

Программное обеспечение функционирует следующим образом:

На начальный момент ПО загружает базу данных фотографий с фотоаппарата. Для детектирования измеряемого объекта, находится его часть по прямоугольному контуру. Для кодирования контура используется цепной код Фримена, позволяющий представлять границы в виде последовательных отрезков прямых линий определенной длины и направления. В основе этого представления лежит 4 или 8 связная решетка.

Перед началом работы производится калибровка устройства, по эталону. В ходе проводимых экспериментов в качестве эталона использовали оптоволокно с размером 250 мкм. Программное обеспечение далее самостоятельно измеряет размеры частиц по угловым граничным значениям координат прямоугольника.

Экспериментальные данные показали, что предложенное ПО позволяет производить измерения в диапазоне от 10 до 994 мкм, при этом точность измерений определяется точностью изготовления эталона.

#### Список литературы

1. И. Н. Коновалов, Титов А. А. Измерение размеров сольтивирующих песчинок проекционным методом Москва, Издательская техника, № 2 2010 г., С. 26–28.
2. Learning OpenCV by Gary Bradski and Adrian Kaehler, Printed in the United States of America, Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472.

## ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Gender features of the complex parameters of microcirculatory-tissue systems of the human organism

**Новикова И. Н.**

**ФГБОУ ВПО “Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс”,  
г. Орел**

*Новикова И. Н. – аспирант кафедры “Приборостроение, метрология и сертификация”, инженер-исследователь НОЦ “Биомедицинская инженерия”, научный руководитель – в. н. с. НОЦ “Биомедицинская инженерия”, доцент Дунаев А. В.*

*В данной работе представлены методика и результаты исследования гендерных особенностей параметров микроциркуляторно-тканевых систем. Статистически оценены и проанализированы различия анализируемых параметров в двух группах добровольцев.*

Для функциональной диагностики микроциркуляторно-тканевых систем (МТС) в настоящее время широкое применение получили такие неинвазивные технологии, как лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ), оптическая тканевая оксиметрия (ОТО) и пульсоксиметрия (ПО), совместное применение которых позволяет комплексно оценить параметры МТС. Однако актуальными остаются вопросы, связанные с дальнейшим усовершенствованием методологии исследований для получения более достоверной диагностической информации. В связи с этим, целью данной работы явилось исследование гендерных различий в регистрируемых и расчетных параметрах МТС в группах молодых мужчин и женщин.

В экспериментах приняли участие 30 условно-здоровых добровольцев – 15 мужчин (средний возраст –  $21,7 \pm 1,4$  года) и 15 женщин (средний возраст –  $21,5 \pm 1,6$  года). Измерения проводились на коже с артерио-венозными анастомозами на ладонной поверхности дистальной фаланги 3-го пальца кисти правой руки, в условиях физического и психического покоя через 2 часа после приема пищи с предварительной адаптацией испытуемых к температуре помещения  $20-23$  °С в положении сидя. Исследования проводились с использованием лазерного анализатора микроциркуляции крови для врача общей практики “ЛАКК-ОП” (ООО НПП “ЛАЗМА”, г. Москва), включающего каналы ЛДФ, ОТО и ПО. В течение 5 мин производилась регистрация индекса (показателя) микроциркуляции крови, сатурации смешанной крови, уровня объемного кровенаполнения ткани и сатурации артериальной крови. Далее на основе амплитудно-частотного анализа колебаний кровотока определялись комплексные параметры МТС – индексы удельного потребления кислорода (ПК), параметры тканевого дыхания (показатели экстракции и скорости потребления кислорода), а также был оценен вклад различных факторов модуляции в общий уровень тканевой перфузии и сатурации и модуляцию кровотока в целом.

Анализ полученных данных показал, что в условиях физического и психического покоя значимых отличий в показателях микроциркуляции не обнаружено ( $19,1 \pm 2,8$  пф. ед. и  $18,8 \pm 5,1$  пф. ед.). Однако уровень тканевой сатурации ( $68,7 \pm 6,0$  % и  $75,3 \pm 4,3$  %,  $p < 0,05$ ) у мужчин ниже, чем у женщин, что может свидетельствовать о более интенсивном снабжении тканей кислородом, что подтверждается более высоким значением индекса удельного потребления кислорода ( $1,4 \pm 0,1$  отн.ед. и  $1,3 \pm 0,1$  отн.ед.,  $p < 0,05$ ) и более низким значением уровня венозной сатурации ( $17,4 \pm 7,0$  % и  $24,9 \pm 9,4$  %,  $p < 0,07$ ). Было

также обнаружено, что, несмотря на то, что величина артериальной сатурации у мужского пола меньше по сравнению с женским ( $97,8 \pm 0,5\%$  и  $98,3 \pm 0,8\%$ ,  $p < 0,05$ ), количество кислорода извлекаемого из артериальной крови путем диффузии в ткань у мужчин больше ( $0,82 \pm 0,07$  отн. ед. и  $0,75 \pm 0,10$  отн. ед.,  $p < 0,07$ ), что также подтверждает более интенсивное снабжение тканей кислородом. Следует отметить, что в проведенных нами исследованиях гендерных различий в параметрах осцилляций кровотока и тканевой сатурации (амплитуды колебаний, индекс флуксуций) не обнаружено. Таким образом, выявленные гендерные различия в тканевом дыхании необходимо учитывать при интерпретации получаемых данных и совершенствовании методологии данной диагностической технологии исследования микроциркуляторно-тканевых систем организма.

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ СРЕДЫ МОБИЛЬНОГО АГЕНТА МАРС НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОГО ОБЛАКА ТОЧЕК

Mobile agent's environment model construction based on 3D point cloud

Новосельский А. К., Трипольский П. Э.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики

Новосельский А. К. – аспирант кафедры “Проблемы управления”,  
научный руководитель – доцент Трипольский П. Э.

В докладе предлагается определение модели среды автономных мобильных роботов-агентов, обзор существующих алгоритмов обработки трехмерных облаков точек. Рассматриваются этапы построения модели среды на основе трехмерного облака точек, полученного со стереокамеры каждого мобильного агента многоагентной робототехнической системы (МАРС) на основе мобильных роботов «KUKA YouBot».

В настоящее время уделяется большое внимание разработкам интеллектуальных автоматизированных и автоматических систем с целью повышения степени их автономности, универсальности применения, удовлетворения специфических качественных требований. Значительную долю подобных систем занимают интеллектуальные робототехнические системы, в частности находящиеся в стадии развития много-агентные робототехнические системы (МАРС) [1]. Для распределения большой задачи между роботами-агентами, планирования действий необходимо владеть данными об их положении, координатах, а также особенностях среды. Проблемы обобщения распределенной разнородной сенсорной информации об окружающей среде, классификация объектов представляют большой интерес для исследования с точки зрения универсальной формализации, а также адаптации под определенный спектр аппаратных средств.

В настоящее время на кафедре “Проблемы управления” развивается многоагентная робототехническая система на основе мобильных роботов “KUKA YouBot”, на борту которых имеется один или два манипулятора, модуль радиосвязи, лазерный дальномер, стереокамера [2]. Информация, получаемая системой технического зрения на основе стереокамеры, является основной и достаточной для построения модели среды мобильного робота-агента.

Под моделью среды понимается динамический многосвязный ориентированный граф, каждой вершине которого соответствует класс объекта среды, а ребрам - меняющиеся во времени отношения между объектами.

При построении модели среды используется инструментарий свободного проекта по разработке и дальнейшему развитию библиотеки “PCL” обработки трехмерных облаков точек, разрабатываемой с участием крупных и широко известных компаний из сферы ИТ и машиностроения и др.: “Toyota”, “Google”, “Leica Geosystems”, “HRP”, “Nvidia” [3].

В процессе построения модели среды выделяются следующие этапы обработки трехмерных облаков точек: фильтрация, выделение узловых точек, сегментация плоских поверхностей, сегментация сложных поверхностей, классификация объектов, классификация взаимных отношений между объектами [4].

### Список литературы

1. Макаров И. М., Лохин В. М., Манько С. В., Романов М. П., Крючков Е. Н., Кучерский Р. В., Диане С. А. Мульти-агентные робототехнические системы: примеры и перспективы применения // Мехатроника, автоматизация, управление. 2012. № 2. С. 22–32.
2. KUKA youBot RoboCup@Work Configuration B – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://www.youbot-store.com/youbot-store/youbots/bundles/kuka-youbot-robocupwork-configuration-b> (дата обращения 30.05.2014).
3. Point Cloud Library (PCL) Documentation – [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://www.pointclouds.org/documentation/> (дата обращения 30.05.2014).