

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ГРУППА ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ ИЕЕЕ
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО «ОТКРЫТЫЕ РЕШЕНИЯ»
ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РОССИИ
ПРИВОЛЖСКИЙ ДОМ ЗНАНИЙ

*XXII Международная
научно-техническая конференция*

**ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ
В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ,
ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ**

Сборник статей

Декабрь 2022 г.

Пенза

УДК 004
ББК 32.81я43+74.263.2+65.050.2я43
П781

П781 **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ,
УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ :**
сборник статей XXII Международной научно-технической
конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2022. – 356 с.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

Под редакцией *В.И. Горбаченко*, доктора технических наук,
профессора;
В.В. Дрождина, кандидата технических наук,
профессора

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Рос-
сийского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору
№ 573-03/2014К от 18.03.2014.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

© Пензенский государственный
университет, 2022
© АННМО «Приволжский Дом знаний», 2022

*XXII International
scientific and technical conference*

**PROBLEMS OF INFORMATICS
IN EDUCATION, MANAGEMENT,
ECONOMICS AND TECHNICS**

December, 2022

Penza

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА

Г.К. Олейников, М.В. Кравчук

A STUDY OF THE POSSIBILITIES AND APPLICATIONS OF BIOIMPEDANCE ANALYSIS

G.K. Oleinikov, M.V. Kravchuk

Аннотация. Рассматриваются возможности аппаратно-программных комплексов, функционирующих на основе биоимпедансного анализа. Раскрыто понятие биоимпедансного анализа, общая схема устройства и значение импеданса на разных частотах. Определена необходимость развития аппаратно-программных комплексов, функционирующих на основе биоимпедансного анализа.

Ключевые слова: аппаратно-программный комплекс, биоимпедансный анализ.

Abstract. The possibilities of hardware-software complexes functioning on the basis of bioimpedance analysis are considered. The concept of bioimpedance analysis, the general scheme of the device and the value of the impedance at different frequencies are disclosed. The necessity of development of hardware-software complexes functioning on the basis of bioimpedance analysis is determined.

Key words: hardware and software complex, bioimpedance analysis.

В современном мире, при изучении человеческого организма чаще всего уделяют внимание изучению комплексного подхода для определения более точного заболевания. В статье изучаются возможности аппаратно-программных комплексов, функционирующих на основе биоимпедансного анализа.

Биоимпедансный анализ – это контактный метод измерения электрической проводимости биологических тканей, дающий возможность оценки широкого спектра морфологических и физиологических параметров организма [1]. С помощью биоимпедансного анализа рассчитываются характеристики состава тела, такие как жировая, тощая, клеточная и скелетно-мышечная масса, объем и распределение воды в организме. Биоимпедансный анализ является одним из методов диагностики и оценки

эффективности лечения больных. У больных сердечнососудистыми заболеваниями биоимпедансометрия применяется для оценки нарушений водного баланса, перераспределения жидкости в водных секторах организма и подбора лекарственных препаратов. У реанимационных больных метод используется для мониторинга и планирования инфузионной терапии, а при циррозе печени – для прогнозирования риска клинических осложнений и оценки времени дожития [1]. Данный анализ так же используют для определения оценки ожирения больного. В биоимпедансном анализе измеряются активное и реактивное сопротивления тела человека или его сегментов на различных частотах [1].

Общая схема устройства для измерения биоимпеданса приведена на рисунке 1.

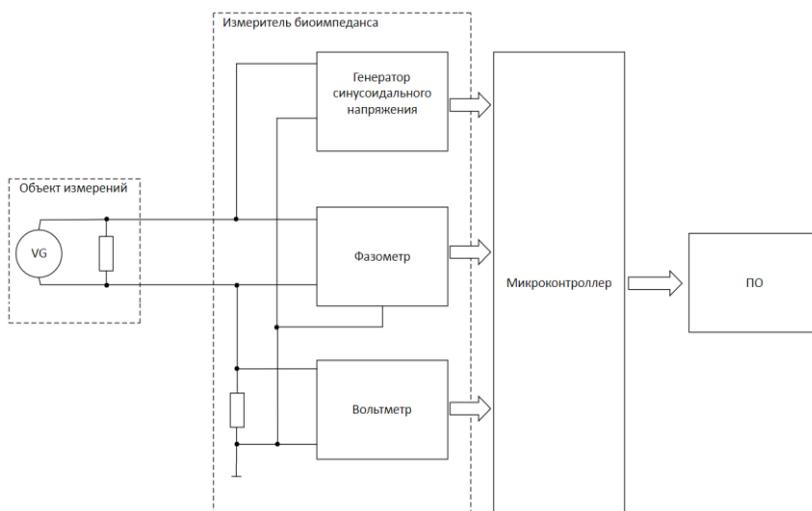


Рис. 1. Общая схема измерения биоимпеданса

Устройство для измерения биоимпеданса включает:

1. Генератор синусоидального напряжения – измерительный генератор с выходным сигналом синусоидальной формы [2].
2. Фазометр – прибор измерения косинуса угла сдвига фаз (или коэффициента мощности) между напряжением и током в электрических цепях переменного тока промышленной частоты или измерения разности фаз электрических колебаний [3].
3. Вольтметр – прибор измерения ЭДС или напряжения в электрических цепях [3].

Значение импеданса на разных частотах позволяет получить достаточно точную информацию об объекте. Например, по формуле [4] можно рассчитать величину мышечной и жировой массы человека и другие параметры.

Существуют различные аппаратно-программные комплексы для проведения биоимпедансного анализа:

1. Диамант “АИСТ-ИРГТ” [4] – комплекс, использующий метод трехчастотной биоимпедансометрии для повышения точности измерения объема внутриклеточной жидкости.

2. АВС-01 “Медасс” [1] – комплекс использует четыре диапазона величины измеряемого импеданса для определения параметров модели Коула, что позволяет классифицировать биоматериал по всем направлениям зондирования.

3. МЕДСКАНЕР БИОРС-05 [5] – комплекс, выполняющий 10 видов диагностики и 5 методов обследования во время компьютерного сканирования органов и систем пациента, после чего программа выполняет глубокий системный анализ и обработку данных с выдачей заключения и рекомендаций.

4. Прототип портативного электрокардиографа с возможностью измерения биоимпеданса [6, 7]. Авторы показывают, что биоимпеданс может оказывать влияние на форму ЭКГ, что снижает точность портативных приборов для ЭКГ в условиях свободной двигательной активности. Авторами предложен способ снижения влияния изменений биоимпеданса на форму ЭКГ.

5. NOTAMoleTracker [8] – портативный прибор, определяющий с помощью биоимпеданса меланому и отличающей ее от здорового участка кожи.

Таким образом, применение аппаратно-программных комплексов, функционирующих на основе биоимпедансного анализа, является перспективным в области медицины. Рассмотренные приборы решают специфические задачи, но используют общий принцип работы. В дальнейшем биоимпедансный анализ найдет более широкую сферу применения, что, в свою очередь, позволит оценивать больше параметров и диагностировать больше различных видов заболеваний. В связи с этим представляется большой интерес в разработке и апробации новых методик и средств биоимпедансометрии, формирование практических рекомендаций и создание специализированных медицинских систем поддержки принятия врачебных решений.

Библиографический список

1. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев. – М.: Наука, 2009.
2. Электроизмерительная техника 1000 понятий для практиков / Ю. Шульц. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
3. Большая советская энциклопедия: Третье издание. URL: <http://bse.uaio.ru/BSE/bse30.htm?ysclid=lahwjupngu128788438>
4. Аппаратно-программный комплекс для биоимпедансного анализа состава тела человека / Соловьев М.Н. – СПб., 2019.
5. МЕДСКАНЕРБИОРС-05. URL: <https://www.biors.ru/tech/know-more-about-biors/vozmozhnosti-priborov-biors.htm> (дата обращения: 07.11.2022).
6. Способ и аппаратно-программные средства анализа биоимпеданса для систем мобильного мониторинга ЭКГ / М.И. Сафронов, А.В. Кузьмин, О.Н. Бодин, В.А. Баранов, О.А. Тимохина, О.Д. Чебан // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2020. – № 3 (35). – С. 118–128. – DOI 10.21685/2227-8486-2020-3-10.
7. Mobile ECG Monitoring Device with Bioimpedance Measurement and Analysis / M. Safronov, A. Kuzmin, O. Bodin [et al.] // Conference of Open Innovations Association, FRUCT. – 2019. – No 24. – P. 375-380. – DOI 10.23919/FRUCT.2019.8711944. – EDN ZILVUL.
8. NOTA Mole Tracker. URL: <https://notamole.com/production>

**Олейников
Глеб Константинович
Кравчук
Михаил Вячеславович**
Пензенский государственный
университет,
г. Пенза, Россия

**Oleinikov G.K.
Kravchuk M.V.**
Penza State University,
Penza, Russia