

7. Яковлев Н.Н. ЦРУ против СССР. М.: Изд. "Правда", 1985, 462 с.
8. Berger H. Elektroenkephalogramm des Menschen // Arch. Psychiat. Nervenkr., 1929, V. 87. S. 527-570.
9. Cavanagh J.P. Relation between the immediate span and memory search rate // Psychol. Rev. 1972, V. 79, № 6. P. 525-530.
10. Geissler H.-G. Foundations of quantized processing. In: Psychophysical explorations of mental structures / Ed. by H.-G. Geissler. Toronto: Hogrefe and Huber Pbl. 1990. P. 193-210.
11. Goethe J.W. Faust. Erster Teil. Verlag Philipp Reclam jun. Leipzig. GDR, 1967. S.128.
12. Hick W.E. On the rate of gain of information - Quart. Journ. Exp. Psychol., 1953. V. 4. P.11-27.
13. Lebedev A.N. The way from Weber's constant to laws of cognitive psychology. // Synergy, Syntropie, Nichtlineare Systems, Heft 6. Ernst Heinrich Weber. Verlag in Wissenschaftszentrum Leipzig, 2000. P. 323-344.
14. Link S.W. The wave theory of difference and similarity. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, Hove and London, 1992.
15. Miller G.A. The magical number seven: plus or minus two. Some limits on our capacity for processing information. // Psychol. Rev., 1956, № 63. P. 81-97.
16. Stevens S.S. On the theory of scales of measurement. // Science, 1946. V.103. P. 677-680
17. Zipf G.K. The Psycho-Biology of language. Boston. Houghton Mifflin Company, 1935.P.28-48

## БИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА

*Хачатурян Д.А. Пеккер Я.С.  
(г. Томск, Томский политехнический университет)  
e-mail: david.khachaturyan@yahoo.com*

## BIOTECHNICAL SYSTEM FOR MONITORING OF THE VITAL INDICATORS OF THE PERSON

*Khachaturyan D. Pekker Y.  
(Tomsk, Tomsk Polytechnik University)*

**Abstract.** To strengthen and keep human health, it is necessary information characteristic of changes of vital signs of the person. Diagnostics of the state health and determination of level of physical activity is carried out in two directions: active and passive diagnostics. By means of active diagnostics estimate flexibility of a backbone, force and the movement of extremities and also change arrangement of central nervous system. Assessment of physical health and efficiency of the person is carried out by means of measurement indicators of the vital functions of the person. Developed a biotechnical system it can be used for diagnostics and monitoring of the vital functions of the person. The system with use of active electrodes, gives an opportunity to estimate the patient's condition in real time, and to keep data of the patient for monitoring the state of health.[1]

This biotechnical system gives the chance of tracking and archiving of the following indicators the vital functions of the person.

Measurement of the heart rate (pulse) in real time

Control of level of arterial blood pressure it is constant also in dynamics

Control of the electric fields which are formed during the work of heart (ECG)

Control of motive frustration in space.

**Keywords:** biotechnical system, functions of the vital indicators, C#, JavaScript, postural tests.

**Цель научного исследования.** Создание биотехнической системы для комплексной диагностики и мониторинга показателей жизненно важных функции человека(ЖВФЧ) вне стационара.

1.Разработка активного электрода с функциями записи ЭКГ, АД и характеристик движений человека.

2. Разработка программного обеспечения для визуализации полученных данных от приборов.

3. Анализ и обработка полученных данных.

4.Проведение тестов с активным электродом.

5.Математический анализ данных.

В качестве жизненно важных показателей человека, нами взяты две точки: ЭКГ с анализом variability сердечного ритма, артериальная давление с измерением без манжеты, а также характеристики движений. Эти показатели и характеристики достаточно объективно позволяют судить об изменении состояния человека, особенно при синхронной регистрации. Очень важно при этом обеспечивать экспрессность и комфортность съема, а также передачи данных. С связи с этим нами выбран способ регистрации АД и пульса на основе измерения фотоплетизмограмма на различных частотах. [2-4]

Сужение и расширение сосуда под действием артериальной пульсации кровотока вызывают соответствующее изменение амплитуды сигнала, получаемого с выхода фотоприемника. Выбор длины волны очень важен для полной характеристики АД и пульса. Обоснование выбора хорошо иллюстрировать по графику поглощения света окси и дезоксигемоглобина с наложенными на него кривыми спектральных характеристик излучателя.[5-6]

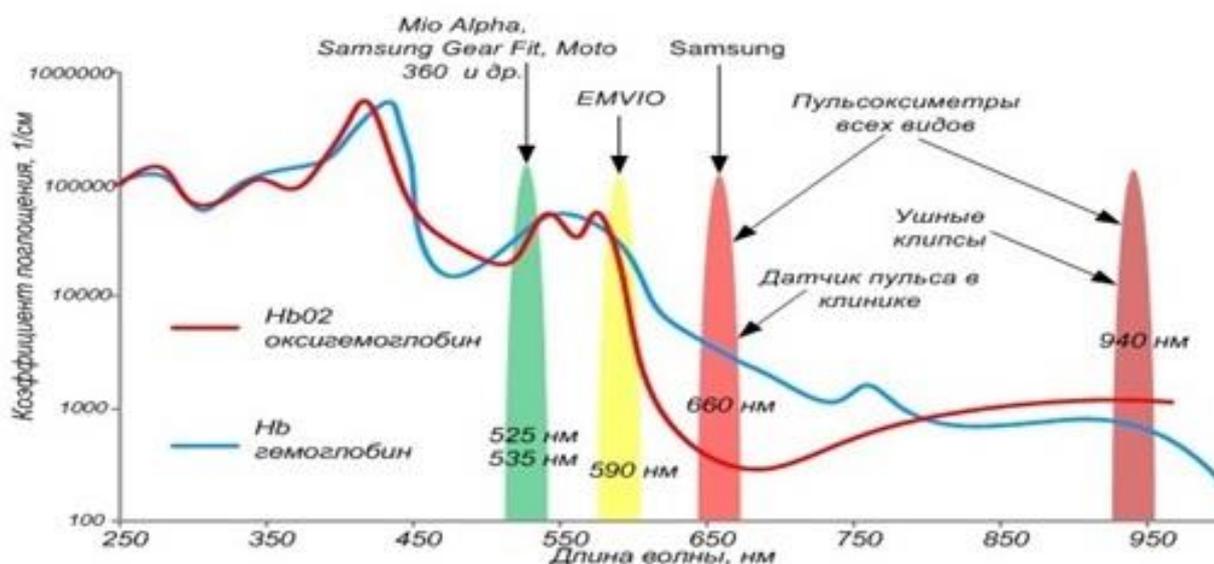


Рис.1 Кривая поглощения света гемоглобином и основные спектры излучения пульсовых фотоплетизмографических датчиков.

Разработана биотехническая система, включающая в себя следующие характеристики, снимаемые синхронно: электрокардиограмма (ЭКГ), артериальное давление (АД), анализ сердечного ритма характеристики движение человека. [7] Все эти характеристики подаются на юлок обработки данных позволявший практический в реальном времени оценивать изменения функционального состояние человека. На рисунке 2 структурная схема биотехнической системы.

Передаёт информацию на персональный компьютер(ПК) в реальном времени. А также было разработано программное обеспечение для мониторинга показателей ЖВФЧ, архивации этих -данных, и перенаправление в другие лечебные учреждения для консультации врачей [8].

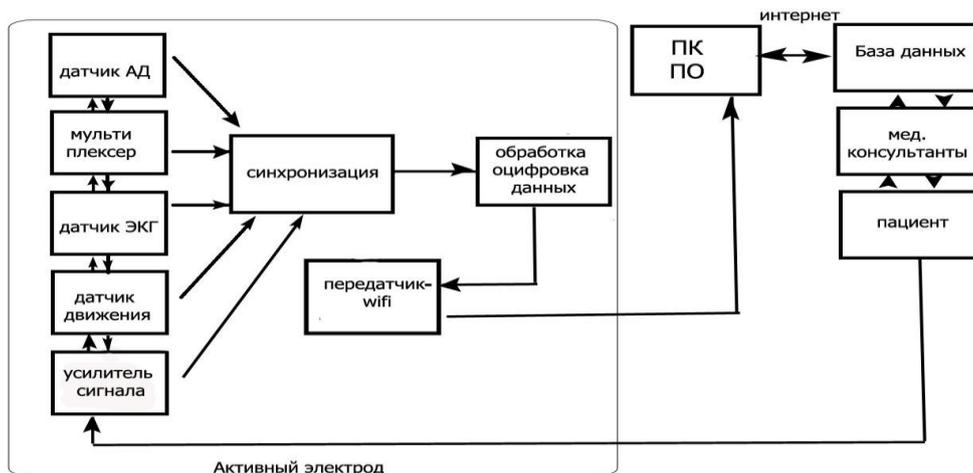


Рис.2 Схема биотехнической системы мониторинга функционального состояния человека.

Разработанное нами программное обеспечение (ПО) позволяет не только Оцифрованные данные передаются на ПК, с использованием Wi-Fi или 3G. Программное обеспечение позволяет отслеживания ЭКГ, АД и движения человека. ПО позволяет генерировать сигнал тревоги при превышениях порога или соответствующего медицинского заключения по совокупности показателей. для чрезвычайных показателей ЖВФЧ. Архивация производится в облачном режиме до 50 Гб на специализированном защищённом сервере. Данные о пациента могут быть направлены в ЛПУ для консультаций узких специалистов, результаты мониторинга здоровья и рекомендации врачей могут быть направлены обратно пациенту, или его лечащему врачу. Таким образом биотехническая система позволяет оценить динамику развития заболевания и проводить коррекцию актуального лечения, по сколько обеспечивает непрерывное слежение за функциональным состоянием пациента под находящего в процессе реабилитации вне стационара под контролем врача. [9-10]

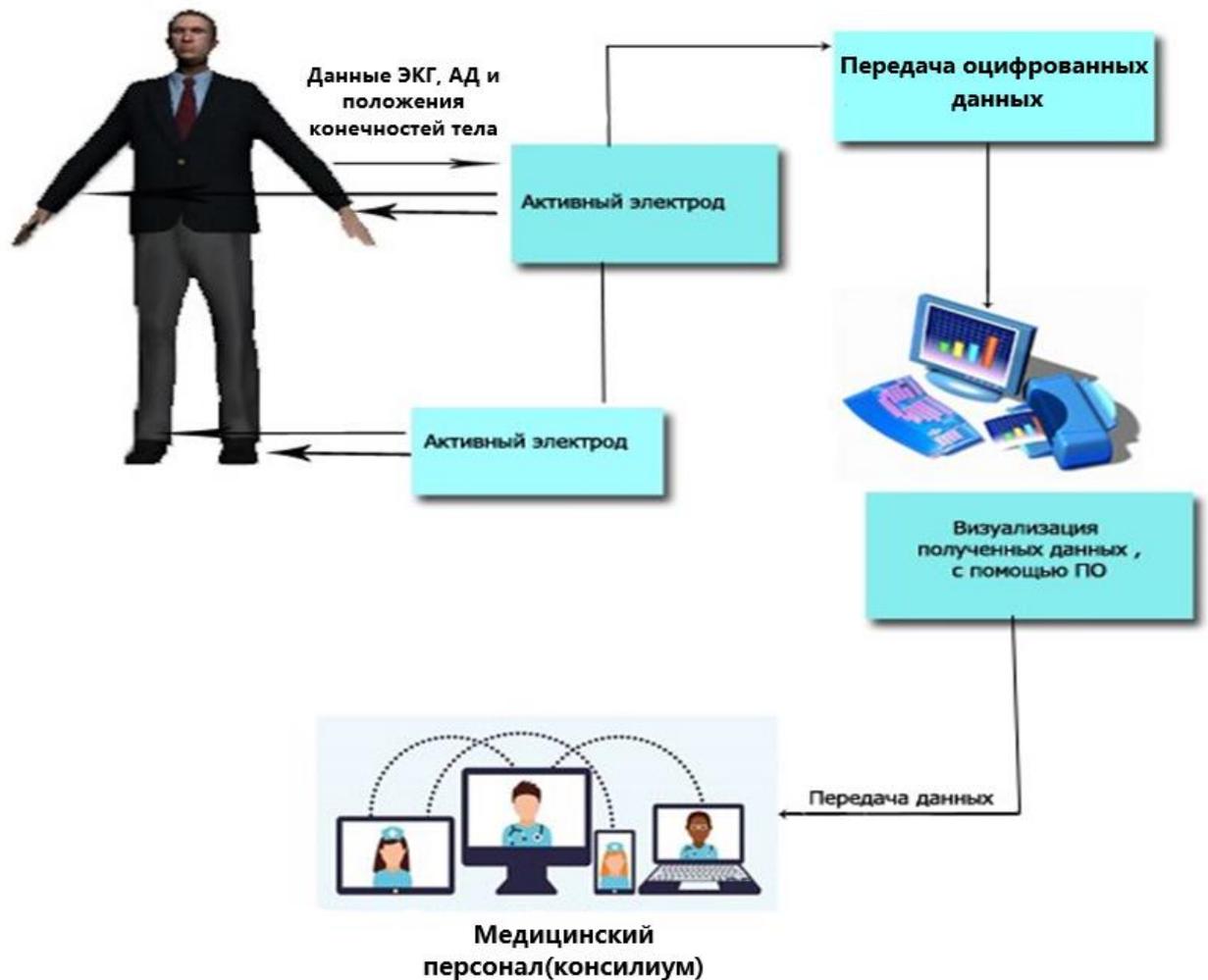


Рис.3 Биотехническая система с учетом телекоммуникации

Программно-аппаратный комплекс создан в среде разработки Visual Studio на языке программирования C# и Javascript.

После проведения тестов, в условиях в не стационара, получают данные ЭКГ, АД и движения человека помощью разработанного ПО.

Движения человека с координатами x, y, z для получения наглядных графиков движения.

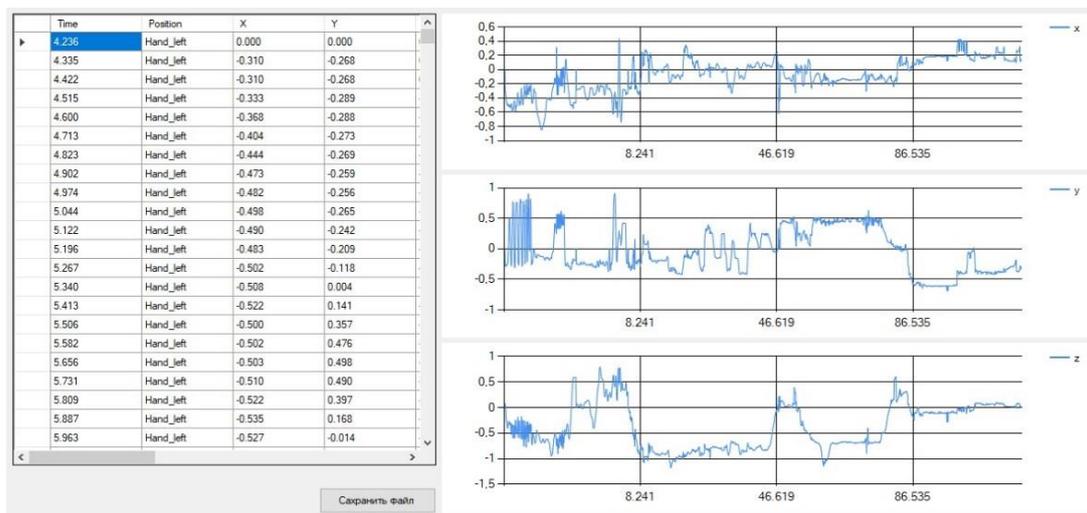


Рис.4 График движения

Следующий раздел в ПО- это визуализация полученных данных ЧСС и АД. Суточные измерения разделены на 2 части (дневное и ночное время), существует возможность изменять параметры и частоту измерений при необходимости. Программа визуализации данных позволяет представлять их в виде таблиц и графиков. [11-12]

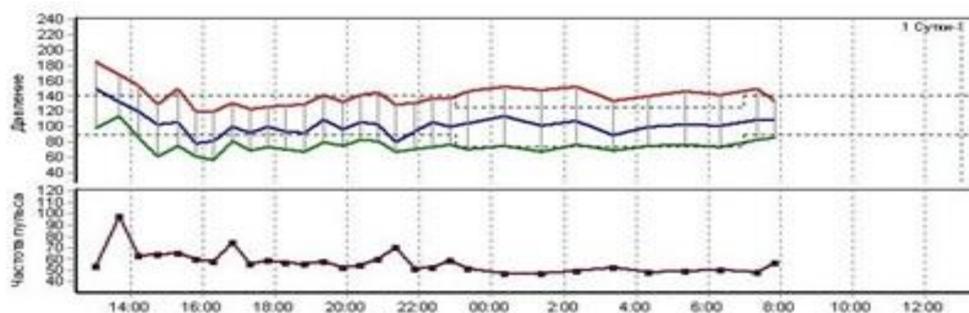


Рис.5 Результаты исследования АД и ЧСС

Таким образом разработанная нами биотехническая система позволяет проводить экспресс оценку пациента вне стационара, обеспечивая объективность и комфортные условия для медперсонала и пациента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Biotechnical system with use of telemedicine for diagnostics of movements of the person [Electronic resource] / D. Khachaturyan [et al.] // Advances in Computer Science Research. — 2017. — Vol. 72 : Information technologies in Science, Management, Social sphere and Medicine (ITSMSSM 2017). — [P. 447-451]
2. Нормальная физиология. Учебник. / Под ред. А.В. Завьялова. В.М. Смирнова.- М.: «Медпресс-информ», 2009.
3. Вариабельность сердечного ритма - ВСР : НИЦ БКБ [Электронный ресурс] URL: <http://www.hrv.rcbkb.com/> [25 декабря 2013] 23 Клиника имени Н. И. Пирогова [Электронный ресурс] / Клиническое направление / Терапия / функциональная диагностика. URL: <http://pirogovclinic.ru/catalog/286333352/items/286348335>[25 декабря 2013]
4. Потуданская М. Г. Факторный анализ как диагностический метод оценки состояния кардио-респираторной системы и форменных элементов крови у здоровых людей. Диссертация кандидат биологических наук: 03.00.13 / М. Г. Потуданская; Омск, 2002. – 137с.
5. Крапивенко А.В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 271 с.

6 Хачатурян Д.А, Пеккер Я.С. Аппаратно программный комплекс для исследования движений человека// Международная научная конференция «Физики и радиоэлектроника в медицине и экологии»ФРЭМЭ-2018 :сборник тезисов,Суздаль ,2018.-462 с.

7 Современные неинвазивные методы измерения артериального давления для диагностики артериальной гипертензии и оценки эффективности антигипертензивной терапии. / А. Н. Рогоза [и др.]. - М.: Медика, 2007.

8. А.В. Калининченко 2, В.А. Борцов 2, Я.В. Зулин 3 , И.В. Куликовская «Организация системы дистанционного мониторинга пациентов в условиях стационара и на дому»,Медицина и образование в Сибири .Сетевое издание ., vol.6,2013

9. О.Н. Исаева «Физиологическое обоснование систем телемедицинского донозологического индивидуального контроля : автореферат дис кандидата биологических наук, vol. Москва ,р.203,215

10.О. Ю. Атьков, Ю. Ю. Кудряшов. «Персональная телемедицина. Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления здоровьем » ISBN 978-5-89816-148-4 .М. «Практика», 2015.

11.Бекмачев А. Датчики Epic от Plessey Semiconductors – прорыв в сенсорных технологиях // Компоненты и технологии. 2013. № 1. С. 21-24.

12.Земцовский Э. В., Резникова И. С., Конобасов А. М. «Новые перспективы использования электрокардиографии в амбулаторной и профилактической кардиологии» - Практическая медицина, №4(52), Казань, 2011 г., с. 233-225.

## ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕМЬИ

*Шухарев С. О.<sup>1</sup>, Берестнева Е. В.<sup>1</sup>, Маклакова Т. Г.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>ФГАОУВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет,*

*Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30)*

*shukharev.sergey@mail.ru, berestneva\_1@mail.ru, mclakova.t@gmail.com*

**Аннотация.** В статье описывается методика оценки экономического потенциала семьи, основанной на комплексном анализе трех его составляющих: ресурсов, компетенций, оценке соответствия целям. Обоснована суть экономического потенциала семьи посредством выделения ряда обособленных его элементов, отражающих различные стороны формирования совокупного благосостояния семьи, позволяющие осуществить более глубокий, детализированный анализ, выявить отдельные недостатки в экономическом поведении семей, как в масштабах региональных и государственных тенденций, так и персонально. Это позволит разработать целенаправленные, актуальные рекомендации для экономических субъектов различных уровней в части развития экономического потенциала семьи в условиях возникающей экономической нестабильности. Разработаны теоретические основы современного экономического потенциала семьи и его структурных составляющих в виде: финансового, имущественного, трудового, потребительского, домопроизводственного. В статье также приводятся пример расчета потенциала финансовой устойчивости семьи. Рассмотрен, выведенный из основополагающих научных концепций управления финансами, потенциал эталонного значения.

**Ключевые слова:** экономического потенциала семьи, методика оценки экономического потенциала семьи, элементы и виды экономического потенциала семьи, эталонный экономический потенциал семьи, финансовый потенциал семьи, имущественный потенциал семьи, трудовой потенциал семьи, потребительский потенциал семьи, домопроизводственный потенциал семьи.

**Введение.** На сегодняшний день проблема повышения качества жизни населения остается одной из наиболее остро стоящих в Российской Федерации. Опираясь на данные многочисленных опросов населения, постепенный прирост макроэкономических показателей, отражаемый в официальной статистике, фактически не оказывает положительного влияния на рост таких показателей как благополучие и благосостояние граждан. В качестве одной из возможностей актуализации и таргетирования предпринимаемых для повышения качества