постоянной составляющих:  $A_{\text{норм}} = AC / DC$ . Эта процедура выполняется для каждой длины волны излучения. Нормированная величина поглощения не зависит от интенсивности излучения светодиодов, а определяется только оптическими свойствами живой ткани. Таким образом, перфузионный индекс (PI) представляет соотношение переменной и постоянной составляющих световой адсорбции, выраженное в процентах:  $PI = AC / DC \cdot 100 \%$ . Так, PI представляет собой дополнительный диагностический инструмент, позволяющий объективизировать состояние периферического кровотока и своевременно задействовать другие диагностические мероприятия и средства интенсивной терапии для улучшения состояния пациента [7, 8].

Результаты и обсуждение. В разработанной системе основным показателям метода капилляроскопии были - размеры капилляров, их форма, плотность капиллярной сети и наличие типовых патологических изменений. Цифровые капилляроскопические изображение проходили предварительную обработку для устранения высокочастотных шумовых составляющих методами пространственной цифровой фильтрации и комплексную сегментацию по порогу интенсивности и определение контуров [5]. Основными показателями метода пульсоксиметрии, которые использовались в системе, были степень насыщения крови кислородом  $SpO_2$  и перфузионное индекс PI [7].

Выводы. Предлагается система из двух методов неинвазивной экспресс-диагностики состояния кровообращения. Объединение методов исследования микроциркуляции в рамках одной системы позволяет определять как структурные, так и функциональные изменения периферийных кровообращения. Перспективой работы является определение достоверных корреляционных зависимостей между показателями микроциркуляции, изменения которых характерны для определенных патологических состояний.

#### Список литературы

1. Y. Nosova, K. Farukand O. Avrunin, Radio Technology in Biomedical Investigation, Telecommunications and Radio Engineering, vol. 77, no. 15, pp. 1389-1395, 2018. doi: 10.1615/telecomradeng.v77.i15.90.

2. Аврунін О.Г., Бодянський Є.В., Калашник М.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с. doi: 10.30837/978-966-659-234-0
3. Ковальова А.А., Худаєва С.А., Шушляпіна Н.О., Аврунін О.Г. Розробка комп'ютерної системи визначення порушень гемомікроциркуляції. *Актуальні питання клінічної та виробничої трансфузіології* : матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю. Харків. 2019. С. 17.
4. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. *J DtschDermatolGes* 2013;11:731–6.
5. Аврунін О. Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2006. Вип. 23. С. 3–8.
6. Avrunin, O. G. Method of expression of certain bacterial microflora mucosa olfactory area / O. G. Avrunin, N. O. Shushlyapina, Y. V. Nosova, W. Surtel, A. Burlibay, M. Zhassandykyzy // *Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications*. 2015. 98161L (December 18, 2015); doi:10.1117/12.2229074.
7. Perfusion index and plethysmographic variability index in patients with interscalene nerve catheters / A. Sebastiani, L. Philippi, S. Boehme [et al.] // *Canadian Journal of Anaesthesiology*. – 2012. – Vol. 59, № 12. – P. 1095-1101.
8. Аврунін О. Г., Томашевський Р. С., Фарук Х. И. Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания. Харьков: ХНАДУ, 2015. 208 с.

УДК 159.96

*Тріско О. М., практичний психолог*

*Кременчуцький льотний коледж Харківського національного університету внутрішніх справ, м. Кременчук, Україна*

## ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА ОСОБИСТОСТІ У КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ

Можливість надання психологічної допомоги особистості в кризовій ситуації є досить актуальною на сьогодні. Результати соціологічних опитувань українців за останні роки свідчать про те, що тривога, невпевненість в завтрашньому дні, стреси, занижена самооцінка стали пріоритетними станами. Якщо до цього додати нестабільність в суспільстві, техногенні та природні катастрофи, то виходить, що умови життя багатьох українців стають особливими та екстремальними. Тому питання вибору дієвих методів для надання психологічної допомоги людям є актуальним та необхідним. Проблема психологічної допомоги, а саме психологічного консультування як метода психологічної допомоги особистості вивчалася і досліджувалася такими психологами, як: К. Роджерс, К. Юнг, Б. Скінер, Р. Мей й ін. Серед вітчизняних дослідників слід назвати С. Васьківську, О. Бондаренко та інших.