

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**



**XIX МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ
ФІЗИЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПОЛЯ ТЕХНІЧНИХ
І БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Посвідчення УкрІНТЕІ № 657 від 11.11.2019

Матеріали конференції



Кременчук – 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

*XIX Міжнародна науково-технічна конференція
«Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

*XIX Международная научно-техническая конференция
«Физические процессы и поля технических и биологических объектов»*

CONFERENCE PROCEEDINGS

*XIX International scientific and technical conference
«Physical processes and fields of technical and biological objects»*

(посвідчення про реєстрацію УкрІНТЕІ № 657 від 11.11.2019)

Кременчук, 6–8 листопада 2020 р.

XIX Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»: матеріали конференції. – Кременчук: КрНУ, 2020. – 152 с.

Друкується за рішенням Вченої ради Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (протокол № 2 від 20.10.2020 р.). Збірник публікує матеріали, що містять нові теоретичні та практичні результати в галузях природничих, гуманітарних і технічних наук.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Загірняк М.В. – д.т.н., професор, дійсний член Національної академії педагогічних наук України, ректор Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Заступник голови

Никифоров В.В. – д.б.н., професор, перший проректор Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Члени програмного комітету

Зінковський Ю.Ф. – д.т.н., професор, дійсний член Національної академії наук України, професор кафедри «Конструювання та виробництва радіоапаратури» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Невлюдов І.Ш. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Комп'ютерно-інтегровані технології, автоматизація та мехатроніка» Харківського національного університету радіоелектроніки

Аврунін О.Г. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Біомедична інженерія» Харківського національного університету радіоелектроніки

Кузнецов С.О. – д.х.н., завідувач лабораторії високотемпературної хімії і електрохімії Інституту хімії і технології рідких елементів і мінеральних матеріалів імені І.В. Тананаєва Кольського наукового центру РАН, м. Апатити, Росія

Соловйов В.В. – д.х.н., професор, завідувач кафедри «Фізика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Заїка В.Ф. – д.т.н., доцент, завідувач кафедри «Телекомунікаційні системи та мережі» Державного університету телекомунікацій, м. Київ

Лхаді Атуї – проректор університету Баджо Мохтарі, м. Аннаба, Алжир (Universite de Badji Mokhtar)

Оксанич А.П. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Автоматизація та інформаційні системи» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Ляшенко В.П. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатика і вища математика» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Артамонов В.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Геодезія, землевпорядкування і кадастр» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Кубова Р.М. – к.ф.-м.н., доцент кафедри «Загальні математичні та природничі дисципліни» Московського фінансово-юридичного університету МФЮА, Росія

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Мосьпан В.О. – к.т.н., доцент, декан факультету електроніки та комп'ютерної інженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Члени організаційного комітету

Фомовська О.В. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Антонова О.І. – к.б.н., доцент, доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Юрко О.О. – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Мосьпан Д.В. – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Гладкий В.В. – старший викладач кафедри «Електронні апарати» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Відповідальний за випуск – В.В. Гладкий, старш. викл.

© Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2020 р.

ISSN 2305-1353

Адреса редакції: 39600, Кременчук, вул. Першотравнева, 20. Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, кафедра «Електронні апарати», к. 1203

Телефон: (05366) 3-20-01. E-mail: kafea@kdu.edu.ua, fizpolya@online.ua

считано годовые затраты на обслуживание и ремонт базового оборудования $C_{зм} = 605315,8$ грн, капитальные затраты на модернизацию электропривода вибрационной установки:

$$K_g = C_{II} + Z_{TP} = 168600 + 29505 = 198105 \text{ грн.}, \quad (1)$$

где C_{II} – себестоимость модернизированного объекта, Z_{TP} – расходы на транспорт, а также на монтаж и пуско-наладочные работы нового оборудования.

Определенный срок окупаемости проведенной модернизации:

$$T_{ок} = \frac{K_g}{C_{зм} - C_{зно}} = \frac{198105}{605315,8 - 467697,31} = 1,225 \text{ года}, \quad (2)$$

где $C_{зно}$ – годовые затраты на ремонт модернизированной системы при облегченном пусковые.

ВЫВОДЫ. Проведенный расчет технико-экономических показателей базовой и предложенной систем электропривода для вибрационной площадки показал, что внедрение частотно-регулируемого электропривода на базе системы ПЧ-АД и подсистемы оперативного контроля вибраций установки и исключение из работы одной виброплощадках целесообразно, так как срок окупаемости составляет 1,225 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов Ю.М. Технология бетона: учебник. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002. – 500 с.
2. Вибрации в технике: справочник в 6-ти т. – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 4: Вибрационные машины и процессы. – 509 с.
3. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудование. – М.: Высшая школа, 1987. – 376 с.
4. Ноженко В.Ю., Родькин Д.И., Ченчевой В.В. Процессы в электромеханической системе виброуплотнения бетонной смеси с дебалансным вибровозбудителем // Электромеханічні і енергозберігаючі системи. – Кременчук: КрНУ, 2014. – Вип. 2 (26). – С. 24–30.
5. Фираго Б. И., Павлячик Л. Б. Регулируемые электроприводы переменного тока. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 363 с.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ТРИХОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Носова Я.В., Носова Т.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков, Украина. E-mail: yana.nosova@nure.ua
Приводятся результаты экспериментальных исследований области интереса врача-трихолога, а именно изображения участка окрашенной женской волосины светлого цвета. Разработано программное средство, с помощью которого осуществляется предварительная обработка изображения, а также подсчет количества пикселей периметра участка волосины по величине которого можно судить о степени повреждения кутикулы волосины.

Ключевые слова: изображение трихологическое, сегментация, волос.

FEATURES OF TRICHOLOGICAL IMAGE PROCESSING

Nosova Ya., Nosova T.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine, E-mail: yana.nosova@nure.ua

The results of experimental studies of the area of interest of a trichologist, namely, an image of a section of a dyed female hair of a light color are presented. A software tool has been developed, with the help of which the preliminary processing of the image is carried out, as well as the calculation of the number of pixels of the perimeter of the hair section, by the value of which one can judge the degree of damage to the hair cuticle.

Key words: trichological image, segmentation, hair.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ. Изменения в состоянии волос является для врача признанными маркерами физиологических и патологических процессов. Широкий круг метаболических и трофических нарушений и некоторые психиатрические заболевания могут впервые клинически проявляться или сопровождаться изменениями плотности, свойств, цвета и структуры волос.

Более 300 генетических состояний сопровождаются патологией волос, поэтому оценка состояния волос является простым начальным средством диагностики в дерматологии и генетике. Чаще всего дерматологами практикуется визуальный осмотр, он требует знаний, опыта и хорошей зрительной памяти [1].

Если диагноз не удается поставить сразу, то начинают проводить диагностические тесты, например, используя дерматологические методы осмотра и лабораторные анализы. Существует много методов и средств исследования состояния волос, чаще всего врачи работают с увеличенным изображением пораженного участка волоса. Так как увеличенное изображение волоса можно получить с помощью различных устройств таких, как визиограф, микроскоп, капиллярскоп, фотоаппарат, дерматоскоп, то существует необходимость в создании узкоспециализированных программных средств для обработки и анализа исследуемого участка изображений волоса.

МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Кутикула препятствует механическому и физическому воздействию на волосы. Здоровая кутикула хорошо отражает свет; волосы блестят, они эластичные и не лома-

ется, виглядають естетично. То єсть, якщо розглядати на цифровому зображенні контур частини волоса, то можна оцінювати стан зовнішнього шару: якщо контур буде достатньо гладкий - то волос здоровий і нешкідливий. В разі програмної обробки зображення волоса, як біомедицинського зображення [2, 3], лікарю-трихологу буде значно легше приймати рішення про ступінь пошкодження волоса пацієнта, порівняно з простим методом огляду, або аналізом збільшеного зображення з використанням дерматоскопа вручну.

Візуалізацією і програмною обробкою біомедицинських зображень, включаючи сегментацію зображення і пошук діагностичних критеріїв займаються багато учених і дослідників [4,5], тому проаналізувавши дані літературних джерел представляється необхідним розробити програмне засіб для аналізу ступеня пошкодження волоса.



Рисунок 1 – Зображення частини волосини під мікроскопом

Була розроблена структурна схема модуля обробки трихологічних зображень, яка складається з біологічного об'єкта – волоса, апаратної частини, програмної частини і лікаря-трихолога.

В якості блоку реєстрації зображення пропонується вибрати капіляроскоп. Капіляроскоп Biobase group WXH-августе 1004 С, JOYMED TECH со., Ltd. Прибор розрахований на оптичне збільшення до 550 раз, має цифровий і аналоговий інтерфейси. Для визначення геометричних розмірів зображення пропонується використовувати градуировочное скло [6].

Виконується фотографування вибраної частини волоса на спеціальному склі з шкалою, де ціна ділення заздалегідь відома і становить 0,001 мм.

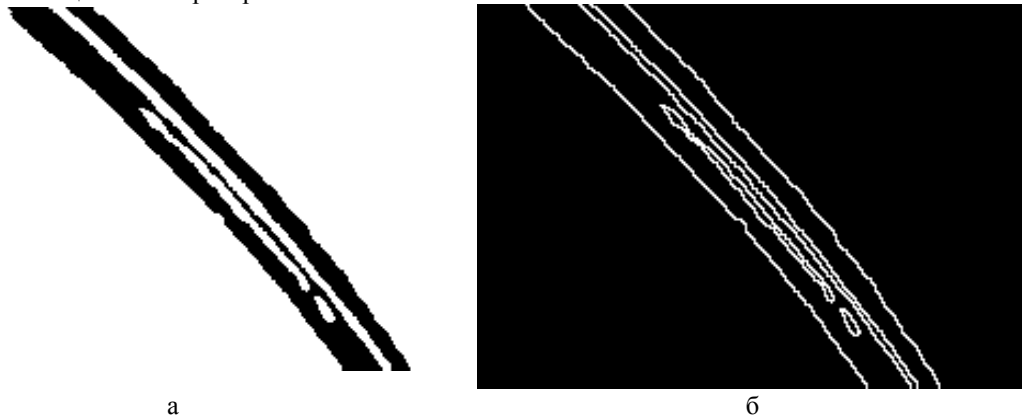
Програмне засіб створено в середі Matlab на кафедрі біомедицинської інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки і може обра-

батувати цифрові зображення в форматі bmp.

На першому етапі в створеному програмному засобі завантажується цифрове зображення фрагмента волоса, що відповідає області інтересу лікаря трихолога. Пропонується дослідити ділянку розміром один сантиметр. Фазу волоса можна визначити тільки за формою кореня, а ступінь пошкодження краще визначати на лінійній частині волоса, без утолщення.

Для тестування модуля обробки трихологічного зображення було вибрано жіночий фарбований волосинку світлого кольору в фазі катагену.

Визначення значень порогів для сегментації трихологічного зображення виконувалося в інтерактивному режимі з допомогою вбудованого додатку Matlab Image processing and computer vision – інструмент Color Thresholder – в кольоровому просторі RGB.



а – виділення об'єкта, б – виділення меж об'єкта товщиною 1 піксель
Рисунок 2 – Зображення частини волоса після програмної обробки

ВИВОДИ. Використання розробленого модуля обробки трихологічного зображення зменшить час дослідження і збільшить достовірність постановки діагнозу за об'єктивними критеріями [7, 8]. Програмна обробка цифрового зображення волоса особливо важлива в процесі лікування, коли проводиться оцінка ступеня пошкодження волоса в динаміці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трюб Р. М. Складний пацієнт трихолога //Руководство по ефективному ліченню алопецій і супутніх захворювань. М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2018. – Т. 392.
2. Аврун О.Г. Принципи побудови автоматизованих нейрохірургічних комплексів / О.Г. Аврун, Т.В. Носова// Вестник НТУ «ХПІ». – 2007, № 19. –С. 3–11.

3. Avrunin, O. "Development of Automated System for Video Intermatocopy/OG Avrunin, V. Klymenko, A. Trubitsin, O. Isaeva." Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology. Vol. 2. 2019.
4. Аврунін О.Г., Бодяньський 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
5. Носова Я. В. Визуализация обонятельной щели / Я. В. Носова, Н. О. Шушляпина, Т. В. Носова // Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ «ХП». – 2015р. - №39 (1148). – С. 73-77.
6. Ковальова А.А. Розробка системи для автоматизованої обробки капіляроскопічних зображень / А. А. Ковальова, О. Г. Аврунін. // Матеріали 20 Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів "Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій". Ч. 2. Одеса, ОНАХТ, 2020 р. - С. 57-59.
7. Бых А. И. Поиск информативных количественных показателей электромиографического сигнала. Сообщение 1 / А. И. Бых, Т. В. Жемчужкина, Т. В. Носова // Бионика интеллекта. — 2007. — Т. 1 (66). — С. 118–125.
8. Щапов П. Ф. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов / П. Ф. Щапов, О. Г. Аврунін // Український метрологічний журнал. – 2011. – №1. –С. 47-50.

ПЕРЕВАГИ ЛАЗЕРНОЇ СПЕКЛ-КОНТРАСТНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАД КОМП'ЮТЕРНОЮ ТОМОГРАФІЄЮ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СУДИН

Пузык М.Ю., Науковий керівник – Богомолов М.Ф.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», факультет біомедичної інженерії, кафедра біомедичної інженерії Київ, Україна. E-mail: max.puzyk@gmail.com
Розгляд та аналіз лазерної спекл-контрастної візуалізації і комп'ютерної томографії. Перелік основних переваг та перспектив використання лазерної спекл-контрастної візуалізації.

Ключові слова: лазерна спекл-контрастна візуалізація, комп'ютерна томографія.

ADVANTAGES OF LASER SPECLE-CONTRAST VISUALIZATION OVER COMPUTER TOMOGRAPHY IN VESSEL EXAMINATION

Puzyk M.Yu., Supervisor – Bogomolov M.F.

National Technical University of Ukraine, Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky, Faculty of Biomedical Engineering, Department of Biomedical Engineering Kyiv, Ukraine. Email: max.puzyk@gmail.com
Consideration and analysis of laser spectral contrast imaging and computed tomography. The list of the main advantages and prospects of using laser spectral-contrast visualization.

Key words: laser speckle contrast imaging, computed tomography.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Дослідження судин та мікроциркуляції під впливом різних факторів залишається актуальною проблемою і дозволяє виявляти закономірності в аспекті дисфункції цієї важливої ланки організму. Інформація про мікроциркуляцію може знадобитися, якщо у людини є патологія, яка зачіпає кровоносні судини мозку, серця, легень, нирок, кінцівок або інших частин тіла. Медичні працівники можуть використовувати данні цих досліджень, щоб дізнатися більше про стан хворого і вибрати найкращий спосіб лікування. Тому важливо обрати кращий метод дослідження судин для конкретної проблеми.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Комп'ютерна томографія (КТ) - це метод візуалізації на основі використання рентгенівських фотонів для отримання зображення за допомогою цифрової реконструкції. Основними елементами комп'ютерного томографа є рентгенівська трубка і детектори. Рентгенівська трубка випускає рентгенівський промінь, який проходить через пацієнта. Цей промінь вловлюється детекторами і реконструюється для отримання двох-або тривимірного зображення[1].

Для дослідження судин КТ проводиться з ін'єкцією спеціального барвника. Барвник вводиться через внутрішньовенну лінію в руці. Найчастіше в КТ-дослідженнях використовуються внутрішньовенні і пероральні контрастні речовини. Багато патологій, такі як кровотечі, крововиливи або новоутворення, стають більш очевидними при проведенні контрастної перфузії.

Метод лазерної спекл-контрастної візуалізації (ЛСКВ) є порівняно простим і досить перспективним для дослідження морфологічних і функціональних змін кровотоку і перфузії біологічних тканин *in vivo*. Основу методу складає статистичний аналіз інтерференційних спекл-картин, утворюються на поверхні випадково-неоднорідного напівпрозорого середовища в результаті розсіювання лазерного випромінювання. ЛСКВ успішно використовується для візуалізації кровотоку і лімфоток у пухлинних тканинах, оцінки впливу алергенів і оптичних просвітлюючих агентів на мікроциркуляцію крові в шкірі, моніторингу мозкового кровотоку, моніторингу перфузії шкіри тощо[2].

Фактично лазерні спекли є випадковою інтерференційною картиною, що виникає внаслідок взаємодії когерентного світла з розсіюючою поверхнею і / або з напівпрозорим негомодним середовищем. В умовах експериментального спостереження зображення, що формується на кожному пікселі фотодетектора є суперпозицією безлічі амплітудних функцій розсіювання, кожна з яких виникає від різних точок розсіювання середовища. Та-

Відповідальність за зміст матеріалів несуть автори. Оргкомітет залишає за собою право під час конференції вносити зміни до програми роботи конференції, анулювати або проводити перерозподіл доповідей за секціями.

Підписано до друку 20.10.2020 р. Формат А4. Папір офсетний.

Умов. друк. аркушів 27,3. Наклад 300 прим. Друк ризопринтний. Зам. 204/18

Надруковано з готових оригіналів в Видавничому відділі КрНУ імені Михайла Остроградського
Кременчук, вул. Першотравнева, 20, www.kdu.edu.ua