

**РАЗРАБОТКА СПОСОБА
ФОТОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ
АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕЛОВЕКА**

Антропометрия широко применяется в медицине, главным образом, при контроле физического развития и оценке состояния здоровья человека. Одним из распространенных критериев оценки здоровья является индекс ВМІ, для вычисления которого надо знать вес и рост. Идеальные показатели для мужчин 20 – 25, для женщин 19 – 24. Не нормальным считается, если значение показателя либо меньше, либо больше идеального. Но, чтобы выработать рекомендации пациенту, врачу нужно больше информации. Так, дополнительная информация о соотношении талии и бедер, позволяет определить тип телосложения и тип отложения жира (андроидный или геноидный), а также оценить риск развития ряда заболеваний и уточнить их профилактику.

Увеличение числа измеряемых параметров сопряжено с необходимостью использования большого числа приборов и с увеличением числа медперсонала, а также – времени обследования.

Цель работы: разработать автоматизированный биомедицинский комплекс (БМК) с расширенным набором измеряемых антропологических параметров.

Большинство антропологических параметров человека можно получить визуально, поэтому в состав БМК обязательно должна входить WEB-камера.

Измерение с помощью WEB-камеры производится следующим образом: производится измерение интервала P от верхней эталонной линии, проведенной на заданной высоте $H_{эв}$, до верхней части головы человека. По полученному значению P определяется рост человека R :

$$R = H_{эв} - P. \quad (1)$$

Для вычисления значения P необходимо знать масштаб M изображения и число пикселей D , приходящихся на интервал P . Чтобы определить масштаб, необходимо знать количество пикселей N , приходящихся на интервал задаваемой величины – от верхней эталонной линии до нижней эталонной линии, расположенной на высоте $H_{эн}$. Тогда масштаб определяется по формуле:

$$M = (H_{эв} - H_{эн}) / N.$$

Число пикселей D определяется по изображению, сформированному WEB-камерой. В результате вычисляется рост человека по следующему выражению:

$$R = H_{эв} - D \frac{H_{эв} - H_{эн}}{N}.$$

Высоты, на которых проводятся эталонные линии, могут быть произвольными, но при этом они должны удовлетворять одному обязательному требованию – высота верхней точки головы человека должна находиться между ними. В большинстве случаев достаточно, если нижняя эталонная линия будет проведена на высоте 0,4 м от пола, а верхняя – на высоте 2 м от пола. Высота расположения WEB-камеры должна соответствовать поло-

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. ТГТУ В.М. Строева.

вине высоты верхней эталонной линии. Камера должна располагаться на таком удалении L от экрана, чтобы в поле зрения WEB-камеры попали обе эталонные линии.

$$L = \frac{H_{эВ}}{2} \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha}{2} \right),$$

где α – угол обзора камеры.

После измерения роста определяется положение талии и бедер и производится их измерение.

В БМК входит персональный компьютер с установленным программным обеспечением, WEB-камера со штативом, электронные весы, экран с эталонными линиями.

К оборудованию БМК предъявляются следующие требования:

1. Персональный компьютер с Windows XP или выше с двумя USB интерфейсами для подключения WEB-камеры и весов.
2. WEB-камера с числом пикселей не менее 1,3 Мрiх с углом обзора не менее 45 град и USB интерфейсом.
3. Электронные весы с USB интерфейсом с погрешностью измерения 10 грамм.
4. Матовый экран белого цвета размером 2,5 × 1,5 метра.

Возможны два варианта реализации способа измерения:

1. Измерение в домашних условиях. Предполагается раздельное измерение антропологических параметров и веса человека.
2. Измерение в специальной кабине.

Схема размещения БМК при работе в домашних условиях представлена на рис. 1.

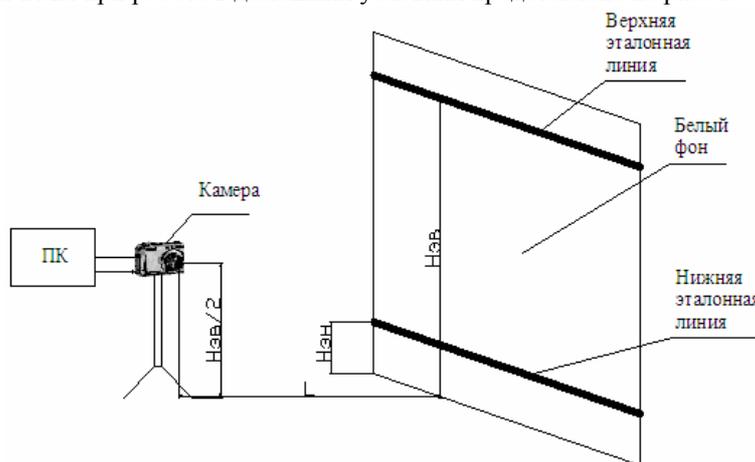


Рис. 1

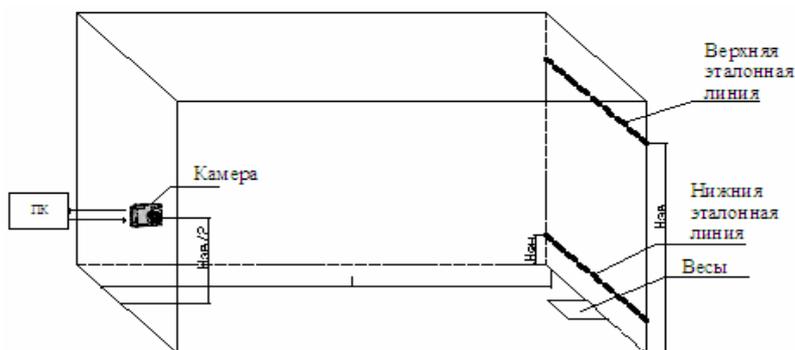


Рис. 2

В качестве экрана в домашних условиях можно использовать стену, для обозначения эталонных линий используются планки черного цвета с присосками.

Схема размещения БМК при работе в специальной кабине представлена на рис. 2.

На основании способа определения антропологических параметров был разработан алгоритм работы БМК (рис. 3). На первом этапе алгоритма производится уточнение положения WEB-камеры относительно экрана, при этом выводятся подсказки: ближе, дальше, норма. Установленный масштаб и положение верхней линии

запоминаются и передаются в алгоритм измерения БМК, который производит вычисление в соответствии с выражением (1).

Алгоритм работы БМК

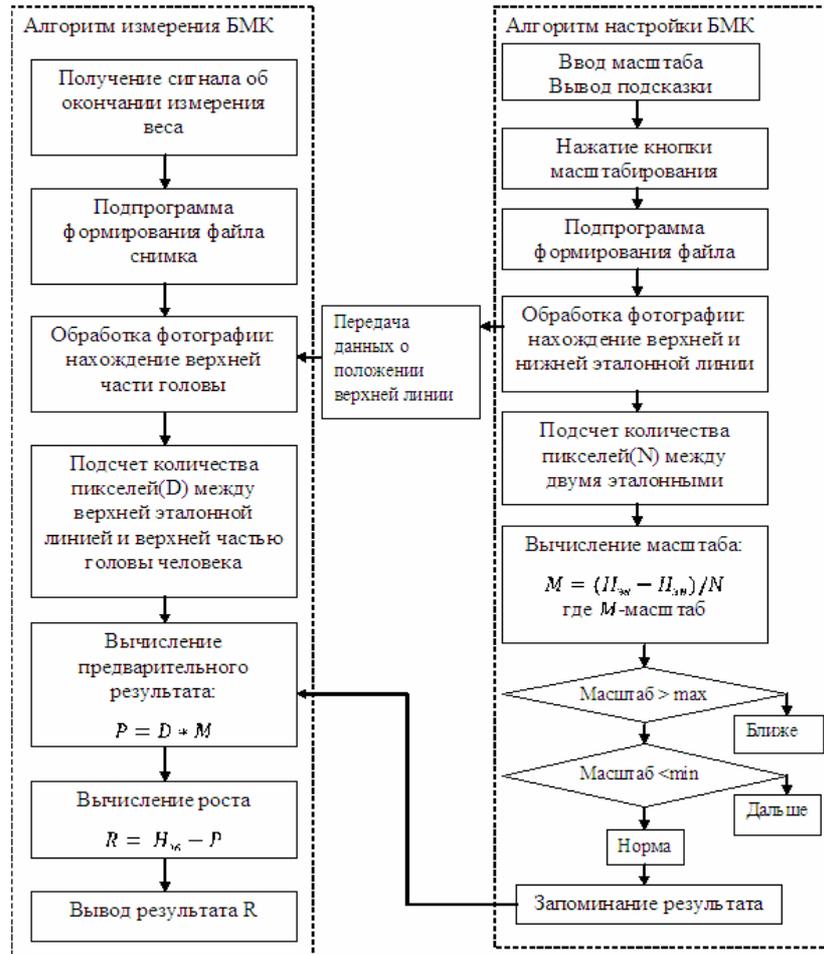


Рис. 3

Вывод. В статье рассмотрены способы измерения антропологических параметров и алгоритм работы БМК, увеличивающий количество измеряемых параметров и позволяющий оценить риск заболеваний и уточнить их профилактику, а также сократить время, необходимое для измерения одного пациента.