

РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА

Ю.А. Авраменко, В.А. Попова, Е.А. Зрюмов

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Данная статья посвящена разработке оптико-электронной системы для выявления возможных заболеваний человека по изображению его лица.

Ключевые слова: обработка изображения, информационно-измерительная система, состояние здоровья

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство. Они очень быстро превратились в жизненно важный стимул развития не только мировой экономики, но и других сфер человеческой деятельности. Трудно найти сферу, в которой сейчас не используются информационные технологии. Одной из лидирующих областей по их внедрению является медицина [1].

Компьютер все больше используется в области здравоохранения, что бывает очень удобным, а порой просто необходимым. Благодаря этому медицина, в том числе и нетрадиционная, приобретает сегодня совершенно новые черты.

Актуальность использования компьютерной техники в медицине заключается в первую очередь в сокращении времени как медицинских работников, так и пациентов. А также в более качественной постановке диагноза.

На сегодняшний день современная медицина может предоставить широкий спектр вариантов диагностики с применением информационных технологий.

Компьютерная томография – метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта. Метод основан на измерении и сложной компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности тканями. Томограф позволяет получить четкое изображение нескольких срезов тела, а компьютер обрабатывает снимки в очень качественное объемное, трехмерное изображение, которое позволяет увидеть в подроб-

ностях топографию органов пациента, локализацию, протяженность и характер очагов заболеваний, их взаимосвязь с окружающими тканями [2]. Современная компьютерная томография включает в себя:

- спиральная компьютерная томография (скорость движения стола с телом пациента может принимать произвольные значения, определяемые целями исследования, траектория движения рентгеновской трубки, принимает форму спирали);

- многослойная компьютерная томография (с внутривенным контрастным усилением и трёхмерной реконструкцией изображения, уменьшает лучевую нагрузку на пациента).

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – обследование посредством использования магнитного поля и радиоволн. В интенсивном магнитном поле томографа атомы водорода в теле пациента принимают направление, параллельное силовым линиям магнитного поля. Подача в это время электромагнитного сигнала приводит к тому, что атомы водорода, имеющие одинаковую частоту с подаваемыми волнами, генерируют свой сигнал, который улавливается датчиком. Разные виды тканей генерируют сигнал с разными характеристиками. Томограф их распознает и формирует изображение.

Цифровая флюорография явилась огромным шагом вперед по сравнению с классической пленочной методикой. Принцип работы цифрового флюорографа заключается в прохождении рентгеновских лучей через исследуемую поверхность – тело пациента, которые отражаются на переизлучающем экране, расшифровываются с помощью электронной системы и предоставляются на дисплее монитора в виде цифровой фотографии.

РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА

Скрининговая диагностика позволяет выявить заболевания на ранних стадиях, целенаправленно и точно выбрать профильную медицинскую помощь и клинические обследования, сократить сроки выздоровления и приема лекарств. В скрининговой диагностике применяются различные исследовательские модули, которые позволяют найти как явные, так и скрытые очаги болезни. Ультразвуковая диагностика (УЗИ) – это широко распространенный способ диагностики заболеваний внутренних органов с помощью ультразвуко-

вых волн — механических высокочастотных колебаний с короткой длинной волны, которые образуются на специальном источнике внутри ультразвукового аппарата. Эти колебания проникают внутрь исследуемой области тела. Часть колебаний отражается обратно и улавливается специальным УЗ-датчиком. Далее происходит автоматическая обработка полученного сигнала на компьютере, после чего у исследователя перед глазами формируется изображение органа.

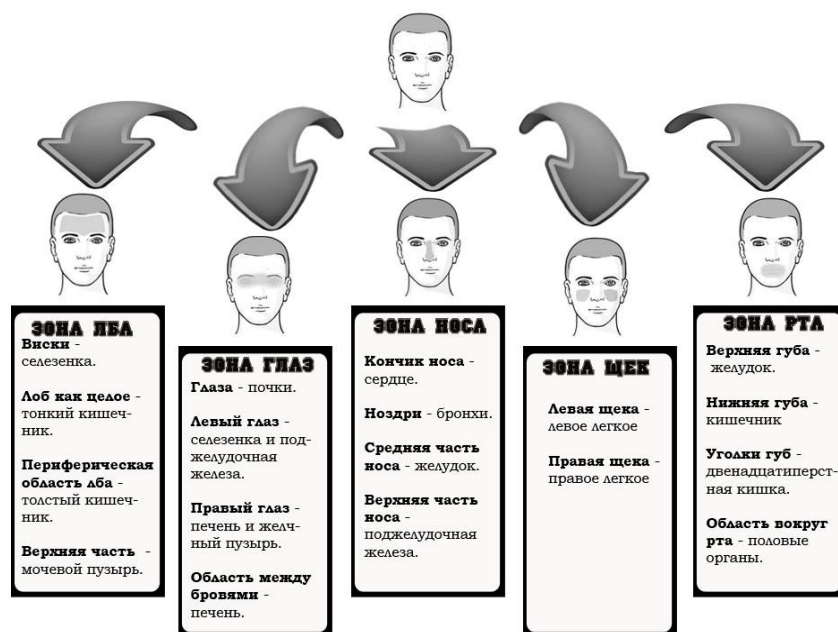


Рисунок 1 – Разделение лица на зоны

Телемедицина – направление медицины, основанное на использовании компьютерных и телекоммуникационных технологий для обмена медицинской информацией между специалистами с целью повышения качества диагностики и лечения конкретных пациентов [3]. Основными направлениями телемедицины являются:

- телемедицинские консультации (осуществляются при помощи передачи медицинской информации по электронным каналам связи);
- телеобучение (проведение телемедицинских лекций, видеосеминаров, конференций);
- мобильные телемедицинские комплексы для работы на местах аварий);
- телемедицинские системы динамического наблюдения (для контроля состояния пациентов, страдающих хроническими заболеваниями);

– телехирургия (предполагает использование телеуправляемых манипуляторов и дистанционное управление ими непосредственно при проведении операций).

Современные компьютерные системы позволяют в течение короткого периода времени провести достаточно полную экспресс-диагностику всего организма пациента и назначить курс терапии. Обычно при этом не требуются "глубинные" знания применяемых медицинских методик, так как основная часть работы по анализу и интерпретации результатов выполняется автоматически программными методами.

Так как в своей основе компьютерные системы являются информационными, то наиболее адекватную и полнофункциональную реализацию имеют методики информационной медицины.

Цель нашей работы – создание оптико-электронной системы состояния здоровья человека по изображению его лица.

Эта система может стать прекрасным средством первичной диагностики заболеваний. Не выходя из дома, пациент может узнать о возможном наличии нарушений в работе его организма и начать принимать какие-либо меры по оздоровлению.

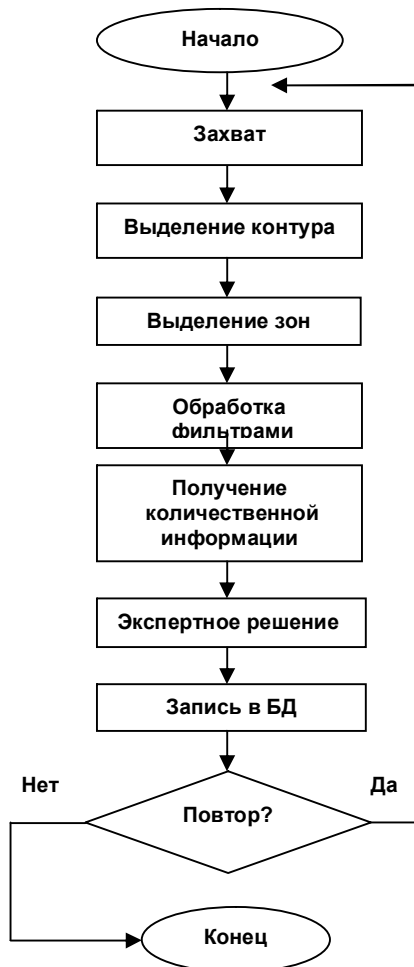


Рисунок 2 – Алгоритм работы

Можно сказать, что лицо – это зеркало внутренних органов человека [4]. Кожа лица, как лакмусовая бумажка, реагирует на состояние организма. Условно лицо человека можно разделить на 5 зон (лоб, нос, глаза, щеки, рот). На каждой конкретной части лица лежит ответственность за функционирование какого-либо внутреннего органа (рисунок 1). Проявлениями заболеваний могут служить различные изменения на коже такие как: изменение цвета, шелушение, сыпь, морщины и др.

Алгоритм работы нашей оптико-электронной системы заключается в следующем (рисунок 2). После получения фотографии с веб-камеры, осуществляется захват изображения в среде программирования Visual Studio с помощью языка программирования C# и библиотеки DirectShow [5].

DirectShow является архитектурой, обеспечивающей запись и воспроизведение мультимедийных потоков данных от различных источников, имеет модульную архитектуру, основой которой является отдельный программный модуль, называемый фильтром. Фильтры могут соединяться между собой для выполнения последовательной и параллельной обработки потоков данных.

После построения графа захвата изображения определим контуры лица [6]. Исходя из пропорций, поделим его на зоны, каждую из которых обрабатываем фильтрами для определения изменений, характеризующих заболевания: низкочастотных шумов, высокочастотных шумов, локальных возмущений (сыпь, шелушение, морщины, капилляры), градиента изменения цвета (покраснения, пятна).

По количественной оценке полученных результатов можно сделать вывод о наличии проблем в той или иной системе организма из классификации созданной нами ранее (рисунок 1). Результаты диагностики заносятся в базу данных пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г. Г. Арунянц, Д. Н. Столбовский, А. Ю. Калинин. Информационные технологии в медицине и здравоохранении. - М.: Феникс, 2009. – 384 с.
2. Хофер М. Компьютерная томография. Базовое руководство. - М.: Медицинская Литература, 2008. – 224 с.
3. А. К. Блажис, В. А. Дюк. Телемедицина. СПб.: СпецЛит, 2001 – 144 с.
4. Таппервайн К. Лицо – зеркало здоровья. Патологическая физиология для всех. - М.: Астрель, 2006. – 226 с.
5. Левчук, А. DirectShow и телевидение. М. : Наука, 2008. – 344 с.
6. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений. М. : Мир, 2008. – 464 с.

Авраменко Юлия Андреевна – студентка; **Попова Вера Александровна** – студентка; **Зрюмов Евгений Александрович** – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: e.zrumov@mail.ru