

## СЕКЦИЯ №2

# ТИББИЁТДА ЗАМОНАВИЙ АКТЛАРНИ ҚЎЛЛАШНИНГ ДОЛЗАРЪ МУАММОЛАРИ

### ЗАМОНАВИЙ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ТИББИЁТДА ҚЎЛЛАШ ИМКОНИАТЛАРИ (“TechReh” лабораторияси мисолида)

**А. Турғунов** , Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Қарши филиали доценти, т.ф.н.  
**Ш.Норматов**, Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ докторанти,  
**Қ.Зоҳиров**, ал-Хоразмий номидаги ТАТУ Қарши филиали ассистенти

Европа Иттифоқининг Erasmus+ таълим дастури доирасида бажарилаётган «TechReh (Technology in rehabilitation): Ўзбекистон олий таълим муассасалари ва тиббиёт марказлари салоҳиятини реабилитациянинг инновацион усуллари эҳтиёжларига мос равишда ошириш» лойиҳаси Олий таълим салоҳиятини ошириш лойиҳалари оиласига мансуб бўлиб, 2015-2018 йилларда амалга оширилиши мўлжалланган.

TechReh лойиҳаси Европа Иттифоқига аъзо давлатларнинг 6 муассасаси: Саннио университети (*Италия*), Пьер ва Мария Кюри университети (*Франция*), Пловдив тиббиёт университети (*Болгария*), Европа жисмоний ва реабилитация тиббиёти жамияти, Вильнюс тиббиёт университети (*Литва*), PLUX - симсиз биосигналлар тиббий ишлаб чиқариш корхонаси (*Португалия*), шунингдек Ўзбекистоннинг 6 муассасаси: Тошкент Педиатрия Тиббиёт Институти ва унинг Нукус филиали, Муҳаммад ал Хоразмий номидаги Тошкент Ахборот Технологиялари Университети ва унинг Қарши филиали, Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги ҳузуридаги олий таълим муассасаларида электрон таълимни жорий этиш маркази ва Республика физиотерапия ва тиббий реабилитация илмий марказини ўз атофига бирлаштирди.

Лойиҳанинг асосий мақсади Ўзбекистонда медицина реабилитацияси соҳасида инновацион методлари эҳтиёжларига мувофиқ ҳолда тиббий марказлар ва олий таълим муассасалари салоҳиятини ошириш ҳисобланади. Шунингдек, лойиҳадан қуйидаги натижалар кутилади:

✓ Тиббий ходимлар ва шифокорларни инновацион методологиялар асосида тайёрлаш бўйича ўқув дастурларини яратиш ва амалиётга жорий этиш;

✓ Ҳамкор мамлакатлар тажрибасини ўрганган ҳолда, “Тиббиётда компьютер технологиялари” номли магистратура мутахассислиги ўқув дастурини яратиш, янги мутахассилик очиш таклифини тайёрлаш;

✓ Реабилитация соҳасида фан, таълим ва инновация интеграциясини ёйиш, доимий мулоқотни ўрнатиш учун веб-платформа орқали бажариладиган бошқарув тизимини яратиш. Шунингдек, бир нечта магистрлик модулларини электрон таълим методлари ёки интернетнинг махсус хизматлари (форум, чат, маълумотлар базаси ва ҳаакозо) орқали амалга ошириш;

✓ Ўзбекистоннинг ҳар бир ҳамкор университетиде илмий тадқиқотларни юритишда ва тиббий реабилитацияда технологиялардан фойдаланишда асосий рол ўйновчи лаборатория ва доимий офис ташкил этиш.

Ҳар бири 40 минг евро қийматга тенг бўлган лабораторияларнинг 4 та олийгоҳда (Муҳаммад ал Хоразмий номидаги Тошкент Ахборот Технологиялари Университети ва унинг Қарши филиали, Тошкент Педиатрия Тиббиёт Институти ва унинг Нукус филиали) ташкил этилиши мазкур лойиҳанинг аҳамиятини янада оширди. Ҳозирда ушбу лабораториялардан илмий ва ўқув жараёнларида фойдаланила бошланди.

Илмий лабораториянинг асосий вазифалари қуйидагилар:

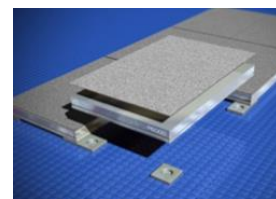
- ✓ Илмий лаборатория «Инсон ҳаракат аъзолари техник реабилитацияси» муаммолари ва ечимлари масалалари йўналиши бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб боради;
- ✓ Илмий-тадқиқот олиб бориш билан бир қаторда Қашқадарё вилоятида тиббий реабилитация ва жисмоний спорт соҳасида тиббий кўриклардан ўтказиш билан шуғулланадиган муассасалар билан яқиндан ҳамкорликда ишларни амалга ошириш;
- ✓ «Болалар церебрал фалажи» касаллигини реабилитацияси бўйича махсус тиббий муассасалар билан ҳамкорликда ишларни йўлга қўйиш;
- ✓ Лабораторияни техник имкониятларидан фойдаланган ҳолда спортчиларимизни кинематик ва динамик кўрсаткичларини компьютерли таҳлилни олиб бориш ва келажакда ривожланиш динамикасини ўрганиш мақсадида уларни маълумотлар базасида сақлаш бўйича ишларни йўлга қўйиш.

Лабораторияда тадқиқотлар ўтказиш учун махсус аппарат ва дастурий воситаларга қўйидагилар кирди:

**1.** Кинематик таҳлил учун 3D «Виртуал реаллик»ни қуриш ва кўриш технологияси. Унда инсон танасининг потенциал нуқталарига қўйилган сенсорлар орқали уларнинг ҳаракатларини кузатишимиз мумкин.



**2.** Инсон танасини гравитация кучини баҳоловчи куч платформаси. Бу қурилмада инсоннинг оғирлик маркази, унинг умуртқа поғонаси ҳолати кабиларини аниқлашга ёрдам беради



**3.** Инсон мушаклари фаоллигини аниқловчи EMG анализаторлари. Ушбу сенсорли-анализаторларда инсон мушакларининг қаршилиги кўрсаткичлари, уларнинг қисқариши ёки кенгайиши ҳисобида ҳосил бўладиган импульсларни аниқлашга имкон беради.



**4.** Инсон ҳаракатини таҳлил қилувчи инерционал сенсорли система. Ушбу қурилма лабораториянинг асосий аппарат модуллари бўлиб, инсоннинг ҳаракат траекторияси, унинг кинематик ҳамда динамик ҳаракатлари бўйича хулоса берувчи интеллектуал воситадир.



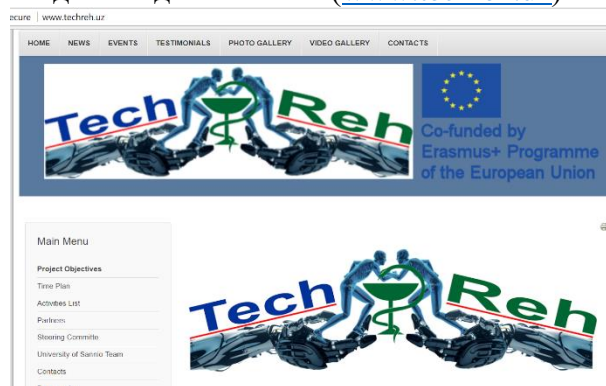
**5.** NIRVANA – нейромотор касалликлари бор инсонларга мультисенсор стимуляция орқали реабилитация қилувчи терапевтик тизим. Бунда асосан ҳар хил оёқ ва қўл ҳаракатлари орқали бажарилиши мумкин бўлган машқлар орқали инсоннинг рефлексив (кўриш, эшитиш, ҳаракат) хусусиятлари ҳақида хулоса чиқаришга ёрдам беради.



Юқорида таъкидланганидек, лойиҳа олдига қўйилган асосий вазифалардан бири бу жаҳонда тиббиёт соҳасида, жумладан реабилитацияда, ахборот технологияларининг илғор ютуқларини қўллаш борасидаги иш тажрибаларни ўрганиш, мазкур технологияларни қўллаш жараёнлари билан танишиш, Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университетида ахборот-коммуникацион технологияларини тиббиёт соҳасида қўллаш кўникмаларига эга кадрларни тайёрлашни йўлга қўйиш, янги магистратура мутахассислигини очиш борасида таклифларни ишлаб

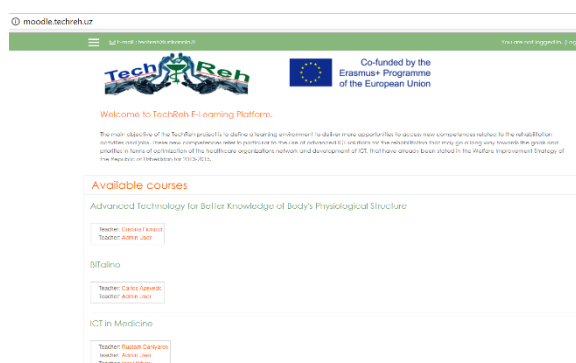
чиқишдан иборатдир. Ҳозирда янги магистратура мутахассилиги учун янги магистрлик дастурини яратиш, ўқув режани шакллантириш, ўқитилиши лозим бўлган фанларни жаҳон талаблари асосида шакллантириш, уларнинг фан дастурларини яратиш ва услубий материалларни тайёрлаш ишлари олиб борилмоқда. Ушбу вазифаларни бажаришда Франциянинг Сарбона университети профессорлари билан бевосита ҳамкорлик қилинмоқда.

Яқинда лойиҳанинг uz доменида веб сайти ([www.techreh.uz](http://www.techreh.uz)) ишга тушди (1-расм).



1-расм. Лойиҳанинг uz доменида веб сайти.

Масофавий таълимни амалга оширишга қаратилган платформа ҳам дастлабки иккита “ICT in Medicine” ва “BITalino” курсларини ҳавола қилди (2-расм). “ICT in Medicine” курси Тошкент Педиатрия Тиббиёт Институти томонидан ўтказилаётган бўлса, “BITalino” курси эса Португалиянинг PLUX Wireless Biosignals компанияси томонидан амалга оширилмоқда.



2-расм. TechReh лойиҳасининг масофавий таълим платформаси.

“TechReh” лойиҳаси у амалга оширилаётган 4 олий таълим муассасасида юқори малакали кадрларни тайёрлашда, илмий тадқиқот ишларини янада ривожлантиришда ҳамда чет эл илғор олий таълим муассасалари билан фан ва таълим, илмий тадқиқот соҳаларида ҳамкорлик алоқаларини янада кучайтиришда муҳим аҳамият касб этади.

## ИМКОНИЯТЛАРИ ЧЕКЛАНГАН ИНСОНЛАР УЧУН МИКРОПРОЦЕССОРЛИ ТИЗИМЛАРНИ ЯРАТИШ

**Аббасханова Халима** Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ катта ўқитувчиси  
**Шержанова Камила** Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ 3-курс талабаси  
[Ғаниев Алишер](#) Муҳаммад ал-[Хоразмий номидаги ТАТУ 3-курс талабаси](#)

Компютерлар маъсулияти чекланган инсонларга сезиларли даражада ҳаракат қилиш учун ёрдам беради. Ахборот тизимлари кутубхоналарга бориш имкониятига эга бўлмаган инсонлар учун катта бўлган ахборот банкларига кира олиш имконини яратади. Бу эса ўз навбатида жуда долзарб ва зарур бўлган нарсалардан биридир. Компютер орқали бошқариладиган манипуляторлар ва бошқа қурилмаларни берилган дастур орқали ҳаракат қилиши учун дастурлаш имкониятига эгамиз. Шу билан биргаликда бирорта объектга тегиб кетганини сезиши мумкин бўлади. Бу эса ўз навбатида ҳаракат қилиши бузилган инсонларни шундай ҳаракатларни яъни овқатланиш, китоб бетларини очиш, компютер дисководидаги дискларни алмаштириш кабилар бажарадиган объектларни бошқариш имконини яратади.

Янги яратилаётган технологияларнинг жуда кўп имкониятлари мавжуд. Улар ҳаётимизни енгиллаштиради, рангбаранг, ёрқинроқ ва шу билан бирга қулайроқ қила олади. Кўпчиликда смартфонлар, планшетлар мавжуд ва бу билан ҳеч кимни қойил қолдириб бўлмайди. Аммо шуни эсдан чиқармаслик керакки қаторимизда ўзининг физик кучидан фойдалана олмайдиган имкониятлари чегараланган инсонлар мавжуд. Гап қўли йўқ бўлган инсонлар ҳақида кетаяпти. Бу инсонлар ҳаётда ҳамма нарсани бошқача қилишга тўғри келади ва бу осон иш эмас. Жуда кўп компаниялар имконияти чекланган инсонлар учун турли маҳсулотлар ишлаб чиқармоқда. Лекин уларни нархи кўпчиликни қаноатлантирмайди. Шунинг учун кам сарф-ҳаражат талаб этадиган маҳсулот яратиш керак бўлади. Бунда микропроцессорлар тизими ёрдамга келади. Микропроцессорлар инсон фаолиятида амалга оширадиган ҳар бир ҳаракатларини бир неча баробар юксалтириб, такомиллаштириб берувчи қурилмаларни ишлаб чиқаришда бирмунча кўмаклашади.

Оғиз қалами қурулмаси маъсулияти чекланган инсонлар учун интернет хизматларидан ва сенсорли қурилмалардан фойдалана олмайдиганларга катта имкониятлар яратиш беради. Улар бу қурилма ёрдамида бемалол сенсор клавиатуралардан фойдаланишлари мумкин.



1-расм.



2-расм.

Бу жуда ҳам оддий қурилма бўлиб қавс шаклидаги алюмин қаламчадир. Унинг бир учида кўнғироқча жойлаштирилган бўлиб кўнғироқчани оғиз билан ушлаб олиш имкони яратилган. Кўнғироқча сув остида кислород олиш учун фойдаланиладиган найчани эслатади. Бошқа томонида эса экранга бармоқни теккизишни тақлид этадиган махсус бурун мавжуд. Оғиз ёрдамида бу қаламдан фойдаланган инсон мустақил равишда планшет ёки смартфонлардан фойдаланиши мумкин.

Ҳар бир инсон дунёга келибдими, унинг ўз орзу ва мақсадлари, талаб ва еhtiёжлари мавжуд бўлади. Ҳозирда ривожланиб келаётган ахборот технологиялари асрида инновацион ғоялар асосида яратилаётган ҳар бир қурилма ёки дастурий таъминот, ўзига яраша афзалликларига эга ҳамда инсон ҳаётини энгиллаштиришда, унинг маълум бир еhtiёжи қондиришда ёки яшаш шароитини осонлаштиришда, унга бир қанча қулайликлар яратишда кенг имкониятлар яратиб беради. Ушбу қурилма камҳаражат, содда ва энг муҳими жуда ҳам фойдалилиги билан бошқа қурилмалардан ажралиб туради.

Шу билан бирга қаламдан фойдаланаётганда планшет ёки смартфонни столга қўйиш лозим. Оғиз бўшлиғида турадиган кўнғироқчага ўхшаб кетади ва бу юқоридаги қулайликни яратади. Қаламнинг бу бўлаги зангламайдиган пўлатдан қилинган ва унинг устига энгил ечилиб тозаланадиган ёстиқчалар кийдирилган. Унга ўрнатилган микроконтроллер инсон ҳаракатини назорат қилади ва керакли бурчакларга буриб беради. Най охирида яъни мобил гаджетга тегиб турадиган қисми жуда эгилувчан бўлиб бу қаламни қулай бурчак остида эгишга ёрдам беради. Замонавий техникадан фойдаланувчиларнинг аксарияти компьютер олдида ишлаш вақтида, автомобил бошқаришда ёки телекурсауов кўриш вақтида бўйин соҳаси оғримайди дея олишмайди.

Бу қурилмани биз учун сеvimли бўлган сенсор экранли гажетлардан фойдаланиш вақтида ишлатиш мумкин. Қурилма учидаги қалам етарлича кичик ҳажмда яратилган бўлиб, у ёрдамида серсор орқали бошқарилувчи ихтиёрий гажетларнинг маълум кичик қисмларини ҳам боса олган ҳолда фойдаланилиши мумкин ҳисобланади. Шунингдек, ушбу қаламни сенсор орқали бошқарилувчи гажетлар жуда яхши сеза олиши ҳам қаламнинг муҳим хусусиятларидан биридир. Эгилувчанлиги сабабли инсон бу қурилмадан фойдаланиш вақтида бўйин соҳасининг мушакларини зўриқтирмайди, демак чарчаб қолиш ҳолатлари ҳам сезилмайди. Шунинг ҳам таъкидлаб ўтиш лозимки, ушбу қурилманинг инсон бош қисмига кийиладиган (тақиладиган) таянч қисми ҳам кераклича мустаҳкам бўлиб, у қаламни ихтиёрий бурчак остида ҳаракатлантиришда кўмаклашади ҳамда у фойдаланувчининг бошини оғритиб қўймаслиги ва турли катталиқдаги шахс бошига мослаштирилиши учун керакли ўлчамларга ўзгартирилиши имкониятини ҳам ўзида мужассамлаштирган ҳисобланади. Инсоннинг томоғидан олиб ўтиладиган қисми эса чўзилувчан резинадан ишланган бўлиб, у фойдаланувчининг қурилмани ишлатиш жараёнида унинг бошидан тушиб кетмаслигини таъминлаб беради. Зарур бўлган вақтларда эса бу қурилма оддий клавиатурадан фойдаланиш имконини ҳам беради.

Шундай юқори технологиялар асосида яратилаётган қурилмалар ёрдамида маъсулияти чекланган инсонларни жамиятдаги ўз ўрнини ҳис қилиш ва уларнинг ҳаётини озгина бўлса ҳам энгиллаштириш имкониятига ега бўламыз.

## METADATA IN HEALTHCARE SYSTEMS

**Khalikova Mukhabbat Akbar kizi** (Master student of the Information library systems department, Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmiy)

Metadata describe other data, serving as an informative label that are added clinical images and it categorizes them for searches in fast and effective way. A well-known example is a filename on a personal computer. The extension tells you the type of file (pdf, jpeg, mp4, etc.), and with the help of a meaningful name you know what's in the file and search for it when it is needed. To provide further search assistance other metadata such as date and file name are automatically generated.

The same basic principles apply to metadata added to clinical images and data. File-level metadata may be generated automatically by the departmental device – a radiology scanner, endoscopy processor, dermatology camera, and so on. Depending on how well automated the departmental system is, it may be necessary to manually modify filenames to enable easier search and retrieval.<sup>1</sup>

By adding metadata clinical documents and images accessible and meaningful. This is transparently obvious at the patient level. Even a physical radiology film needs to be placed in a physical folder labeled with the patient's name if it is to have any purpose or meaning.

In information age of a digital world, metadata makes the opportunity to extend data meaning and usefulness available far beyond the original context, to support every authorized participant in every aspect of the healthcare delivery process. As to give several examples taken from Carestream Health a complete ecosystem of patient-, exam-, and object-level metadata can help support:

- Standards-based automation and integration across information systems, including electronic medical records, for more efficient clinical workflows
- More effective diagnosis, planning and progress-monitoring through easier access to clinical information, including historical information, with the goal of improving longitudinal care
- Meaningful presentation of clinical data, filtered and displayed based on departmental standards and the specific needs of each user
- The ability to centrally store, index, and retrieve all clinical information for improved coordination of care across specialties
- Improved telemedicine and remote access, with complete information available anywhere, including details that may not be obvious when viewing an image out of context
- Access to comparable images from multiple patients to support education and research
- Enhanced reporting to administrators, payers, and compliance officers
- Patient access to clinical images via a specially designed portal that encourages patients to participate more effectively in their own healthcare
- The development of an electronic health record containing meaningful clinical information spanning the entire healthcare history of each patient

The standards of diagnostics and treatment for therapy are developed by leading specialists of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Therapy and Medical Rehabilitation, and also by the main consultants of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, according to the international classification of the 10th revision (ICD-10). The purpose of creating standards is to assist therapists, doctors of related specialties and GPs in the correct and rational conduct of diagnostic and therapeutic activities of the most common therapeutic diseases. The standards summarize the experience and knowledge of foreign and domestic medicine in the field of therapy.

---

<sup>1</sup> Carestream Health, Inc., 2015. CARESTREAM is a trademark of Carestream Health

№	ICD-10	Nosological form	Diagnostic procedures	% needing to be surveyed	Multiplicity of the survey	medical therapies	Average follow-up		Criteria for evaluation
							hospital	polyclinic	
1	2	3	4	5	6	7	8		9

To ensure the management of health at the modern level, the development of medical science requires a constant collection of data on public health, the activities of health facilities, which in turn stimulates intensive development, improving the reliability of information systems, the creation of which can not be carried out without classification bases.

One of the leading classification bases is the International Statistical Classification of Diseases (ICD), Injuries and Causes of Death, which is periodically (once every 10 years) reviewed by World Health Organization (WHO). ICD is a normative document that ensures the unity of methodological approaches and international comparability of materials.

A classification of diseases can be defined as a system of categories to which morbid entities are assigned according to established criteria. The purpose of the ICD is to permit the systematic recording analysis, interpretation and comparison of mortality and morbidity data collected in different countries or areas and at different times. The ICD is used to translate diagnoses of diseases and other health problems from words into an alphanumeric code, which permits easy storage, retrieval and analysis of the data. In practice, the ICD has become the international standard diagnostic classification for all general epidemiological and many health management purposes.

These include the analysis of the general health situation of population groups and the monitoring of the incidence and prevalence of diseases and other health problems in relation to other variables, such as the characteristics and circumstances of the individuals affected. The ICD is neither intended nor suitable for indexing of distinct clinical entities. There are also some constraints on the use of the ICD for studies of financial aspects, such as billing or resource allocation. The ICD can be used to classify diseases and other health problems recorded on many types of health and vital records.

Its original use was to classify causes of mortality as recorded at the registration of death. Later, its scope was extended to include diagnoses in morbidity. It is important to note that, although the ICD is primarily designed for the classification of diseases and injuries with a formal diagnosis, not every problem or reason for coming into contact with health services can be categorized in this way. Consequently, the ICD provides for a wide variety of signs, symptoms, abnormal findings, complaints and social circumstances that may stand in place of a diagnosis on health-related records. It can therefore be used to classify data recorded under headings such as 'diagnosis', 'reason for admission', 'conditions treated' and 'reason for consultation', which appear on a wide variety of health records from which statistics and other health-situation information are derived.

# YURAK-QON TOMIR TIZIMIGA TASIR YETUVCHI FAKTORLARNING MATEMATIK MODELLARI VA ALGORITMLARI

**K.K.Ergaliev**, (TATU Nukus filiali assistenti)

**A.K.Mamutova**, (TATU Nukus filiali talabasi)

Yurakda kechadigan jarayonlarni ko'rsatish o'ta murakkab masala. Yurak va yurak-qon tomir tizimida kechadigan jarayonlarni ko'rsatuvchi model ko'plagan parametrlarda va o'zgaruvchilarda ifodalanadi. Lekin bunday model amaliy qo'llashda unchalik samaradorli emas. Shuning uchun, qon tomir tizimining fizik faolligini aniqlashda kengaytirilgan modelning cheklangan tuzilishidan foydalaniladi.

Yurakning eng oddiy matematik modeliga kinetik modelni kiritish mumkin [1]. Unda yurak ritmi modellashtirishning asosiy parametri sifatida belgilanadi. Kinetik tizimda yurak keltirilgan massaning bazi hildagi obekti sifatida tariflanadi. Yurakning tebranishi garmonik qonun bo'yicha belgilanadi:

$$U_x = U_0 \cdot \cos \omega t; \quad (1)$$

bunda  $U_0$  -dastlabki birigish;  $\omega$  -aylanali chastota;  $t$  - vaqt.

Shunga nisbatan, harakat tenglamasi quyidagi turda beriladi:

$$\frac{d^2 U_x}{dx} + \omega^2 \cdot U_x = 0. \quad (2)$$

(2) tenglama yurakning tebranishin doimiy amplitudali erkin tebranish sifatida ko'rsatadi, va bunda qarshilik kuchi va dastlabki tebranishning so'nishi hisobga olinmaydi. Tebranish modelining kengaytirilishi uchun tizimga qo'shimcha parametrlar kiritilishi bilan, differentsial tenglamaga, kiritilgan shartlarni belgilovchi qo'shimcha ko'rsatkichlar kiritiladi. Tizimga tebranish modellarini belgilovchi qo'shimcha parametrlar kiritilishida, differentsial tenglamaga tegishli shartlarni xarakterlovchi qo'shimcha ko'rsatkichlar kiritiladi.

[2] ishida yurak va yurak davrlarining kvazidavrligiga asoslangan yurakning ikki kamerali modeli berilgan (1-rasm).

Ritmik tarzda qisqarib turiladigan yurak, muskuldan iborat kovak azo sifatida ikkiga bo'linib berilgan- o'ng va chap bo'lma bilan o'ng va chap qorinchadan iborat. Qon aylanish doirasi qonning o'pkada kislorod bilan to'yinishidan boshlanadi. U o'ng yurak bo'lmasiga tushadi, va (kichik aylana bo'ylab) chap yurak bo'limchasiga keladi va shu erda katta aylana doirasi bo'ylab yana o'ng yurak bo'limchasiga qaytadi. Yurakning ish tsikli yurak faoliyatining fazalari bilan belgilanadi yani Yurak bo'limlarining qisqarishi (sistola), bo'shashuvi (diastola) bilan. Diastola paytida qorinchalar qon bilan to'ltiriladi, va sistola vaqtida ular qonni katta arteriyaga yuboradi (aorta va o'pka stvoli). Qorinchalar qon bilan to'lishidan oldin, qon bo'limchalarda to'planadi. To'rt kamerali model ikki kameraning birlashishi sifatida ko'rsatiladi (2-rasm):

Shu bilan birga yurak-qon tomir tizimining gemodinamikasin belgilovchi, ikki kamerali yurakning nuqtali modeli ham belgili (3-rasm) [1].

Yurak tsikli bosqichlarida qon oqimi  $q_A(t)$  va tomirdagi qon bosimining  $p_A(t)$  o'zgarishi va vaqtga bog'liq ekanligi bizga belgili.  $k_I$  yuqori qismida bosim vaqtga bo'liqliligi mumkin ekanligi ko'rsatilgan:

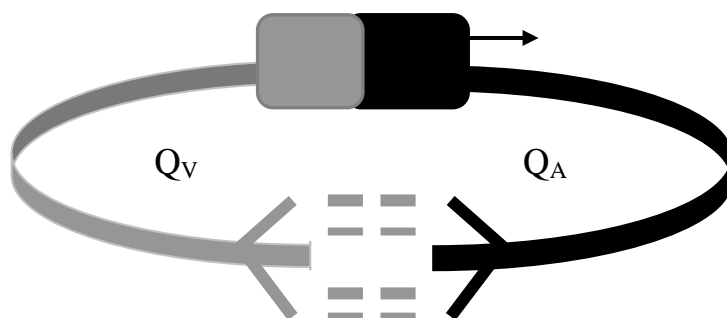
$$p = p_V(t). \quad (3)$$

Bir muddat ichida qonning qorinchadan chiqishdagi bosimi quyidagi funktsiya bilan belgilanadi (4):

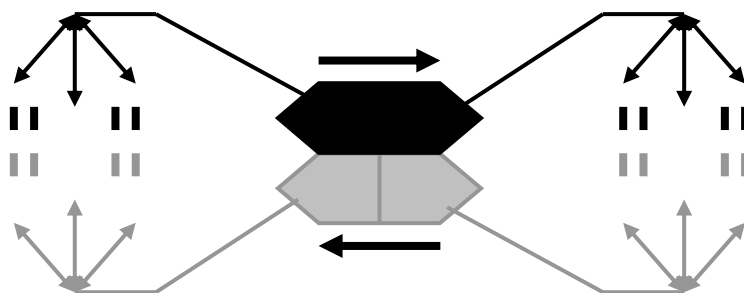
$$p_A(t) = \begin{cases} p_{top} - \frac{1}{\tau_s^2} (p_{top} - p_{bot})(t - \tau_s)^2, & 0 \leq t \leq \tau_s, \\ p_{bot}, & \tau_s < t \leq \tau_s + \tau_d. \end{cases} \quad (4)$$



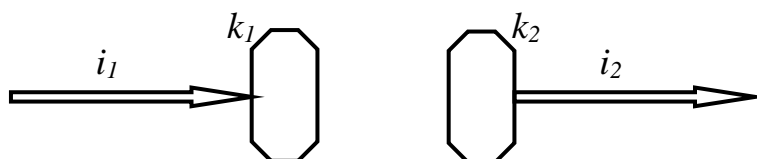
bunda  $\tau_s$  - sistol vaqti,  $\tau_d$  - diastol vaqti,  $p_{top}$  va  $p_{bot}$  - yurakda qon aylanishida qorinchadan chiqishdagi bosimning maksimal va minimal ko'rsatkichi.



1-rasm. Yurakning kvaziperiodli modeli.  
 $Q_A, Q_V$  – mos ravishda berilgan arterial va venoz oqimlar.



2-rasm. Yurakning to'rt kamerali modeli



3-rasm Nuqtali model:  $k_1$  choqqisiga yurak bolmasi tegishli,  $k_2$  choqqisiga -qorincha tegishli,  $i_1$  qovurg'a venoz sinusni korsatadi,  $i_2$  qovurg'a -aortaning kotariluvchi yoyi.

Shunday ekan qorinchadan qon oqimining vaqtga bog'liqligi quyidagicha (5):

$$q_A(t) = \begin{cases} q_{top} - \frac{1}{\tau_s^2}(q_{top} - q_{bot})(t - \tau_s)^2, & 0 \leq t \leq \tau_s, \\ q_{bot}, & \tau_s < t \leq \tau_s + \tau_d. \end{cases} \quad (5)$$

(4) va (5) formuladan parametrlarni o'zgartirish orqali yurak amaliyotining turli usullarin o'rnatish mumkin. Lekin bu model tahminiy chunki qonaylanish tizimi yopiq emas va tizimdagi umumiy qon hajmin saqlash mumkin emas.

Bu modellar ichida, yurak modeli yordamida tizimdagi qonaylanishini, yani tizimdagi qonning umumiy hajmin belgilashi mumkin. [3,1].

Yurak faoliyatini ko'rsatish uchun izchil model qo'llanilishi ham mumkin va uning oddiy sxemasi quyidagicha beriladi [3].

Yurak tsiklining bir periodida yurakdan kiruvchi va chiquvchi qon oqimi bilan aniqlanadigan qon hajmining vaqtga bog'liqligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi (6):

$$V_k = \begin{cases} V_{KD} - \int_0^t Q_A(t)dt, & 0 < t \leq \tau_s; \\ V_{KS} + \int_0^t Q_V(t)dt, & \tau_s \leq t < \tau_d + \tau_s, \end{cases} \quad (6)$$

bunda  $Q_A(t)$  yurakdan aortaga oqimi,  $Q_V(t)$  - venadan (bo'limchaga) yurakga oqimi,  $V_{KD}$  ha'm  $V_{KS}$  - og'irgidiastolik va og'irgisistolik oqim hajmiga mosdir.

Hajmlar  $V_{min}$  va  $V_{max}$  ko'rsatkichlari bilan cheklanadi. Agar bo'limchadan yurakga qonning kelib tushish jarayonida  $V_k$  ko'rsatkichi maksimal ko'rsatkichdan ortsa unda diastola to'xtatiladi va sistola boshlanadi. Agar yurakdan aortaga qonning berilish jarayonida yurakdagi qon hajmi  $V_{min}$  ko'rsatkichidan past bo'lsa, unda sistola to'xtatiladi va diastola boshlanadi. Shunday qilib, bunday modelda sistola va diastolaning davomlanishi o'zgaruvchang bo'ladi.

(6) shartdagi yurakning haydash funktsiyasi (7) bir tsikl davomida beriladi:

$$Q_A(t) = Q(t, \tau_s, \tau_d) = \begin{cases} V_s \left(4t - \frac{3t^2}{\tau_s}\right) \cdot \frac{1}{\tau_s^2}, & 0 \leq t \leq \tau_s; \\ 0, & \tau_s \leq t \leq \tau_s + \tau_d. \end{cases} \quad (7)$$

Yurakda venoz qon oqimi ko'rsatkichi  $Q_V(t)$  umumiy qon aylanish doirasi hisobida bajariladi. Shunday qilib, berilgan modelda yurak faoliyatini tartibga solish, yurak qorinchasin qon bilan to'ltirishda sistola va diastolaning davomlanishiga bog'liq.

## БИМЕДИЦИНСКИЕ СИГНАЛЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Зохилов К.Р., Эргашева.Н., Жамалов Х., Мухторов Б.\***

(Ташкентский Университет Информационных Технологий Каршинский филиал)

\*(магистр Ташкентского медицинского педиатрического института)

Биомедицинские сигналы представляют собой физические проявления физиологических процессов живого организма, которые могут быть измерены и представлены в виде удобном для обработки с помощью электронных средств (например, в виде величины электрического напряжения или тока). Обработка биосигналов проводится с целью выделения информативных, с точки зрения медицинской диагностики, признаков биосигнала, или с целью определения диагностических показателей, вычисляемых по параметрам биосигнала. По механизму образования биосигналов в живом организме можно выделить две основные группы биосигналов.

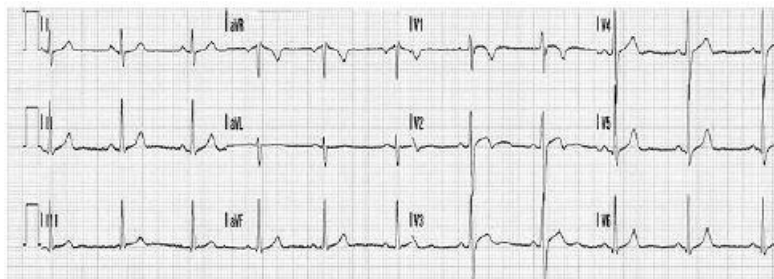
К **первой** группе можно отнести биосигналы связанные с образованием в организме физических полей биологического происхождения, ко **второй** группе – биосигналы, связанные с изменениями физических характеристик участка биологической ткани происходящими под влиянием протекания физиологических процессов.

**Первая** группа биосигналов включает сигналы, обусловленные биоэлектрической активности органов и тканей, связанные с наличием в организме сравнительно низкочастотных электрических полей биологического происхождения, вызванные электрохимическими и кинетическими процессами, протекающими в организме. Они, как правило, характеризуют функционирование отдельных органов и функциональных систем. Низкочастотные электрические поля в значительной степени экранируются проводящими тканями биологического объекта с неоднородным распределением электрической проводимости

Таким образом, на каждом покрове будет иметься постоянный потенциал относительно зоны, взятой за базовую, и переменный – который характеризует работу соответствующего органа или функциональной системы. Спектр переменных биосигналов, характеризующих функционирование органов и систем, лежит в полосе частот от долей Гц до единиц кГц. Разность квазистатических потенциалов между участками на кожном покрове человека достигает долей вольта и, в значительной степени,

зависит от электродов, с помощью которых они регистрируются. Разность переменных потенциалов оценивается в диапазоне от мкВ до десятков мВ.

**Электрокардиографический (ЭКГ)** сигнал представляет собой изменение во времени электрического потенциала определенных участков кожи возникающее под действием биоэлектрической активности сердца. На рисунке 1 приведен фрагмент электрокардиографического сигнала (ЭКГ), зарегистрированного у здорового человека в нормальных условиях. Диапазон изменений амплитуды ЭКГ сигнала составляет 0,3...3,0 мВ; частотный диапазон сигнала составляет – 0,05...300 Гц.



**Рисунок 1.** ЭКГ сигнал в норме, зарегистрированный у здорового человека

Регистрация и обработка ЭКГ сигнала используется в кардиологической диагностике для контурного, в том числе и визуального анализа сигнала на коротких записях, автоматизированного поиска и идентификации аномальных участков сигнала при длительной записи (системы Холтеровского мониторинга), определении показателей variability ритма сердца. В системах клинического мониторинга электрокардиографический сигнал используется для отображения на экране монитора с целью визуального наблюдения сигнала в нескольких отведениях, диагностики нарушений ритма, для слежения за показателями variability сердечного ритма, отражающими состояние регуляторных процессов в организме.

**Магнитокардиографический** сигнал представляет собой изменение во времени магнитного поля, возникающего вследствие биоэлектрической активности сердца. Регистрируется бесконтактно с помощью магнитометров, преобразующих интенсивность магнитного поля в электрический сигнал. Магнитокардиографический сигнал используется в кардиологической диагностике в частности в перинатологии, для контурного визуального анализа сигнала на коротких записях, а также для картирования распределения магнитного поля по сердцу.

**Электроэнцефалографический** сигнал – представляет собой изменение во времени электрического потенциала определенных участков кожи головы возникающее под действием биоэлектрической активности центральной нервной системы. На рисунке 2 приведен электроэнцефалографический сигнал (ЭЭГ), зарегистрированный в восьми отведениях у здорового бодрствующего человека. Диапазон изменений амплитуды ЭЭГ сигнала составляет 0,002...0,1 мВ; частотный диапазон сигнала составляет – 0,3...80 Гц.

Регистрация и анализ ЭЭГ сигналов используется в диагностике функционального состояния мозга и его отдельных участков, в основном, путем топографического анализа амплитуд отдельных частотных компонент сигнала, называемых ритмами, на коротких записях. Основными ритмами ЭЭГ сигнала являются: альфа-ритм (8...13 Гц), бета-ритм (13...35 Гц) и гамма-ритм (35...80 Гц).



**Рисунок 2.** Электроэнцефалограмма бодрствующего человека в состоянии покоя. Одновременное отведение по восьми каналам

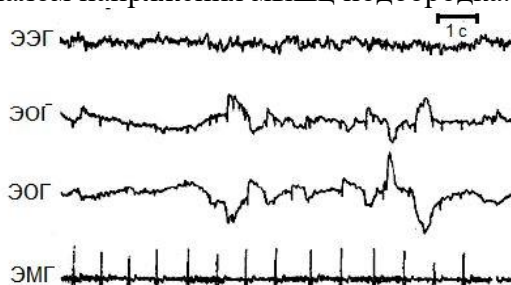
Электроэнцефалография применяется при мониторинге активности центральной нервной системы, в частности, при определении глубины анестезии с помощью биспектрального анализа ЭЭГ сигнала, а также путем оценки вызванных аудиторных биопотенциалов мозга. ЭЭГ сигнал также находит применение в системах человеко-машинных интерфейсов для передачи данных от человека-оператора к управляемому с помощью биосигналов автоматизированному машинному комплексу.

**Электрокортикографический** сигнал представляет собой изменение во времени электрического потенциала определенных участков головного мозга с помощью электродов отводящих биопотенциалы непосредственно от коры головного мозга. Диапазон изменения амплитуды сигнала составляет  $0,01 \dots 0,2$  мВ, частотный диапазон составляет  $0,3 \dots 80$  Гц.

**Электромиографический** сигнал (ЭМГ) представляет собой изменение во времени электрического потенциала мышц. Регистрируется с помощью электродов накладываемых на кожу в проекции исследуемых мышц. Диапазон изменения амплитуды сигнала составляет  $0,02 \dots 3,0$  мВ, частотный диапазон составляет  $0,1 \dots 1000$  Гц.

Регистрация и обработка ЭМГ сигнала используется в диагностике функционального состояния нервно-мышечной проводимости, состояния опорно-двигательного аппарата в основном, путем анализа топографии и амплитуды сигнала на коротких записях. Используется при исследовании выраженности Н-рефлекса, также применяется при мониторинге нервно-мышечной проводимости во время наркоза.

**Электроокулографический** сигнал представляет собой изменение во времени корнеретинального электрического потенциала, вызываемого движением глазного яблока. Регистрируется с помощью электродов накладываемых на кожу в области век. На рисунке 3 приведены электроокулографические сигналы, записанные одновременно с ЭЭГ сигналом и ЭМГ сигналом напряжения мышц подбородка.



**Рисунок 3.** Сон с быстрым движением глаз. Сверху вниз: ЭЭГ сигнал; электроокулограмма обоих глаз; ЭМГ сигнал напряжения мышц

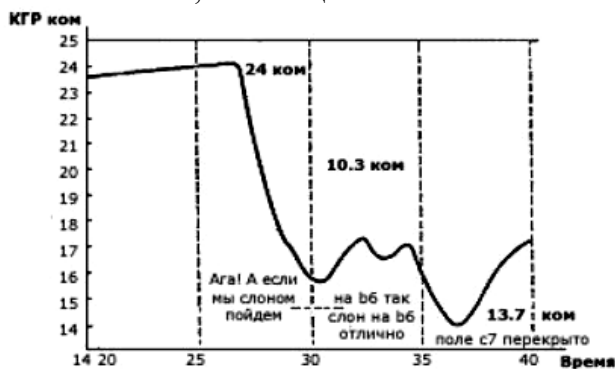
Диапазон изменения амплитуды электроокулографического сигнала составляет 0,01...0,2 мВ, частотный диапазон составляет 0,1...7 Гц.

**Электрогастрографический** сигнал представляет собой изменение во времени электрического потенциала, возникающего при работе желудочно-кишечного тракта. Регистрируется с помощью электродов накладываемых на кожу передней брюшной стенки. На рисунке 4 приведены записи электрогастрографического сигнала человека, записанные до и после лечения язвенной болезнью желудка.



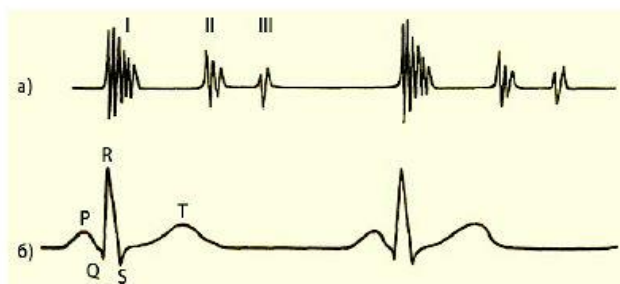
**Рисунок 4.** Электрогастрограммы больного язвенной болезнью желудка: 1 — до лечения; 2 — после лечения

Диапазон изменения амплитуды электрогастрографического сигнала составляет 0,2...1,0 мВ, частотный диапазон составляет 0,05...2,0 Гц. Электрогастрография используется в диагностике функционального состояния желудочно-кишечного тракта, в основном, путем топографического контурного анализа сигнала на коротких записях. Диапазон изменения амплитуды сигнала кожногальванической реакции составляет 0,1...2 мВ, частотный диапазон составляет 0,1...10 Гц.



**Рисунок 5.** Динамика кожно-гальванической реакции в процессе решения мыслительной (шахматной) задачи

**Фонокардиографический** сигнал представляет собой изменение во времени акустических (звуковых) проявлений работы сердца. Регистрируется с помощью микрофона, накладываемого на грудь обследуемого в проекции сердца и преобразующего звуковые колебания в электрический сигнал. На рисунке 6 приведен фонокардиографический сигнал, зарегистрированный одновременно с ЭКГ сигналом. Диапазон изменения амплитуды фонокардиографического сигнала в зависимости от типа используемого микрофона составляет 0,1...2 мВ, частотный диапазон составляет 20...800 Гц.



**Рисунок 6.** Фонокардиограмма (а), электрокардиограмма (б); систолический (I), диастолический (II), желудочковый (III) тон Фонокардиография используется в кардиологической диагностике путем контурного визуального анализа сигнала на

коротких записях, часто в совокупности с электрокардиографическими сигналами. В электронных стетоскопах используется для прослушивания сердечных тонов и выявления патологий в биомеханике сердца.

При проведении регистрации на биосигнал всегда накладываются сигналы наводок (помех) и шумов. Наводки возникают вследствие действия внешних физических полей, не имеющих прямого отношения к объекту исследований. Помехи физической природы возникновения оказывают влияние на чувствительный элемент измерительного преобразователя или на отдельные узлы или цепи устройства преобразования биосигнала. Шумы характерны как для измерительной аппаратуры, так и для объекта измерений. Под шумами понимаются такие сигналы, которые появляются на выходе вследствие особенностей функционирования и параметров измерительной аппаратуры, а также вследствие работы других подсистем и наличия процессов в организме, в результате которых возникают сигналы, не имеющих прямого отношения к определяемым показателям или характеристикам.

Так, например, если при измерении малых разностей потенциалов между участками кожного покрова электроды будут непрерывно колебаться из-за колебаний кожи, то при больших переходных сопротивлениях в месте контакта электродов с кожей и при нестабильности контактных явлений аппаратура покажет наличие переменного сигнала, появившегося в результате взаимодействия чувствительного элемента (электродов) с объектом измерений и не характерен для объекта, находящегося в нормальном состоянии.

В медицинской практике шумы биологического происхождения, вызванные процессами, не имеющими прямого отношения к определяемым параметрам или характеристикам, называют часто влиянием артефактов

Еще одним фактором важным при исследовании биологических организмов является их изменчивость и индивидуальность параметров и показателей. Даже на групповом уровне проявляется зависимость от национальных, возрастных, генетических и климатических особенностей, поэтому корректным является описание свойств биосигналов у группы организмов, в которой проводятся исследования одних и тех же проявлений. Для установления каких-либо закономерностей в медицинской диагностике широко применяются методы математической статистики. Это обусловлено тем, что из-за субъективности и многофакторности получаемых результатов установить объективные закономерности можно только после математической обработки достаточно большого массива статистического материала.

#### **Список литературы**

1. Тургунов А.М, Зохилов К.Р, Зохилов А.Р – “Тиббиётда замонавий дастурий-аналитик комплекслар оркали биосигналларни кайта ишлаш”, "Актуальные проблемы оптимизации и автоматизации технологических процессов и производств" - Карши, Узбекистан 17-18 ноября 2017 г, 152-156 ст
2. Булдакова Т.И., Гриднев В.И., Кириллов К.И., Ланцберг А.В., Суятинов С.И., Программно-аналитический комплекс модельной обработки биосигналов // Биомедицинский радиоэлектроника. 209. № 1. Ст.71-78
3. Булдакова Т.И., Кривошеева Д.А., “Угрозы безопасности в систем дистанционного мониторинга” – Вопросы кибербезопасности №5 (13) – 2015 Специальный выпуск.

## **ЗАМОНАВИЙ БИОТЕХНОЛОГИК ҚУРИЛМАЛАР ЁРДАМИДА ЁШ БОЛАЛАРНИНГ ҲОЛАТИНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ**

**А.М.Тургунов,** (ТАТУ Қарши филиали, т.ф.н. доцент)

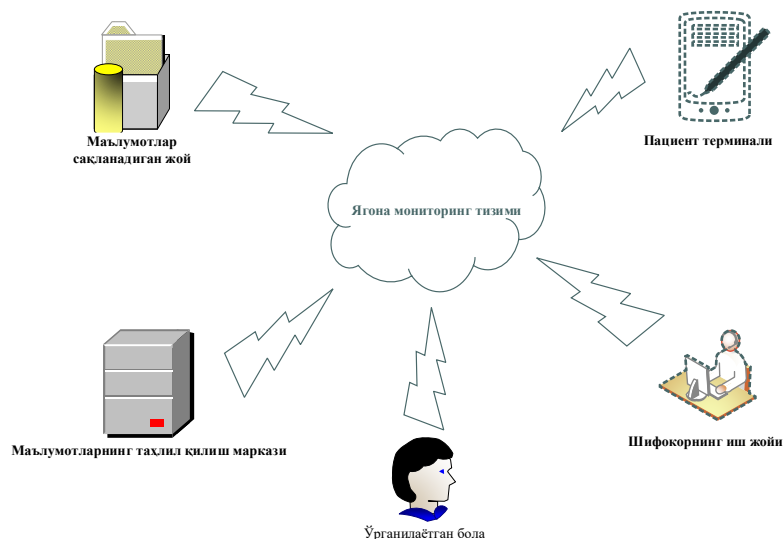
**Қ.Р.Зохиров,** (ТАТУ Қарши филиали асистенти)

**А.Р.Зохиров,** (Тошкент Тиббиёт Академияси талабаси)

Болалар дунёга келгандан кейин барча сезги аъзолари шартсиз рефлекслар асосида вужудга келган бўлиб боланинг ҳаёти давомида бу органларнинг функционал қобилияти ошиб боради. Лекин бу функционал қобилият қачондан бошлаб кучайиб боради? Болаларнинг ёшига боғлиқ ҳолатда уларнинг эшитиш, кўриш, ҳид билиш, таъм билиш ва тери сезгиси қандай ўзгариб боради? Бу аъзолар функцияси уларнинг ҳаракат тизимида қай даражада таъсир қилади? Буларнинг барчаси организмнинг бир бутун системаси эканлиги ва бош мианинг мия пўстлоғи ва пўстлоқ ости системаларнинг автоматик тарзда ривожланиб бориши оқибатида бу беш сезги аъзолар ва ҳаракат тизими бир бутунликда ривожланиб боради.

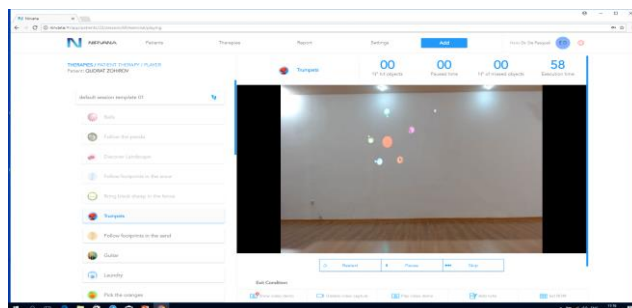
Ҳозирги кунда бу функцияларнинг қай даражада нормал ишлаши ва қай даражада бир-бирига боғлиқ эканлиги аниқланиб келинмоқда. Бош мия пўстлоғи туғилгандан кейин маълум вақт давомида ривожланиб боради ундан кейин эса биз миямизни “мажбурлаб” ривожлантиришга ҳаракат қиламиз. Агар бу вақт ичида биз миямизни “мажбурлаб” ривожлантиришга ҳаракат қилмасак бош мия ривожланишдан орқада қолади. Ҳар қандай бош мия нуқсони билан туғилган ёки кейинчалик бош мия бузилишига учраган инсонларни қайсидир бир систематик функциясини ривожлантиришимиз, қайсидир бир тизим фаолиятини сусайтиришимиз мумкин. Буларнинг барчасига албатта маълум бир стимуляция билан эришишимиз мумкин, чунки бош мия автоматик тарзда ишлайдиган орган ҳисобланади. Қачонки, бош мия “қизиқадиган” стимуляция берсақгина, бош мия биз хоҳлаган ёки хоҳламаган таъсир жавоб реакциясини беради. Бош мия автоматик ишлайдиган орган бўлишига қарамай фақатгина нейрон хужайрасигина импульс беради. Бу импульслар эса нерв йўллари орқали ўтади. Бу импульслар икки томонлама узатилади. Бундай тажрибалар жуда кўп марталаб ўтказилган, лекин бу тажрибалар биз кутган натижаларни бермаган, яъни ихтиёрий, керакли ҳаракат тизимини бермаган. Ҳаракатни амалга ошириш мумкин, лекин бу ҳаракат инсон бош миясида анализ-синтез қилинмаган ҳаракат ҳисобланади. Агар биз бу ҳаракатни беш сезги орган билан боғлай олсақгина биз керакли ҳаракат тизимга эришган бўламиз. Бундан ташқари ҳозирги кунда бош мия микрочиплари яратилган бўлиб, бу қурилма худди кардиостимуляторларга ўхшаб ўздан импульслар чиқариб туради, бу импульслар фақатгина орқа мия рефлектор ёйига хос импульсларни бир томонга ўтказиб ҳаракат фаолиятини амалга оширади холос. Чунки кўпгина бош мия ўткир қон айланиш етишмовчилигига учраган беморларда периферик ва марказий паралич ва парезлар келиб чиқади, бунда бу микрочиплар орқали ҳаракат тизимини амалга оширамиз, лекин сезги фаолиятини тиклай олмаймиз. Нейронларда доимо анализ-синтез қилинган импульслар ҳосил бўлиб, нерв йўллари орқали ҳаракатланади. Бош мия автоматик тарзда бир бутун системани бошқариб туради, биз фақатгина унга қўшимчалар киратамиз холос.

Шуни эътиборга олиб, ҳозирги кунда болаларнинг ёшига кўра уларнинг сезги органлари ва ҳаракат тизими бир-бирига мутоносиб ҳолда ишлаётган ёки ишламаётганлигини билиш учун “Биотехник таҳлил қурилма” лари ишлаб чиқилди. Nirvana фирмасида ишлаб чиқилган ушбу қурилмалар масофавий ва маълум пациентлар асосида ишлайди (1-расм).



**1-расм. Масофавий мониторинг тизимининг асосий компонентлари**

Бунда кўриш, эшитиш ва ҳаракат тизими бир-бирига боғлиқ ҳолда мониторингга унинг қай даражада ривожланаётганлиги аниқлаш мумкин. Бу янги диагностик қурилма ерда қўйилади ва унинг устига эмаклаш давридаги бола қўйилади. Қўйилган бола олдида турли рангдаги шарлар ҳосил бўлади. Бола бу шарни ушламоқчи бўлиб қўли билан ушлаганда шар “ёрилиб” болада қулиш рефлексини уйғотувчи овоз ҳосил бўлади, бунда бола беихтиёр бош мия пўстлоқ қисмида унга ёқувчи овоз ҳосил бўлганлиги учун эшитиш олий нерв марказидаги нейронлар функцияси ошиб боради. Бу нейронлардан кўплаб импульслар чиқиши натижасида бола бош мия нейронларидан эндорфин ва энкефалинлар ажралади ва болада яна шу овозни эшитиш майли ҳосил бўлади. Ушбу аппарат таъминотда боланинг ёшидан келиб чиққан ҳолда машқлар бажарилади (2-расм).



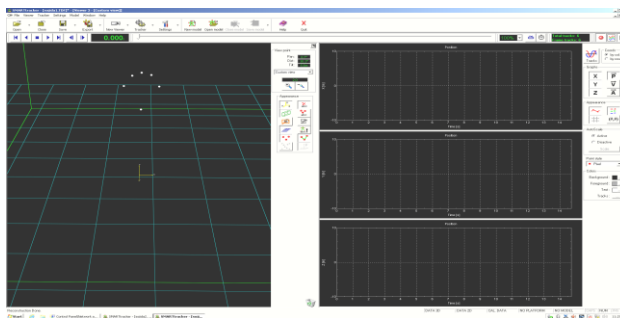
**2-расм. Nirvana қурилмасининг дастурий мониторинг интерфейси**

Бунда боланинг машқларни бажариш ҳолатини камера орқали кузатиб борилади.

Бу билан бирга эшитиш олий нерв маркази кўрув олий нерв маркази билан боғланган коммуникатив нерв толалари ва икки яримшарда жойлашган эшитиш ва кўриш олий нерв марказларини боғловчи ассотиатив нерв толаларидан импульслар алмашинуви пайдо бўлади.

Машқни бажаришдан аввал болага сенсор қурилмалари ўрнатилади. Улар орқали боланинг 3D кўринишдаги модели ҳосил қилинади ва унинг ҳаракат траекторияси кузатиб борилади (3-расм).





**3-расм. Боланинг 3D ўлчамдаги моделининг кўриниши**

Организмнинг бир бутунлигини таъминлаш учун сенсор тизимнинг аҳамияти жуда юқори. Сенсор тизимнинг ўзига хош хусусияти шундан иборатки, бир вақтда ёки кетма-кет берилаётган турли таъсиротларни бир-биридан ажрата олади. Сигналларни бир-биридан ажратиш рецепторлардан бошланади ва бу жараёнда сенсор тизимнинг барча нейронлари иштирок этади. Таъсиротнинг ўсиши сезиларли даражада бўлиши учун у илгариги таъсиротдан муайян қисмгача ортиқроқ бўлиши керак. Сенсор тизимда сигналларни ўзгартириш ва ўтказиш жараёнлари бош мияни олий марказларида шундай муҳим ахборотни олиб борадики, у ерда тез ва аниқ ахборотнинг таҳлили амалга ошади. Сигналларни ўзгартириш шартли равишда икки турга бўлинади: фазовий ва вақтга нисбатан. Фазовий ўзгартиришлар ичида сигналларнинг турли қисмларини бир-бирига нисбатан ўзгариши муҳим ўрин тутаяди.

Шунинг учун бу аппаратда бир вақтда юзага чиқадиган товуш ва ранг турли интенсивликда ва частотада бўлиши зарур. Агар пайдо бўладиган шар бир хил рангда ҳосил бўлаверса, кўрув анализаторлари бир хил рангни ўтказув йўллари орқали олий марказ нейронларига етказиб бераверади ва у ерда анализ-синтез қилинавергач, адаптатсия пайдо бўлади. Бунда бола яна шу ранг пайдо бўлади деб қизиқиш ҳисси йўқолиши мумкин. Бундан ташқари шар ранглари ҳам ўта ёрқин бўлмаслиги зарур, чунки юқорида айтилдики, агар бир таъсир иккинчи таъсирдан кучли бўлса, бир марказ бошқа марказ ишини блоклаб қўяди. Яъни бунда шар ранги қанча ёрқин бўлса, кўрув нейронларида ҳосил бўлган импульслар эшитиш марказидаги нейронлар импульсини тормозлаб қўйиши мумкин. товуш частотаси, амплитудаси ва интенсивлиги ҳам турли даражада бўлиши керак. Агар бола қўли билан шарни ёрганда ҳосил бўладиган товуш бир хил частота ва амплитудали бўлса эшитиш маркази бу товушга адаптатсия бўлиб, болада таъжубланиш ҳиссини блоклаб қўйиши мумкин. Лекин товуш интенсивлиги ҳам ўта юқори бўлмаслиги зарур, чунки бу марказда ҳосил бўлган импульслар кўрув марказидаги нейронлар импульсини блоклаб қўйиши оқибатида болада қараш рефлeksi блокланиб кўрқиш ҳисси уйғониши мумкин.

### **Хулоса**

Бундай биотехнологик воситалар орқали болаларнинг эшитиш, кўриш ва ҳаракат ҳолатларини кузатиш, мониторинг қилиш уларнинг босқичма-босқич ривожланиб боришларини ўрганишни таъминлайди.

### **Адабиётлар рўйхати**

1. Тургунов А.М, Зоҳиров К.Р, Зоҳиров А.Р – “Тиббиётда замонавий дастурий-аналитик комплекслар орқали биосигналларни қайта ишлаш”, "Актуальные проблемы оптимизации и автоматизации технологических процессов и производств" - Карши, Узбекистан 17-18 ноябрь 2017 г, 152-156 ст
2. Тургунов А.М, Зоҳиров К.Р, “Биталино мобил курилмалари ёрдамида биосигналларни қайта ишлаш дастурий - техник воситалари ёрдамида диагностик воситаларни яратиш”, "Актуальные проблемы оптимизации и автоматизации технологических процессов и производств" - Карши, Узбекистан 17-18 ноябрь 2017 г, 149-152 ст

## BIOSIGNALARNI QAYTA ISHLASHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

A.M. Turg'unov, (TATU Qarshi filiali, t.f.n, dotsent)

Q.R. Zohirov, (TATU Qarshi filiali, Axborot texnologiyalari assistenti)

S.R.Ochilova, (TATU Qarshi filiali, Axborot texnologiyalari magistranti)

Hozirgi kunda zamonaviy tibbiyot amaliyotida qo'llaniladigan elektrotibbiyot apparatlarining texnik vositalar umumiy tizimidagi o'rnini baholash uchun aynan shu apparatlarning qanday texnik imkoniyatlarga va bemor organizmi uchun foydali tomonlari aks ettirish yoki turli xil kasalliklarni diagnostika qilishda foydalaniladi, shuningdek kasalliklarning avj olish davrida yoki remissiya davrida bu apparatlarning ma'lumotlari qay darajada o'zgarishini bilishimiz zarur.

Tibbiyot apparatlaridan hozirgi kunda diagnostik apparatlar rivojlanishi ortib bormoqda. Diagnostik moslamalar tirik organizmdagi patologik holatlarni va uni keltirib chiqaruvchi sabablarni aniqlash uchun mo'ljallangan. Diagnostik moslamalar ham ta'sir qiluvchi, ham qabul qiluvchi qismga ega. Ta'sir qiluvchi diagnostik moslamalar aniq bir ta'sirga bemorning reaksiyasi (masalan, diagnostik elektrostimulyatorlar) yoki bemor tanasi bo'ylab o'tkazilayotgan energiya oqimi haqida ma'lumot beradi. Diagnostikada organizm uchun nojo'ya ta'sirlarning oldini olish uchun energiya iloji boricha minimal holatga keltirish lozim.

Qabul qiluvchi diagnostik qurilmalar organizmdagi turli jarayonlar – a'zo va to'qimalarda hosil bo'layotgan biopotensiallar, yurak tonlari, tana harorati va boshqalar haqida ma'lumot beradi. Qabul qiluvchi diagnostik qurilmalar ham barcha boshqa o'lchov moslamalari kabi tekshiriluvchi jarayonga minimal ta'sir ko'rsatib, ma'lumotni juda kam o'zgarish bilan yetkazib berishi kerak.

Organizmda hosil bo'lgan biotoklarni yoki biosignallarni turli xil qurilmalar yordamida yozib olish mumkinligi hozirgi kunda diagnostika amaliyotida yangilik emas. Diagnostik qurilmalar hozirgi kunda statsionar sharoitda qo'llaniladi, bundan tashqari har bir shaxs portativ, induvidual holatda foydalanish mumkin.

Ammo bu portativ qurilmalar organizmdagi turli xil chastotadagi signallarni seza oladi va bu biosignalar organizmda hosil bo'ladi.

Biosignallarni yozib olish – bu qo'zg'aluvchan hujayralardagi biotoklarni qayd qilish hisoblanadi. Qo'zg'aluvchan to'qimalarga yurak, bosh miya, ko'z to'r pardasi, mushaklar, oshqozon, bezlar va teri kiradi. Biosignallarni yozib olish usullariga:

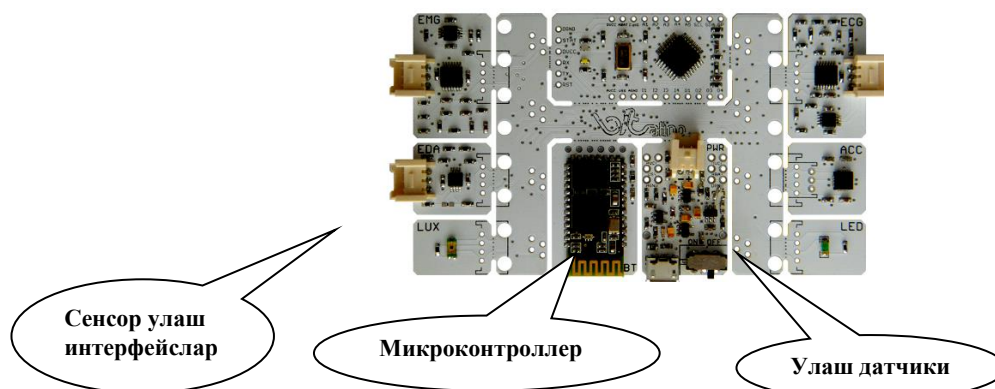
1. EEG (*elektroensefalografiya*) – bosh miyada hosil bo'lgan biopotensiallarni yozib olish;
2. EMG (*elektromiografiya*) – mushaklarda hosil bo'lgan biosignallarni yozib olish;
3. EKG (*elektrokardiografiya*) – yurakdagi biosignallarni yozib olish usuli;
4. ERG (*elektroretinografiya*) – ko'z to'r pardasidagi biosignallarni yozib olish;
5. EDG (*elektrodermografiya*) – teridagi biosignallarni yozib olish usullari.
6. EMG – (*elektromiografiya*) – mushaklar elektr faolligini qayd qiluvchi usul hisoblanadi.

### **Qayd qilish usullari:**

- Lokal qayd qilish usulida mushaklarga ignasimon elektrodlar kiritilib yozib olinadi.
- Global qayd qilish usulida yuza elektrodlar joylashtirilib, mushaklar faolligi yozib olinadi.

Mushaklar faolligi tinch holatda va qisqargan holatda yozib olinadi.

PLUX – biosignallarni simsiz (bluetooth) statistik tahlil qiluvchi ularni psixiatrik jihatdan monitoring qiluvchi ulovchi interfeys hisoblanadi. U Windows va Mac OT lari uchun mo'ljallangan platforma bo'lib, BITalino nomli insonning barcha biosignallarini yozib oladigan qurilma bilan integratsiyalashadi (1-rasm).



**1-rasm. BITalino qurilmasining tashqi ko'rinishi**

BITalino qurilmasining tuzilmasi quyidagilardan iborat (2-rasm):

1. BITalino board
2. Quvvat batarekasi (LiPo battery, LP553436-3.7V 700mAh)
3. Bluetooth 3.0
4. Sensorlar (3-5 dona)
5. USB kabel



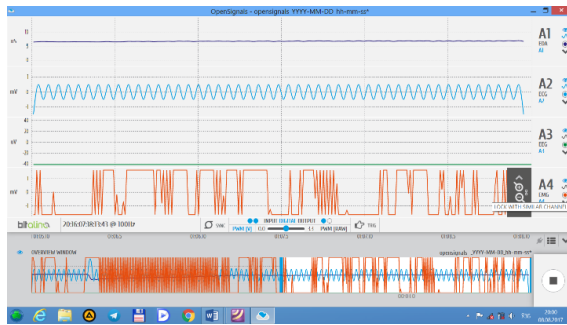
**2-rasm. BITalino qurilmasining tuzilishi**

Ushbu qurilma sensorlar bilan jihozlangan o'ta sezgir BITalino qurilmasi orqali inson tanasidagi vujudga keladigan biosignal (biotok) larni qayt etib boradi. Buning uchun albatta sensorlarni inson tanasiga qo'yish shart emas. Ma'lum bir noqulayliklarni oldini olish maqsadida ushbu qurilma Bluetooth 3.0 texnologiyasi bilan jihozlangan bo'lib, xech qanday qo'shimcha ulanishlarsiz xam o'ta sezgir qurilma orqali masofadan xam natijalarni olish mumkin bo'ladi. Insonda 8 tadan ko'p turdagi biosignallar bo'lishi tibbiyotdan bizga ma'lum. Demak biz o'zimizga kerak bo'ladigan biosignal turini tanlab olish imkoniyatidan xam foydalanishimiz xam mumkin.(3-rasm)



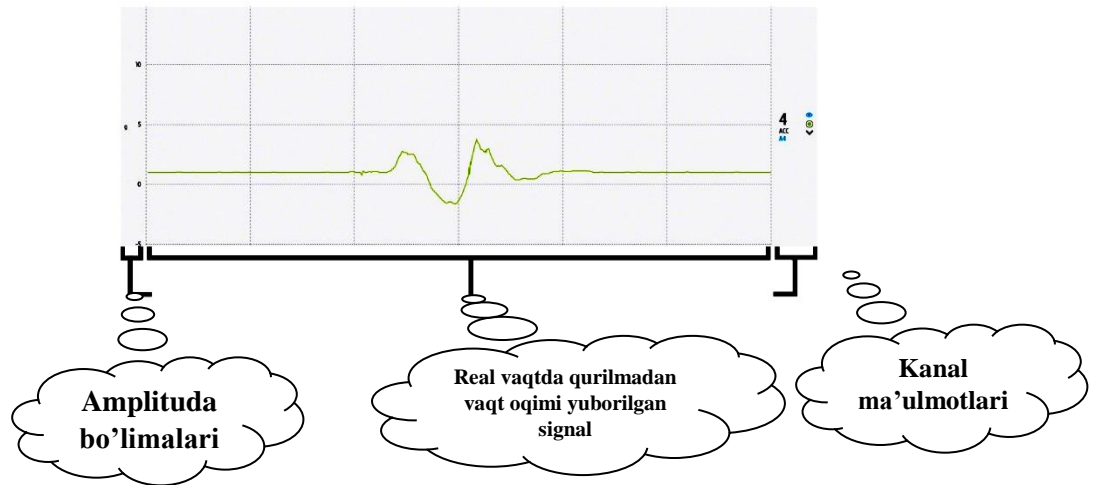
**3-rasm. Biosignal turini tanlash**

Kerakli biosignallar turini tanlab bo'lganimizdan keyin, bizga ularni spektrogrammalarini natijalar sifatida alohida-alohida chiqarib beradi. (4-rasm)



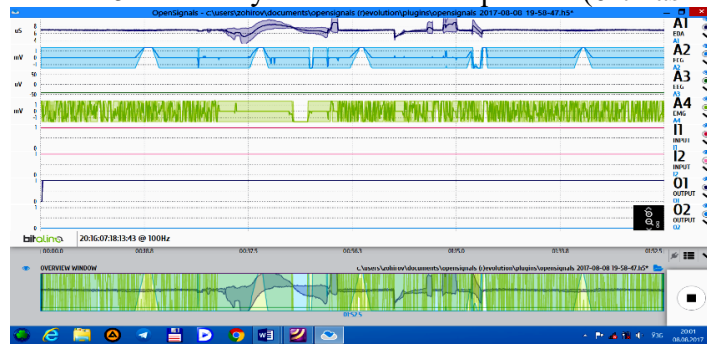
**4-rasm. Biosignal spektrogrammalarining ko'rishlari**

Qurilma real vaqt rejimida ishlaydi, chunki inson tanasidagi ma'lumotlar xar bir millisoniyalarda o'z qiymatini o'zgartiradigan dinamik ko'rsatkichlar sanaladi. Qurilma xar bir o'zgaruvchan qiymatni yozib boradi. Xar xil turdagi biosignallar ma'lum bir kanal bilan ajratiladi. Kanal o'z kategoriyasidagi ma'lumotlarni aralashtirib yubormasdan o'ta aniqlikda qayd qilib boradi.(5-rasm)



**5-rasm. Spektrogrammaning tuzilishi**

Barcha yig'ilgan ma'lumotlarni hisobot ko'rinishida saqlab uni istalgan vaqtda ko'rish imkoniyati mavjud. Bunda .h5 va .txt fayl ko'rinishida saqlanadi. (6-7 rasm)



**6-rasm. Hisobotning tahliliy formasi**

```

Data: (Signal, Output) Path: C:\Program Files\OpenSignals\
OpenSignals Text file format
# ("2016:07:18:13:43"; ["sensor": ["H0AMIRSV", "ECG11", "EKG1IRSV", "H0G1IRSV"], "device name": "2016:07:18:13:44", "column": ["rsq", "13", "12", "01"]
# PadHeader
0 1 1 0 0 529 0 0 1020
1 1 1 0 0 517 1022 0 1020
2 1 1 0 0 506 0 0 1018
3 1 1 0 0 536 1022 0 1020
4 1 1 0 0 524 0 0 1020
5 1 1 0 0 515 1022 0 1018
6 1 1 0 0 511 0 0 1020
7 1 1 0 0 528 1022 0 1020
8 1 1 0 0 520 0 0 1018
9 1 1 0 0 512 1022 0 1020
10 1 1 0 0 523 0 0 1020
11 1 1 0 0 515 1022 0 1018
12 1 1 0 0 510 0 0 1018
13 1 1 0 0 504 1022 0 0
14 1 1 0 0 513 0 0 292
15 1 1 0 0 517 1022 0 1018
16 1 1 0 0 513 0 0 1020
17 1 1 0 0 511 1022 0 1018
18 1 1 0 0 512 1022 0 1020
19 1 1 0 0 512 0 0 0
20 1 1 0 0 512 0 0 0
21 1 1 0 0 511 1022 0 0
22 1 1 0 0 510 0 0 0
23 1 1 0 0 517 1022 0 0
24 1 1 0 0 514 0 0 0
25 1 1 0 0 509 1022 0 0
26 1 1 0 0 527 0 0 0
27 1 1 0 0 511 1022 0 0
28 1 1 0 0 508 0 0 0
29 1 1 0 0 510 1022 0 0
30 1 1 0 0 511 0 0 1018
31 1 1 0 0 512 1022 0 1020
32 1 1 0 0 511 0 0 1018
33 1 1 0 0 511 1022 0 1018
34 1 1 0 0 511 1022 0 1018

```

**7-rasm. Hisobotning analitik formasi**

## **Xulosa**

Bunday zamonaviy qurilmalar orqali bir tibbiyotda qo'llaniladigan apparatlarning optimallashtirishiga va aniqligini oshirishga erishimiz mumkin. Inson faktori hozirgi zamonning eng birinchi masalasi bo'lganligi sababli BITalino qurilmasi inson tarqatayotgan va mavjud bo'lgan biosignallarni aniqlaydi, signallarni monitoring qiladi. Kelajakda inson o'zining biosignallari yordamida xarakterlanuvchi mashinalar, qurilmalar, sun'iy ong va sun'iy organizmlar ishlab chiqarila boshlanadi, bu esa yangi matematik metodlarni, yangi algoritmlarni va biosignallar yordamida intellektuallashtirishga olib keladi.

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Paradiso R., Loriga G., Taccini N. A Wearable Health Care System Based on Knitted Integrated Sensors, IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine. 2005. Vol. 9, No 3, pp. 337-344.
2. Winters J., Wang Y. Wearable Sensors and Telerehabilitation, IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. 2003. No 3, pp. 56-65.

## **METHODS OF PROCESSING BIOSIGNALS IN MATLAB**

**Zakhirov K.R** (Senior-teacher, TUIT Karshi Branch)

**Ochilova S.R** (Master student, TUIT Karshi Branch)

A subject "Biological signals" has been taught at the Faculty of Electrical Engineering of Czech Technical University in Prague for many years. The native and evoked biosignals are covered by the course. There are explained methods of their nature, methods of recording, processing and evaluation techniques. The complete explanation of the most important biosignals and signal processing techniques are presented during lectures for electroneurography, muscle origin signals (EMG, MMG), electrocardiography (ECG), magnetocardiography (MCG), phonocardiography (PCG), electroencephalography (EEG), signals in gastroenterology, in ophthalmology, otic signals, nystagmography, biosignals in obstetrics, etc.

The structure and program of the laboratory tasks has been changed recently in order to improve impact on students. Maximal employment of computers has been intended and the main goals of the computer labs exercises have been defined.

During the laboratory seminars the students have to:

- Get to know well basic biosignals - their characteristics, spectra shapes, typical applications and practical needs of their processing and evaluation.
- Get to know basic algorithms for biosignal processing and
- Get to know their usage, limitations and programming - presumptions of correct usage, sensitivity, effect on signals, methods, problems with implementations, etc.

The main topics of biological signal processing and analysis included into the program of the seminars are:

- Acquisition and data sampling - effect on spectra
- Preprocessing – methods, conditions, undesired effects on signals
- Filtration – digital filters and their usage and properties
- Segmentation – extraction of the symptoms
- Important and characteristic patterns detection
- Transforms–usage for biosignal compression, visualisation and advanced processing
- Processing using models of the biological structures

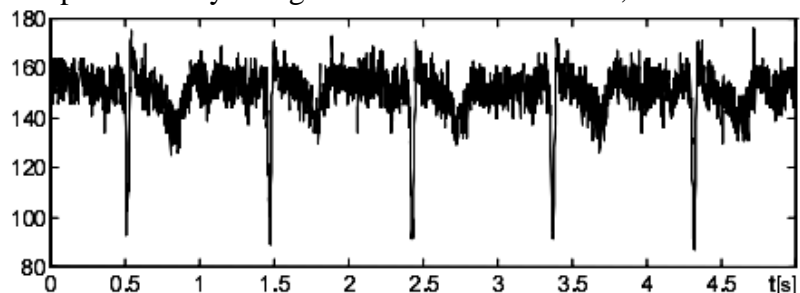
Several important things have to be considered during preparation of computer aid education. In general there are three possibilities how to prepare the education and exercises. Each the possibility has several advantages and disadvantages. The possibilities are:

1. Usage of specialised educational programs. For each task has to be designed and developed a special software application. Advantages of this approach are fastness of the demonstrations of the individual methods and the fact that the best results are provided due to the proper long-time development of the software. A simple usage can be a next advantage. But there is one cardinal problem. The student cannot directly work with the real data of biosignal, they cannot get to know them and their properties well because the data are inaccessible and hidden in the software. Also development of such a software is time demanding and not easy for the lecturers.
2. Usage of an environment such as MATLAB. The MATLAB environment allows easy data input without necessity of its programming, simple visualisation of input data and results (graphs) without complicated programming, simple programming of data processing algorithms, easy operation with vectors and matrixes and full support of complex arithmetic and advanced functions. The students have to program the biosignal processing algorithms and they have to work with the real signals. Even they can try to conduct any operation with the signals and they can experiment with them, what helps the students to learn all intended. The only disadvantage is necessity of learning a new MATLAB language, but according to our experience, students that have already absolved programming in PASCAL or C are able to use MATLAB sufficiently for the computer lab exercises after less then 2 hours of training.
3. Usage of a programming language such as C, Pascal, etc. There is also necessary to work directly with the data and there is a possibility to experiment with them. But considering the necessity of input/output procedures programming, presence of only very basic support of graphics and very uneasy mathematical programming, this approach is very time consuming, requires good students' experience in programming in the language.

Considering all the advantages and disadvantages the second approach employing MATLAB or similar mathematical environment seems to be the best. Therefore, the computer lab exercises of “Biological signals” are carried out in the MATLAB environment. All the topics deal with real biosignals. Education is conducted in a computer room with 12 PC computers. A net version of MATLAB program runs on a platform of Linux operating system.

Three examples of the concrete tasks are presented. The first one is very simple and serves as an educational tool for understanding correlation and autocorrelation. Students are given a real record of electrocardiographic signal (Fig. 1). They have to program algorithm of autocorrelation of this signal so that for example R-R interval could be evaluated. During the programming they face several problems, for example necessity of signal extension at the ends, effect of baseline

*Fig. 1: Input signal  
- record of human  
electrocardio-  
graphic signal.*



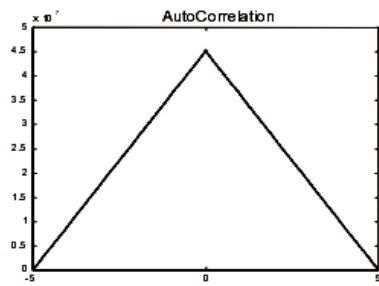
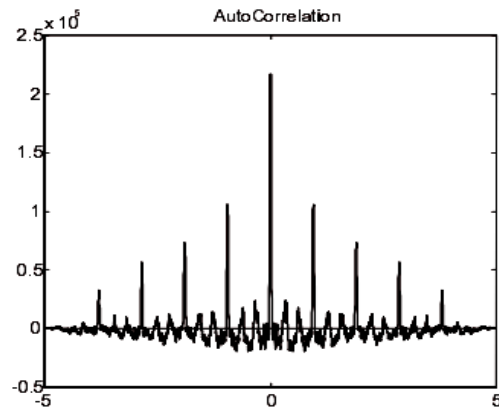


Fig. 2: Autocorrelation without baseline elimination.

Fig. 3: Final autocorrelation.



and its drift during computation (without its elimination the autocorrelation function is unusable (Fig. 2)), effect of filtration on the result (presented in Fig. 3).

The second example deals with the Hilbert transform that is useful during analysis of biosignals. The task is to create algorithm for associate signal computation and algorithm for signal envelope and phase evaluation. Students have to observe phenomena in spectra, problems with baseline and finally they try several applications on a real biosignal. First, they study and develop the algorithms on a artificial signal (a sum of two sine waves with different but close frequencies) leading to envelope detection (Fig. 4). Then, they apply the written programmes to a ECG signal to compute its associate signal (Fig. 5) and to plot this associate signal versus the original one (Fig. 6) in order to visualise ECG signal by different way, result of which is similar to plot of vectorcardiograph.

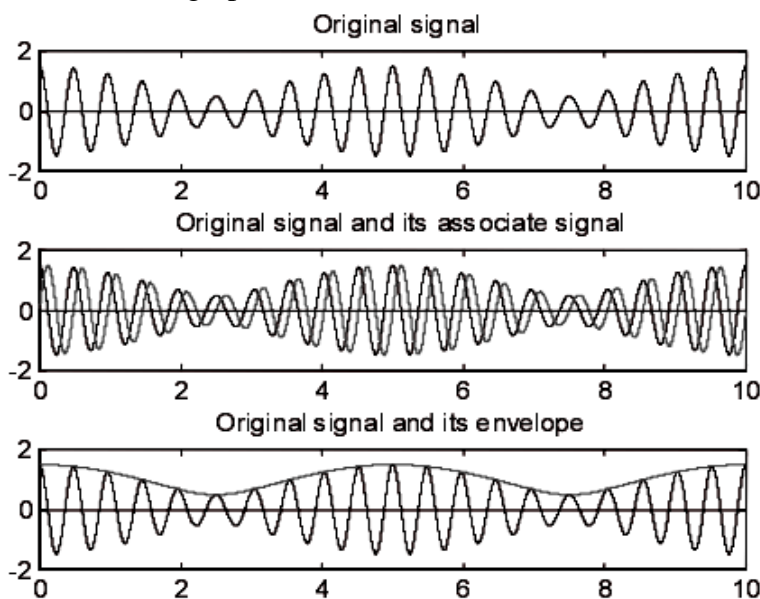
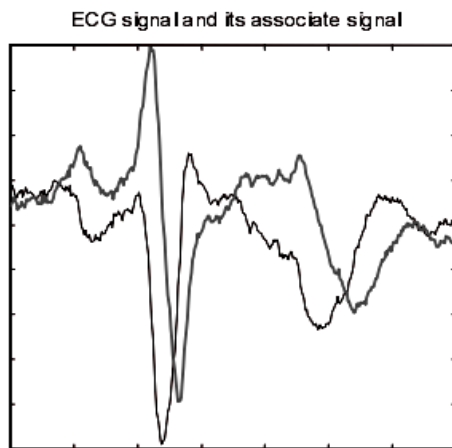
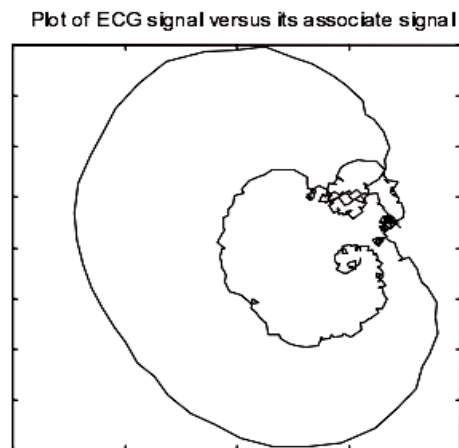


Fig. 4: Hilbert transform on an artificial signal: associate signal computing and envelope detection.



*Fig. 5: Associate (grey) signal to the original ECG signal.*



*Fig. 6: Plot of ECG signal versus its associate signal.*

The last and the most complicated example of the lab exercises is modelling of the respiratory system during high frequency oscillatory ventilation (HFOV) and evaluation of the alveolar pressure course. Because of high ventilatory frequency during HFOV, which can be up to 60 Hz, the alveolar pressure is very different from the proximal airway pressure. For safe and efficient use of that unconventional ventilation technique the evaluation of the alveolar pressure is essential. Because the direct measurement is excluded, the only way of its determination is based on mathematical modelling of the respiratory system and computation of the alveolar pressure using the determined mathematical model. Two signals are given to students: records of proximal airway pressure and proximal airflow recorded in the airway opening during HFO ventilation using a special monitoring system [1, 2] the structure of which is in Fig. 7. They have also given a general structure of the mathematical model of the respiratory system for HFOV [3].

The other exercises solved during computer labs seminars from the subject “Biological signals” are:

1. Filtration of EEG signal – extraction of basic rhythms
2. Compression of ECG signal – compression based on Walsh-Hadamard transform with reduction in spectrum and reduction in bit depth.
3. Adaptive filtration of ECG – adaptive filtration of 50 Hz interference in ECG signal (2 approaches)
4. Filtration of ECG signal – ORS spectrum, baseline fluctuation elimination
5. QRS-complex detection in ECG signal
6. Noise elimination using averaging technique – averaging technique applied on evoked potentials and ECG signal
7. Cepstral analysis – principles and application on biosignals

### **Conclusion**

Computer aid education of biosignals using MATLAB system preserves the possibilities of direct work with biosignal data and development of processing algorithms while other programming and visualisation techniques can be simply realised.

This structure and the form of education during computer lab seminars lead to the fact that students are familiar with the basic biosignals, they know well their properties and algorithms of their processing.

### **References**

1. Zábrodský, V. - Roubík, K. - Krejzl, J. - Strafiák, Z. - Šimák, J.: Objemove kontrolovaná HFOV - bezpečná strategie ventilace. Neonatologické Listy, 4, 1998, c. 4, s. 186-192.
2. Roubík, K. - Krejzl, J. - Zábrodský, V.: Real time monitoring and evaluation system for high frequency ventilation. In: 8th Imeko TC-13 Proc. Biomedical measurement and instrumentation & 12th International Symposium on Biomedical Engineering Dubrovnik, Croatia, 1998, s. 19-22.



## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ СФЕРЕ

**Ганиева Шахризод Нурмахамадовна**, (ассистент информационных технологий Ташкентского университета имени Мухаммада аль-Хорезми)

**Жураев Баходир Нурмахамад угли**, (магистр Ташкентского института стоматологии )

Информационные технологии – это полезный инструмент, который успешно применяется во множестве сфер жизни общества. Медицина – не исключение. Прогресс в информационных технологиях положительно сказался на развитии новых направлений организации медицинской помощи населению. Возможность проведения телеконсультаций для пациентов, наблюдения и контроля в реальном времени, использования систем, позволяющих дистанционно фиксировать и транслировать физиологические параметры – все это выводит медицину на качественно новый уровень. Множество развитых стран уже активно применяет вышеперечисленные и многие другие системы в регулярной практике в сфере здравоохранения.

Все чаще применяются технологии для круглосуточных врачебных онлайн-консультаций, динамического мониторинга состояния пациентов, контроля над ключевыми показателями жизнедеятельности больного и экстренной их коррекции.

В настоящее время с помощью информационных технологий в области здравоохранения решаются следующие задачи:

- Проводится мониторинг физиологических параметров пациентов, таких как артериальное давление, уровень сахара в крови и др.

- Повышается доступность медицинских услуг и помощи таким группам населения, которые проживают в географически удаленных районах, людям с ограниченными возможностями, а также пациентам, находящимся в замкнутых или организованных коллективах. Если посмотреть на зарубежную практику, то в США (штаты Техас и Джорджия) осуществляется телекоммуникационная связь между медучреждениями, тюрьмами штатов и хосписами.

- Пожилое население обеспечивается качественным амбулаторным наблюдением. Люди, подходящие к пенсионному возрасту, более подвержены различным хроническим заболеваниям, и для их здоровья очень важным оказывается контроль над физиологическими параметрами для обеспечения профилактики и лечения недугов.

- Оказывается поддержка реабилитационных мероприятий для пациентов после операций, а также реабилитация и телемедицинские услуги для женщин в предродовой и послеродовой период.

- Проводится реабилитация пациентов, которые нуждаются в психологической или психиатрической помощи. Посредством аудиовизуального общения врач оказывает необходимую поддержку пациенту, проводит определенную работу с человеком, вследствие чего наступает улучшение не только на психологическом, но и на физическом уровне.

- Со стороны высококвалифицированных специалистов производится консультационная поддержка при оказании медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях.

- При боевых действиях оказывается телемедицинская поддержка в соответствующих районах.

- Ведется электронная база данных всех пациентов с полной историей обращений, начиная с самого первого визита в учреждение, с указанием назначенного лечения. Возможность проводить быстрый поиск информации по контексту в базе данных.

- Стандартизируется и алгоритмизируется описание состояний и исследований, что, к тому же, экономит время медицинского персонала.

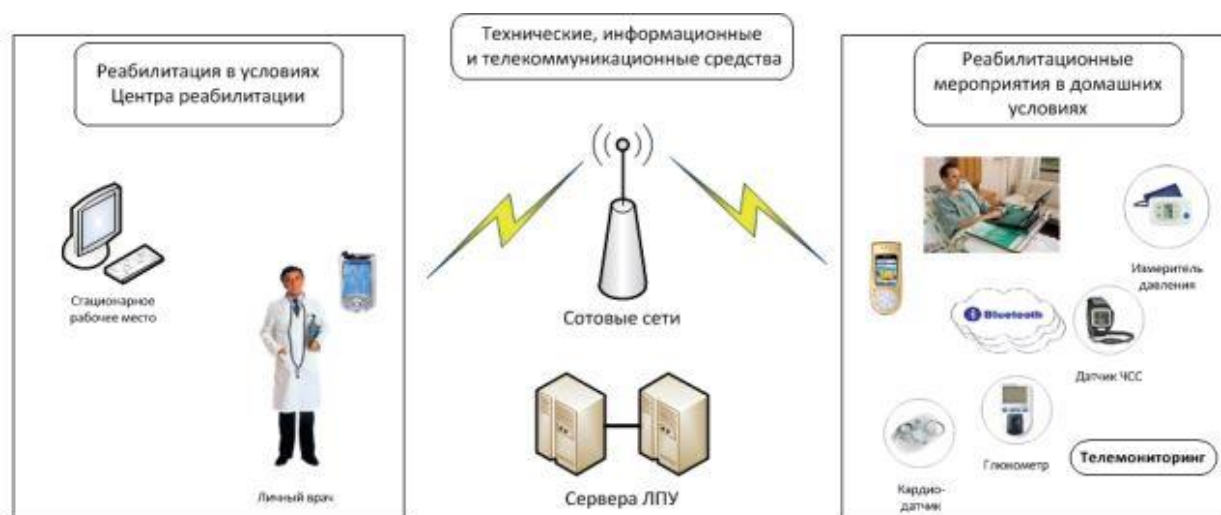


Рис. 1. Тенденции при использовании медицинских ИКТ в медицине

- Создаются электронные очереди, и ведется электронная запись к специалистам.
- Автоматизируется подготовка рецептов, назначений, больничных листов и других документов для пациентов.
- Создаются единые информационные сети, как в пределах клиники, так и для взаимодействия с другими учреждениями и аптеками.

Кроме того, при помощи сети Интернет сотрудники медицинского учреждения получают доступ к новейшей информации в области здравоохранения и могут устанавливать профессиональные связи с коллегами для обмена опытом.

Некоторые из названных пунктов уже активно применяются, как в зарубежных странах, так и в России, а что-то находится на стадии внедрения или освоения. Так или иначе, информационные технологии уже внесли значительные изменения в медицину, но многое еще только предстоит сделать.

Сегодня медицинские информационные системы активно развиваются, позволяя учреждениям работать все эффективнее и быстрее. Информатизация здравоохранения в России сегодня испытывает повышенное внимание со стороны властей. Финансовые вливания в разработку новых медицинских ИТ положительно сказываются на их развитии и усовершенствовании.

Ярким примером служит единая медицинская система RoboMed. Разработчики постоянно работают над улучшением этого программного обеспечения для клиник. Регулярные обновления дают пользователям возможность использовать все доступные информационные технологии в медицине.

Кроме этого, в России сегодня наблюдается и рост необходимости внедрения в систему здравоохранения инноваций. Актуальным вопросом остается обеспечение максимальной защиты данных таких систем. Поэтому сейчас силы разработчиков направлены на устранение возможности вторжений извне.

Информатизация здравоохранения — это достаточно обширное понятие, которое также включает в себя мероприятия, направленные на информирование специалистов с помощью ИТ о научных достижениях в мире в области медицины. Таким образом, это эффективный способ обучения и повышения квалификации персонала больниц и клиник.

С помощью таких технологий врачи могут быстро получать информацию о новых разработках и открытиях, которые помогут им работать эффективнее. Особенно актуальна эта проблема для медработников, которые трудятся в удаленных населенных пунктах.

Внедрение инновационных технологий в медицину проходит быстро и просто. Интерфейс таких систем доступен и интуитивно понятен даже неподготовленным пользователям. Персонал клиник способен быстро освоить работу этих новых технологий.

Разобраться во всех нюансах эксплуатации продукта помогут разработчики. После прохождения обучения, которое занимает минимальное время, медперсонал сможет:

- работать с информационными ресурсами;
- проводить телеконференции;
- работать в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- пользоваться справочными системами.

Сегодня в рамках информатизации здравоохранения России планируется создать национальную телемедицинскую систему. При правильном подходе такая технология позволит не только значительно улучшить качество медицины, но и поможет сократить расходы. К примеру, врачам не нужно будет выделять деньги на поездки на научные конференции. Они смогут участвовать в таких мероприятиях удаленно.

Возможности современных ИТ в здравоохранении позволяют оказать положительное влияние на все аспекты медицинского обслуживания. Применение информационных технологий в медицине также позволяет:

- проводить дистанционное обучение;
- налаживать связи с коллегами для обмена опытом;
- получать новейшую информацию в области здравоохранения.

Кроме этого, технологии позволяют улучшить управление лечебным учреждением. Медицинские системы дают возможность автоматизировать работу:

- администрации клиники;
- планово-экономического отдела;
- отдела кадров;
- финансовой службы;
- аптеки;
- материальных служб.

Также управляющим предоставляется возможность более эффективно взаимодействовать с фондом обязательного медицинского страхования, территориальным органом управления здравоохранением. ИТ в медицине позволяет оптимизировать работу врачей, регистратуры, приемного отделения и других служб.

Кроме этого, использование инновационных систем упрощает систему лекарственного обеспечения учреждения. Новые технологии помогают быстро:

- проводить регистрацию приходно-расходных операций;
- выполнять контроль складов;
- формировать заявки на поставки лекарственных препаратов;
- контролировать расход медикаментов;
- проводить списание материалов, препаратов;
- создавать и передавать вышестоящим органам отчетную документацию.

Активно применяются информационные технологии в медицине в сфере образования.

Удаленные семинары позволяют студентам вузов и медучилищ получать необходимые знания. Такие технологии дают возможность молодым специалистам побывать на лекциях именитых докторов, получить новые знания и опыт.

Все эти возможности сегодня доступны и для российских клиник. Единая медицинская система RoboMed — это перспектива для вашего учреждения. Ваши сотрудники будут работать более результативно, приносить большую прибыль и идти в ногу с западными клиниками. Мы поможем внедрить эту технологию в ваш бизнес. Кроме этого, мы обучим ваш персонал работе с системой в кратчайшие сроки. Если в процессе эксплуатации RoboMed появляются какие-либо вопросы, то наши высококвалифицированные сотрудники помогут быстро ответить на них и разрешить любую возникшую неполадку. При покупке этой системы к вам прикрепляют персонального сервис-менеджера, который приходит на помощь в любой момент, информирует о новых возможностях программы и доступных обновлениях.

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

**Ганиева Шахризод Нурмахамадовна**, (ассистент информационных технологий Ташкентского университета имени Мухаммада аль-Хорезми)

Главной целью модернизации здравоохранения является повышение доступности и качества медицинской помощи для широких слоёв населения. Одним из кризисных проявлений системы здравоохранения является концентрация лучших врачей в ведущих медицинских центрах при низком уровне обеспеченности высококвалифицированными специалистами отдалённых районов. Решение этой проблемы традиционными методами затруднительно, но становится возможным на стыке медицинских, информационных и коммуникационных технологий, синтез которых дал толчок становлению и развитию телемедицины, которая будет включать мобильные диагностические комплексы и телемедицинские центры, формируемые на базе действующих лечебных учреждений.

Создание телемедицинских сетей и внедрение телемедицинских услуг - это ориентация на массовое удовлетворение постоянной и жизненно важной потребности человека, реальный шаг в направлении решения обозначенной Президентом России чрезвычайно важной социальной проблемы - сохранения здоровья населения. Важнейшими социальными задачами, которые система здравоохранения может решить с помощью телемедицинских систем, являются: обеспечение общедоступности и единого высокого стандарта качества медицинского обслуживания в любом учреждении здравоохранения независимо от его территориального положения и ведомственной принадлежности; медицинское обслуживание лиц, проживающих или временно находящихся в отдалённых или труднодоступных районах; оказание медицинской помощи в очагах массовых поражений и чрезвычайных ситуациях; организация консультаций в ведущих медицинских центрах мира; информационно-коммуникационное содействие принятию решения о выборе места лечения за рубежом; наблюдение и консультирование больных после сложных оперативных вмешательств; непрерывное дистанционное обучение и переподготовка кадров на местах с получением быстрого постоянного доступа к новейшей медицинской информации; развитие международного сотрудничества и распространение российских медицинских достижений; обеспечение сбора, хранения и доступа к базам данных с медицинской и управленческой информации работникам здравоохранения и оказание государственных услуг населению в данной сфере. Накопленный опыт применения телемедицинских технологий и систем показал, что телемедицина является особо эффективным инструментом достижения указанной цели. Она может стать важной составляющей реализации приоритетного национального проекта в сфере здравоохранения. В рамках этой программы в крае разворачиваются несколько стационарных телемедицинских центров и мобильные телемедицинские лаборатории. К настоящему времени накоплен существенный опыт по проведению телемедицинских консультаций, профилактических осмотров, диспансеризации, отработаны регламенты и тарифы. Экономическая эффективность оказания консультативно-диагностической помощи лечебно-профилактическим учреждениям и населению регионов подтверждается реальными результатами деятельности.

Наряду с этим представляется важным оснащать лечебные учреждения программным обеспечением, которое позволит вести в электронном виде карты здоровья населения. Это потребует также создания центров обработки и хранения медицинских данных, что позволит сделать информацию о состоянии здоровья граждан доступной, независимо от места их нахождения. Важной задачей, также является создание информационной системы мониторинга наличия лекарств в аптеках с доступом через Интернет.

ОЭСР ставит перед собой задачи повышения эффективности и качества работы в сфере здравоохранения с помощью ИКТ, выявления основных барьеров внедрения и эффективного использования ИКТ, а также разработки методов мониторинга и оценки воздействия ИКТ. Исследования показывают, что ИКТ позволяют улучшить здоровье населения, способствуют снижению риска врачебных ошибок, совершенствованию системы медицинской помощи. ИКТ занимают центральное место в программе реорганизации системы медицинской помощи, что обеспечивает более тесную интеграцию первичной и вторичной медицинской помощи. Использование информационно-коммуникационных технологий, внедрение цифровых технологий и электронного здравоохранения позволяет модернизировать сферу здравоохранения стран и обеспечить более качественное оказание медицинских услуг.

В ["Обзоре о здравоохранении в Европе" 2016 года](#) ОЭСР отмечает, что электронное здравоохранение («e-health») включает в себя использование информационных и коммуникационных технологий в сфере здравоохранения, то есть использование различных цифровых приложений, процессов и платформ, в том числе, электронные медицинские записи, телемедицину (дистанционную медицинскую консультацию), приложения на смартфоны, устройства дистанционного контроля и биосенсоры, посредством которых предоставляются медицинские услуги. В 2013 году Европейская Комиссия проанализировала внедрение электронного здравоохранения на территории ЕС. Наиболее высокий уровень внедрения и использования показали Дания, Испания, Норвегия, Финляндия и Великобритания. Комиссией было отмечено высокое развитие электронных медицинских записей, однако уровень внедрения телемедицины, системы электронного доступа пациентов к записям о здоровье и обмена медицинской информацией с пациентами и другими поставщиками медицинских услуг остается по-прежнему низким.

Интересным представляется вышедший в декабре 2016 года [Обзор ОЭСР по оказанию первичной медицинской помощи в Дании](#). Отмечается, что Дания стремится улучшить доступ к услугам здравоохранения через более скоординированное использование ИКТ. Таким образом, в Дании были предприняты попытки использования телемедицины, с помощью которой возможно расширение доступа к медицинским услугам, особенно в сельской местности. В 2012 году началась реализация Национального Плана Действий в сфере Телемедицины. Был разработан проект КИН (Klinisk Integreret Hjemmemonitorering) – клинически интегрированный мониторинг здоровья пациентов на дому. Данный проект тестируется на 2000 пациентах с хронической обструктивной болезнью легких, сахарным диабетом, а также беременных женщинах. Пациенты используют специальные технологии, установленные на дому, для измерения и регистрации соответствующих данных об их здоровье, кроме того, предоставляется возможность просматривать свои планы лечения, получать информацию от врачей, а также бронировать время приемов. Через специализированные системы врачи получают доступ к данным пациентов и планам их лечения, для того чтобы отслеживать изменения состояния здоровья пациентов и сообщать необходимую информацию через видео–консультации. Данную программу Дания планирует реализовать на национальном уровне уже к 2019 году.

Также запущен еще один проект по осмотру и оценке ран пациентов с помощью телемедицины. Муниципальные медсестры осуществляют визит на дом к пациентам с ранениями для того, чтобы сфотографировать рану и направить фотографии врачу в больницу в виде онлайн записи о здоровье. Записи доступны как для лечащих врачей, так и для самих пациентов. Данный проект направлен на избежание госпитализации и перевозки больных.

На основе [Проекта Руководства по измерению использования информационно-коммуникационных технологий \(ИКТ\) в сфере здравоохранения 2015 года](#), где была представлена модель измерения использования ИКТ в сфере здравоохранения стран, в

[Пособие по цифровой экономике "Политики Широкополосной Связи в Латинской Америке и Карибском бассейне 2016 года"](#) была включена отдельная глава, посвященная "e-health", состоянию и перспективам развития ИКТ в здравоохранении на Карибах и в Латинской Америке. Отмечается, что были составлены анкеты для проведения опроса, в которых модель исследования ОЭСР использовалась в качестве исходных данных для разработки основы сбора статистических данных о состоянии ИКТ в здравоохранении. Бразилия и Уругвай приняли активное участие в проведении данного опроса. Кроме того, в Пособии отмечается, что некоторые страны данных регионов по-прежнему сталкиваются с серьезными проблемами, которые ограничивают доступ к здравоохранению, например, недостаток информации, отсутствие медицинского обслуживания или нахождение услуг на дальнем от пациента расстоянии, бюджетные ограничения. Основной задачей для этих стран является расширение базовых медицинских услуг и доступа к медицинской помощи для большинства населения, особенно в сельской местности.

Тем не менее, можно отметить, что страны все же стремятся внедрить ИКТ в сферу здравоохранения. Так, например, в Перу был запущен проект WawaRed для беременных женщин, включающий три компонента: электронные медицинские записи для дородового ухода, текстовые сообщения (SMS) и систему интерактивного голосового ответа. Пациенткам направляются индивидуальные сообщения с учетом записей об их здоровье. SMS предназначены для информирования о назначении витаминов, правильном питании, содержат мотивационные сообщения, предупреждающие знаки, напоминания о дате приема и другую важную информацию в период беременности. Система интерактивного голосового ответа представляет собой телефонную станцию с предварительно записанными голосовыми сообщениями, которые используются, если пациентке необходима срочная медицинская помощь.

## **ORGANIZMDA HOSIL BO‘LUVCHI BIOSIGNALLARNI BITALINO – “ZARIGA” ELEKTROANGIOGRAF QURILMASI ORQALI QABUL QILISH, TAHRIRLASH VA UNI REABILITATSIYA SOHASIDA QO‘LLASH**

**Zohirov A.R.**, TTA Davolash fakulteti talabasi

**Zohirov Q.R.**, Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Qarshi filiali, assistant

**Muxtorova B.O.**, TTRM institute magistratura talabasi

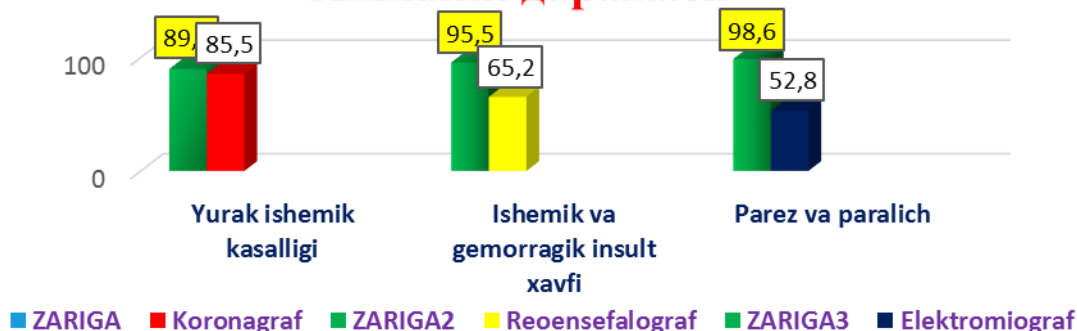
**Maqsad va vazifalar:** Yaratilgan va unga qo‘shimchalar kiritilgan Bitalino – “ZARIGA” elektroangiograf tibbiyot diagnostik qurilma orqali ayniqsa, yurak ishemik kasalligi, diabetik makroangiopatiya, bosh miya qon aylanishining o‘tkir yetishmovchiligi va uning asoratlarini o‘tkazgan bemorlarda bir vaqtning o‘zida, palatadan chiqmagan holatda, elektroensefalografiya, elektrokardiografiya, elektromiografiya, elektrodermalangiografiya, elektroangiografiya natijalarini qo‘lga kiritish. “ZARIGA” nomli apparatni angionevrologiya sohasida qo‘llash va natijalarni olish. Natijalarni boshqa diagnostik qurilmalar bilan taqqoslash. Olingan ma’lumotlarni retrospektiv va prospektiv usulda tahlil qilish.

**Material va tekshiruv usullari:** Diagnostik qurilma Portugaliyaning Bitalino kompaniyasi tomonidan yaratilgan bo‘lib, hozirgi kunda Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent Axborot Texnologiyalari Universiteti Qarshi filialida va Toshkent Tibbiyot Akademiyasi tomonidan takomillashtirilmoqda. Bu apparatga boshqa diagnostik qurilmalarni ham o‘rnatish ishlari olib borilmoqda. Hozirgi kungacha Qarshi shahar VKTTM dagi 231 ta bemorda eksperiment o‘tkazib ko‘rildi. Bu apparat orqali barcha bemorlarda noinvaziv usulda miya arterial qon tomirlari mexanik tebranishlaridan hosil bo‘lgan juda kuchsiz vibratsiyani

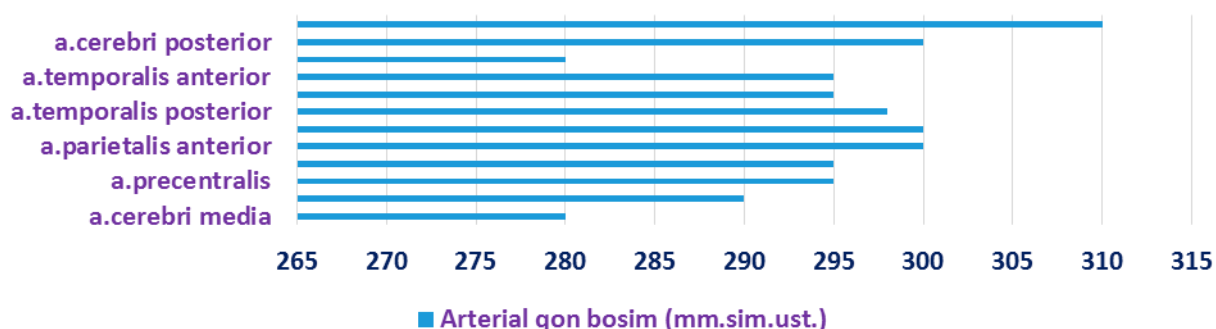
sezib oluvchi va uni mexanik impulsga aylantirib beradigan va kompyuter uni qayta ishlab monitorda grafik tarzda ko'rsatib beradigan biosensor datchik o'rnatildi.

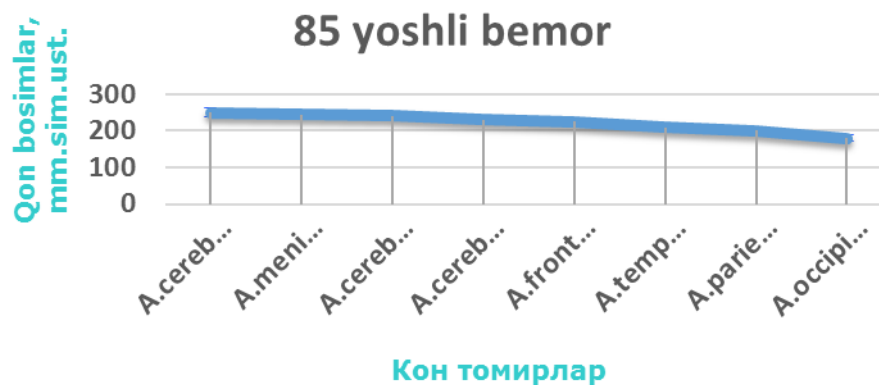
**Natijalar:** Bu qurilmada elektroensefalografiya, elektrokardiografiya, elektrodermalangio-grafiya, elektromiografiya, elektroangiografiya kabi apparatlarning zamonaviy tuzilishdagi ishlash tartibi mikrosxemada umumlashtirilgan. Bizning mamlakatimizda esa hozir bu qurilmaga elektrodermalangiografiya va elektroangiografiya qurilmalari o'rnatildi. Bu diagnostik qurilmaning bosh maqsadi kelajakda bemorlarni to'g'ri profilaktika va rehabilitatsiya chora-tadbirlarini olib borishdan iborat. Shunga asoslanib 50 yoshdan oshgan jinsidan qat'iy nazar barcha murojaat qilganlar miya arterial qon tomirlarining funksional holati noinvaziv usulda tekshirib ko'rildi. Natijalar tahlil qilinganda murojaat qilganlarning 28 tasi o'tkir gemorragik insult o'tkazish xavfi borligi aniqlandi, 132 tasi surunkali qon aylanish yetishmovchiligi belgilari borligi aniqlandi, 71 tasi sog'lom odamlar guruhini tashkil etdi. Aksariyat miya o'ng yarimsharining arterial qon tomirlaridan hosil bo'lgan impuls amplitudasi, chap yarimshar arterial qon tomirlar mexanik tebranishidan hosil bo'lgan amplitudadan pastligi aniqlandi. Bunga asoslanib miya o'ng yarimshar arterialarida kalsinoz va ateroskleroz avjlanish ustinligi aniqlandi. Bundan tashqari o'ng yarimshar arterialari ichida kalsinoz va ateroskleroz bilan shikastlanishiga ko'ra 1-o'rinda (o'ng): a.cerebri media va uning tarmoqlari (a.prefrontalis, a.precentralis, a.centralis, a.parietalis anterior va a.parie-talis posterior, a.temporalis posterior, a.temporalis media, a.temporalis anterior) turishi aniqlandi.

### Аниклик даражаси



### Muallif qon tomirlarining chidamlilik darajasi (mm.sim.ust.)





Bu apparat organizmda hosil bo'lgan biosignallarni kuchli sezuvchan sensor-datchiklar orqali qabul qilib, bu signallarni qayta ishlaydi, tahrir qiladi va uni grafik tarzda kompyuter monitoriga uzatadi. Bu uchun kompyuterda shu apparat uchun maxsus programma ishlab chiqilgan. Bu apparatning EMG qismi ustida ishlab kelinmoqda. Ya'ni bosh miya qon aylanishining o'tkir buzilishini o'tkazgan bemorlarda paydo bo'lgan pereferik va markaziy falajliklarni qay darajada rivojlanganligini ko'rsatib bera oladi. Bundan tashqari ba'zi bemorlarda bu kasallikning asorati rivojlanib, keyinchalik bemorning qisman yoki to'liq mehnat qilish qobiliyati va hayot sifati qayta tiklanadi. Bundan ko'rinib turibdiki, falajlik bo'lganda ham nerv tolalari orqali ma'lum miqdordagi va tezlikdagi impulslar o'tib turadi. Shuni aniqlab kerakli reabilitatsion choralar ko'riladi. Bundan tashqari qo'l yoki oyoqlari amputatsiya bo'lgan bemorlarda ortopedik qurilmalarni ishlatish uchun ham bu apparatdan foydalanish mumkin. Ya'ni bu apparat nerv tolalaridagi impulsni qabul qilib ularni mexanik qurilmaga yetkazib beradi va ortopedik qurilma insonning mehnat faoliyatini bajara oladi. Ayni damda bosh miya qon tomirlarining mexanik tebranishlari asosida bu qon tomirlarning qancha bosimga chidamli ekanligini va keyinchalik qaysi qon tomirlarning yorilish xavfi bor yoki yo'qligini oldindan bilish imkoniyati ustida ish olib borilyapti. Bu apparat bemorlar uchun mutlaqo xavfsiz va noinvazivdir.

**Xulosa:** Bu qurilma orqali bemorlarda kerakli reabilitatsion chora-tadbirlarni ko'rish mumkin, shuningdek bir vaqtning o'zida bemorda 5 ta tekshiruv amaliyotini o'tkazish mumkin. Kasallikning profilaktikasini va prognozini oldindan aytish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Bunda bemorda kelajakda bosh miya qon aylanish o'tkir yetishmovchiligining asoratlarinib, diabetik makroangiopatiya stenoz va okklyuziya darajasini bilish va shunga asoslanib stentlash amaliyotini bajarishimiz, yurak ishemik kasalligida to'g'ri davolash va profilaktika tadbirlarini oldindan bilish va yuzaga kelgan asoratlarni qay darajada ekanligi kabi ma'lumotlarga ega bo'lish mumkin. Bundan tashqari qo'l-oyoq amputatsiyasidan so'ng ortopedik qurilmalarni miya impulsleri orqali boshqarish, kelajakda boshqa diagnostik apparatlarni ham qo'shib yagona "Kombinatsion super-diagnostik qurilma" yaratish, atrofdagi insonlar biosignallarini qabul qilib "Masofaviy boshqaruv" telemeditsina sohasini yo'lga qo'yish.