

*Е.Н. Пересыпкина\**

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ**

С таким явлением, как кожные болезни, на протяжении жизни встречается каждый второй человек в мире. Заболевания кожи разнообразны и часто сложны в диагностике и лечении. Чем раньше обна-

---

\* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВПО «ТГТУ» В.М. Строева.

руживается заболевание, тем больше вероятность излечения. Поэтому стоит актуальная проблема неинвазивного обнаружения и распознавания кожных заболеваний на ранних стадиях их проявления вне стационарных условий наблюдения в автоматическом режиме работы.

Основной общий недостаток существующих методов это то, что обнаружение патоморфологических изменений кожи (ПИК) производится только при условии, что известен участок поражения. Анализ особенностей проникновения световых потоков через кожу, а также моделирование процессов обнаружения ПИК подтвердили гипотезу о возможности использования RGB каналов фотоаппарата для целей *in vivo*. На рисунке 1 представлена блок-схема системы скрининга ПИК.

Данная блок-схема функционирует следующим образом. Вначале микропроцессорная система выработывает команды настройки фотоаппарата. После этого выполняется снимок исследуемой области и по USB порту происходит передача снимка на микропроцессорную систему, где происходит нахождение очага поражения и замена цвета на исходном изображении в пораженных участках. Затем исходное изображение и обработанное изображение с выделенными очагами поражения отправляются в базу изображений и на систему индикации, где производится их сравнение с существующими. Далее высчитываются коэффициенты поглощения для обнаруженного участка кожи, определяется степень поражения кожи. Таким образом в базах данных накапливается вся информация по измерениям.

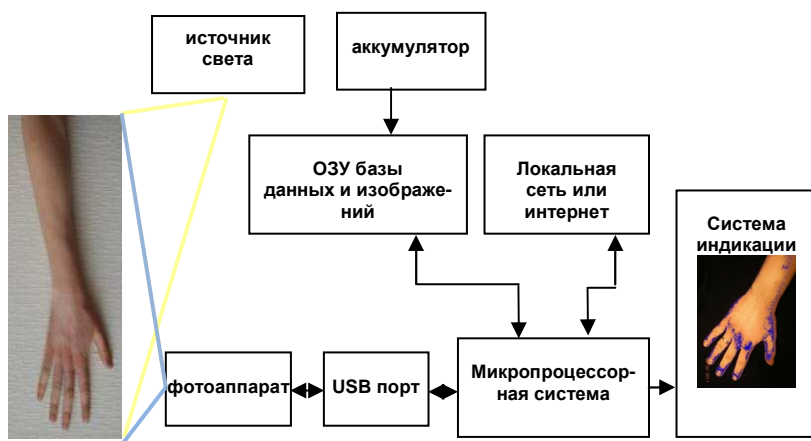


Рис. 1. Блок-схема системы скрининга ПИК

На рисунке 2 представлен упрощенный алгоритм работы системы скрининга ПИК без введения базы данных и базы изображений. Работа программы начинается с ввода изображения. Для удобства работы с изображением и для лучшей точности результата производится подавление фона.

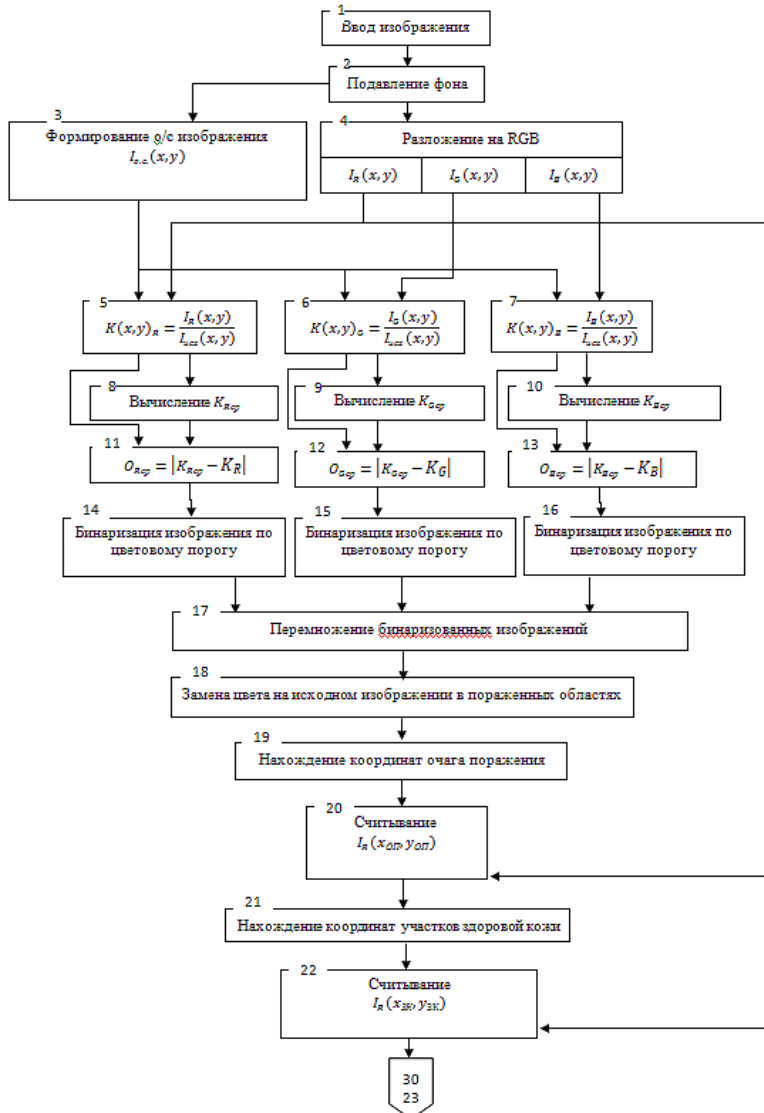


Рис. 2. Алгоритм работы программы автоматического скрининга ПИК

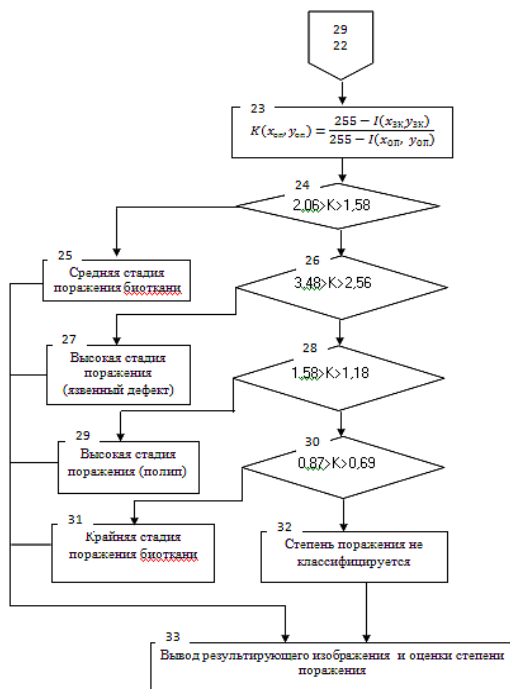


Рис. 2. Продолжение

После чего работа программы разделяется на две параллельные части. В первой идет перевод исходного изображения в оттенки серого  $I_{o.c.}(x, y)$ . Во второй части исходное изображение раскладывается на RGB составляющие и получается три изображения, обработка которых в дальнейшем ведется раздельно.

На каждом изображении вычисляется яркость  $I_R(x, y)$ ,  $I_G(x, y)$ ,  $I_B(x, y)$ . Далее две ветки соединяются и вычисляется коэффициент на каждом изображении  $K_R$ ,  $K_G$ ,  $K_B$ . Из массивов коэффициентов трех изображений вычисляется средний коэффициент для каждого массива  $K_{Rcp}$ ,  $K_{Gcp}$ ,  $K_{Bcp}$ . В следующем блоке вычисляем разницу среднего коэффициента и коэффициента яркости в каждой точке для каждого изображения.

Далее производится бинаризация изображения по цветовому порогу и последующее перемножение бинаризованных изображений и замена цвета на исходном изображении в пораженных участках. После этого происходит нахождение координат очага поражения и участков здоровой кожи, производится считывание значения отраженного сигнала  $I_R(x_{оп}, y_{оп})$ ,  $I_R(x_{зк}, y_{зк})$ .

Затем рассчитывается коэффициент поглощения  $K = 1 - \frac{I_R(x_{\text{оп}}, y_{\text{оп}})}{I_R(x_{\text{зк}}, y_{\text{зк}})}$  и производится анализ результата. Если получен-

ный коэффициент принадлежит интервалу  $2,06 > K > 1,58$ , то ставим диагноз средняя стадия поражения биоткани. Если же коэффициент входит в интервал  $3,48 > K > 2,56$ , то ставим диагноз высокая стадия поражения (язвенный дефект). Если коэффициент находится в интервале  $1,58 > K > 1,18$ , то ставим диагноз высокая стадия поражения (полип). Если коэффициент принадлежит интервалу  $0,87 > K > 0,69$ , то ставим диагноз крайняя стадия поражения биоткани. Далее происходит вывод результирующего изображения и оценка степени поражения кожи.

Использование предложенной системы скрининга ПИК возможно в домашних условиях, что позволит врачу дистанционно определять эффективность применяемых лекарств и вырабатывать индивидуальные медицинские решения для каждого больного.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика. В 2 т. / под ред. В.В. Тучина. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007.
2. Дацкевич, Н.П. Физические аспекты перспектив клинико-диагностического применения биофотометрии / Н.П. Дацкевич, Ю.В. Алексеев, Ю.Б. Макарова // Актуальные аспекты лазерной медицины. – М. – Калуга, 2002. – С. 389.