

<sup>1</sup>Студент, кафедра радиотехнических и медико-биологических систем;  
<sup>2</sup>научный руководитель, кандидат технических наук, доцент.  
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем,  
Поволжский государственный технологический университет

## РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

### *Аннотация*

*Целью работы является разработка прибора, который позволит проводить диагностику здоровья пациентов неинвазивным методом по изображению лица. Данный прибор будет применяться и использоваться исключительно в медицинских учреждениях, а так же в медицинских колледжах.*

**Ключевые слова:** диагностика, прибор, болезнь, алгоритм.

**Keywords:** diagnostics, device, disease, algorithm.

Современный мир не обходится без внедрения компьютерных технологий во все сферы жизни человека. Устройства различного вида и назначения окружают нас везде: дома, на работе, на улице, в магазинах, в больницах и т.д. С каждым годом на рынке появляются все более новые и модернизированные устройства, приборы и комплексы. Сегодня сложно найти сферу, в которой не задействованы компьютерные технологии. Одной из таких сфер является медицина.

Медицина нашего времени развивается по мере появления новых технических устройств, новых решений. Появление в больницах новых приборов позволяет врачам делать свою работу намного точнее и быстрее. В каждой больнице имеется как минимум один прибор, устройство, комплекс, позволяющий диагностировать здоровье пациента, лечить или же проводить операцию. Программные продукты постоянно совершенствуются. Это позволяет получать новые уровни диагностики.

Целью данной работы является разработка прибора, который позволит проводить диагностику здоровья пациентов неинвазивным методом по изображению лица. В медицине существуют различного рода диагностирующие устройства, которые позволяют врачам быстро и точно поставить диагноз. Данный прибор затронет такие области как кожные заболевания, болезнь глаз, а так же неврологические заболевания.

Задачи данной работы следующие:

- 1) Написание программ для захвата изображения лица и выделения зон (щеки, глаза, нос, лоб, губы);
- 2) Интеграция прибора с компьютером;
- 3) Проведение медицинских исследований, сравнительный анализ результатов и подведение итогов;
- 4) Создание базы данных для хранения и записи картотеки заболеваний;
- 5) На основе медицинских исследований, написание программ, выявляющих отклонения в здоровье;
- 6) Реализация прибора с учетом всех необходимых характеристик, а так же с учетом эргономичности;
- 7) Проведение испытаний и последующая отладка;
- 8) При успешном завершении проекта – заключение договора с предприятием и выпуск продукции на рынок.

На данный момент времени уже есть успешно пройденные этапы. Например, реализована программа для выделения контура лица и его зон. Данная программа работает в

двух режимах: онлайн и оффлайн. Программа, в режиме онлайн, позволяет делать захват изображения и его зон. После того, как контуры будут автоматически выделены, изображение можно будет сохранить в виде картинка. В режиме оффлайн требуется загрузить уже заранее приготовленную фотографию. Программа так же выделит контура, но при этом можно в ручную задавать необходимые области, регулировать размер и форму необходимой зоны, а так же увеличивать выделенный участок на столько, насколько это возможно, пока не появятся шумы[1, 213].

При написании данной программы было проведено специальное исследование. Доброволец садился напротив камеры и проверялись следующие нюансы:

- 1) Влияние поворота головы на точность;
- 2) Влияние освещения на точность;
- 3) Влияние наклона головы на точность;
- 4) Влияние расстояния между лицом и камерой.

Данное исследование показало следующие результаты. Поворот головы влияет на точность с погрешностью в 42%. Освещенность влияет на точность с погрешностью в 27%. Наклон головы влияет на точность с погрешностью в 36%. Расстояние между камерой и лицом влияет на точность с погрешностью в 14%. Исследование проводилось в каждом случае для четырех ситуаций:

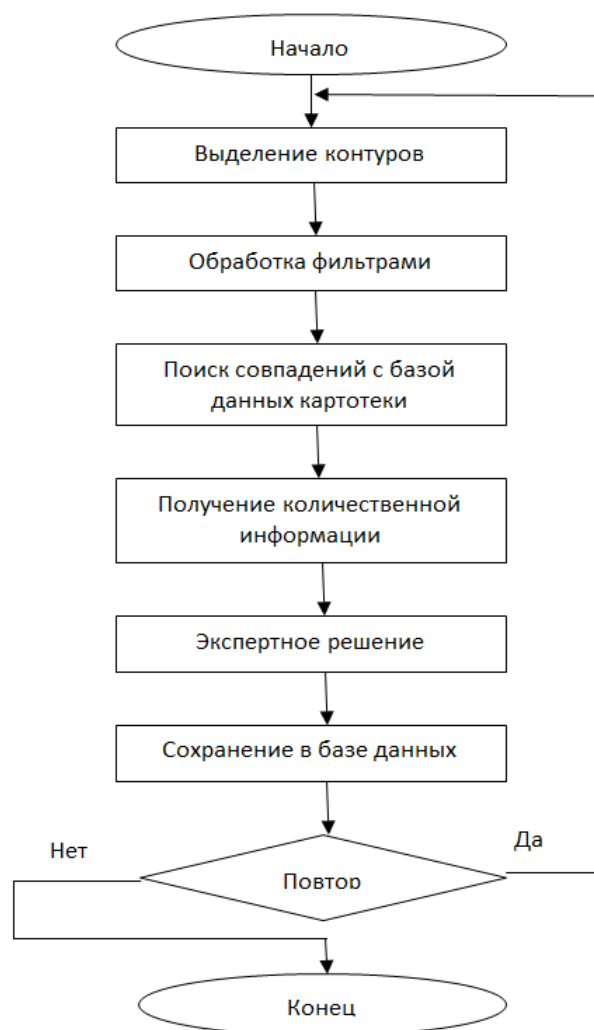
- 1) Поворот головы был осуществлен на 15 и 30 градусов в обе стороны;
- 2) Освещение применялось студийное и комнатное. Регулировалось от максимального свечения до среднего;
- 3) Наклон головы так же осуществлялся для 15 и 30 градусов (вверх, вниз, вправо и влево);
- 4) Расстояние менялось следующим образом: 25 см от камеры, 50 см от камеры, 75 см от камеры, 1 м от камеры.

После обработки полученных результатов было решено сделать следующие конструктивные особенности прибора. Прибор будет иметь вид параллелепипеда, с размерами 50x50x100 см. На лицевой панели будет отверстие, выполненное из мягкого материала и имеющее внешний вид как у отверстий для головы на массажных столах. Расстояние от камеры до лица будет примерно 75 см. Освещение будет искусственным, с возможностью регулировки в зависимости от необходимой диагностики, а так же в зависимости от просьбы пациента. Данные эргономические особенности были подобраны на основе исследования и, в теории, позволят улучшить точность и качество изображения.

Интеграция прибора и компьютера будет осуществляться как через usb-кабель, так и через wi-fi. Эти два режима синхронизации связаны с тем, что было учтено влияние факторов, таких как неисправный usb-разъем на компьютере, неисправность провода и т.д. Так же, прибор будет иметь свой встроенный блок питания, который обеспечит работу на некоторое время в случае неполадок с электричеством.

На данный момент начинается работа по изучению заболеваний на лице человека. Самостоятельно были изучены области медицины, такие как дерматология, офтальмология, неврология. Так же решено было выбрать по одному заболеванию из этих трех областей, которые первоначально следует занести в базу данных и для которых будет написано код. Кроме того, совместно с медицинскими работниками планируется проведение исследований, которые покажут характеристики заболеваний (размер, положение, цвет, температура, внешний вид).

Алгоритм работы прибора показан на рисунке 1.



*Рис. 1 – Алгоритм работы прибора*

Пациент фиксирует лицо в отверстии. В зависимости от режима работы (ручной или автоматический), который выберет врач, происходит следующее. Запускается программа выделения контуров и зон. Далее полученное изображение после АЦП, проходит обработку сглаживающими фильтрами, которые улучшают качество изображения, а так же ищут посторонние шумы, не относящиеся к заболеваниям. После того, как изображение полностью обработано, идет поиск совпадений по базе данных картотеки. Ранее занесенные признаки и характеристики заболеваний сравниваются с имеющимися на изображении шумами (признаками). После завершения анализа, происходит вывод информации на монитор компьютера (либо распечатка на принтере). Далее врач изучает данное решение и при необходимости сохраняет результат обследования в случае необходимости. Данное решение не будет являться сверхточным. Поэтому, при необходимости, пациент по совету врача должен будет сдать необходимые анализы.

Данный прибор, по большому счету, будет востребован и в медицинских колледжах для практических занятий студентов, которые смогут проверять и развивать свои знания и навыки.

### **Литература**

1. Научному прогрессу – творчество молодых: материалы IX международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам, 18-19 апреля 2014 г., ч. 2 / Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 316 с.