



**Tashkent Medical  
Academy**



**Siberian state medical  
university**

**International scientific  
and practical conference  
of young scientists**

**“ISSUES OF BIOPHYSICS  
IN MEDICINE”**

**ISSN 2181-7812**

**11 May, 2023**

MINISTRY OF HIGHER AND SECONDARY SPECIAL EDUCATION  
OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

MINISTRY OF HEALTHCARE

TASHKENT MEDICAL ACADEMY

**ABSTRACT BOOK OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS “ISSUES OF BIOPHYSICS IN MEDICINE”**

TASHKENT-2023

---

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI

**“TIBBIYOTDA BIOFIZIKA MASALALARI” MAVZUSIDAGI  
YOSH OLIMLARNING XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA TO'PLAMI**

TOSHKENT-2023

---

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ “ВОПРОСЫ БИОФИЗИКИ В  
МЕДИЦИНЕ”**

Ташкент – 2023

---

**CHIEF EDITOR**  
**professor Shadmanov A.K.**

**EDITORIAL TEAM:**

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gusakova S.V.</b> – Head of Biophysics and Functional Diagnostics Division of Siberian State Medical University (SibMed), professor                    | <b>Aliyev S.U.</b> – Dean of the Department Pharmacy, management, medical biology, medical bioengineering and higher nursing faculty of Tashkent Medical Academy (TMA), Associate professor |
| <b>Bazarbayev M.I.</b> head of the "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" department of Tashkent Medical Academy (TMA), Associate professor | <b>Mullojonov I.</b> – Associate professor of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                                                    |
| <b>Maxsudov V.G.</b> – senior lecturer of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA, PhD                                 | <b>Ermetov E.Ya.</b> – senior lecturer of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                                                        |
| <b>Sobirjonov A.Z.</b> – senior lecturer of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                    | <b>Raximov B.T.</b> – assistant of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                                                               |
| <b>Abdujabbarova U.M.</b> – assistant of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                       | <b>Sayfullayeva D.I.</b> – assistant of the department "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of TMA                                                                          |

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**  
**проф. Шадманов А.К.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Гусакова С.В.</b> – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой Биофизики и функциональной диагностики Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ), профессор | <b>Алиев С.У.</b> – Декан факультета "Фармация, менеджмент, медицинская биология, биомедицинская инженерия и ВСД Ташкентского медицинского академии (ТМА), доцент |
| <b>Базарбаев М.И.</b> – заведующий кафедрой «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА, доцент                                                                         | <b>Муллоджонов И.</b> – доцент кафедрой «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                                  |
| <b>Махсудов В.Г.</b> – старший преподаватель кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА, PhD                                                                   | <b>Эрметов Э.Я.</b> – старший преподаватель кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                      |
| <b>Собиржонов А.З.</b> – старший преподаватель кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                                      | <b>Рахимов Б.Т.</b> – ассистент кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                                  |
| <b>Абдужабброва У.М.</b> – ассистент кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                                                | <b>Сайфуллаева Д.И.</b> – ассистент кафедры «Биомедицинского инженирии, информатики и биофизики» ТМА                                                              |

**BOSH MUHARRIR**  
**professor Shadmanov A.K.**

**TAHRIR HAYATI**

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gusakova S.V.</b> – tibbiyot fanlari doktori, Sibir davlat tibbiyot universitetining Biofizika va funksional diagnostika kafedrasini mudiri, professor | <b>Aliyev S.U.</b> – TTA, Farmatsiya, menejment, tibbiy biologiya, tibbiy biomuhandislik, oliy ma'lumotli hamshira fakulteti dekani, dotsent |
| <b>Bazarbayev M.I.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini mudiri, dotsent                                               | <b>Mullojonov I.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini dotsenti                                           |
| <b>Maxsudov V.G.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini katta o'qituvchisi, PhD                                         | <b>Ermetov E.Ya.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini katta o'qituvchisi                                 |
| <b>Sobirjonov A.Z.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini katta o'qituvchisi                                            | <b>Raximov B.T.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini assistenti                                          |
| <b>Abdujabbarova U.M.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini assistenti                                                 | <b>Sayfullayeva D.I.</b> – TTA Biotibbiyot muhandisligi, informatika va biofizika kafedrasini assistenti                                     |

**SECTION №1 ISSUES OF BIOPHYSICS IN MODERN MEDICINE**  
**СЕКЦИЯ №1. ВОПРОСЫ БИОФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОЙ**  
**МЕДИЦИНЕ**

**THE ROLE OF Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPASE IN THE MECHANISMS OF VOLUME-DEPENDENT REGULATION OF CONTRACTORY ACTIVITY OF RAT PULMONARY ARTERY SMOOTH MUSCLE CELLS IN HYPOXIA**

*Koshuba S.O., Prshemysky M.A., Rashkauskaite V.A., Golovanov E.A.*  
*Siberian State Medical University, Tomsk, Russia*

**Annotation:** Hypoxic pulmonary hypertension is the kind of pulmonary hypertension. The impact of hypoxia on tissues lead to a whole complex of structural and metabolic alterations, resulting in a contractile function disruptance of the vessels. The activity of Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase is also disrupted. The effect of hypoxia on the volume-dependent contractile activity of isolated pulmonary stimulation smooth muscles on the action of the Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase blocker ouabain was studied by the mechanographic method. It was found that ouabain increases the amplitude of hypo- and hyperosmotic contraction under conditions of normoxia, but not hypoxia, and increase the amplitude of isosmotically-induced contraction under hypoxic conditions.

**Key words:** Smooth muscle cells, pulmonary artery, hypoxia, Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase.

**Main part:** Recently, the researches of mechanisms of such a cardiovascular disease as pulmonary hypertension have been increasingly detected. One of the pulmonary hypertension kinds is hypoxic pulmonary hypertension. Increased pulmonary artery tone, smooth muscle cell swelling, and vascular wall remodeling are some of the effects of pulmonary artery hypoxia. It is also known that hypoxia causes the activity of some ion carriers, for example, Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase. However, the interaction between the processes of regulation of contractile activity and of smooth muscle cells volume changes under hypoxia and the role of the sodium pump is not studied well.

The study of the role of Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase in the contractile activity of pulmonary activity in rats under hypoxic conditions was carried out on deendothelialized vascular segments of the pulmonary activity of Wistar rats. Measurement of the mechanical stress of the vessels of smooth muscle cells was carried out using a four-channel mechanographic unit Myobath II (Germany). The

hypoxic solution was prepared before the start of the experiment by passing gaseous argon through the solution for 6.5 minutes. The oxygen content in the solution was measured using an HI 9146-04 oximeter (HANNA Inst., Germany) and was no more than  $10.0 \pm 0.5\%$ . The study of volume-dependent contractile activity of the pulmonary artery was performed using hypo- and hyperosmotic solutions. Hypoosmotic formation and decrease in NaCl concentration in Krebs solution to 40 mM. Hyperosmotic generation by adding 120 mM sucrose to the Krebs solution. For the study of Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase, the transporter blocker ouabain (100 μM, pretreatment 30 minutes) was used. Amplitude-contractile responses are calculated as a percentage of the amplitude of the decrease inducing hyperpotassic Krebs solution, the value of which is 100%. Data are presented as "Me (Q25; Q75)".

In the hyperosmotic medium, contractile responses of the rat pulmonary artery were observed, the amplitudes of which was less in normoxic conditions, compared to hyperosmotically-induced contraction under hypoxic conditions. Under normoxic conditions, ouabain led to increasing of the hyperosmotically induced contractile response, whereas significant changes in the value of the hyperosmotically induced contractile response were not observed against the background of ouabain under hypoxic conditions. In the hypoosmotic solution, the development of transient contractions of vascular segments was observed. Under conditions of hypoxia, the amplitude of the hypoosmotically-induced contraction was decreased. Pretreatment with ouabain led to an amplitude increasing of the hypoosmotically-induced contractile activity of the pulmonary artery under normoxia, but not hypoxia. Restoration of the ionic composition of the medium (isoosmotic solution) after prolonged incubation of vessels in a hypoosmotic solution led to the development of transient contraction of vessel segments. Under conditions of hypoxia, the amplitude of the isosmotically induced contraction decreased. Ouabain led to a partial amplitude restoration of isosmotically induced contraction under conditions of hypoxia.

As a result of the study, it was found that Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase inhibitor ouabain increases the amplitude of hypo- and hyperosmotic contraction under conditions of normoxia, but not hypoxia, and increases the amplitude of isosmotically-induced contraction under hypoxic conditions.

# PERINATAL HYPOXIA EFFECTS ON THE ENERGETIC FUNCTION OF BRAIN NEURONAL MITOCHONDRIA

*Yeliubayev K.O. \*, Kairat B.K.*

*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

*\*E-mail: kanat.yeliubayev@gmail.com*

**Abstract.** *This article presents the biophysical and molecular mechanisms of the response of brain neurons to hypoxia, describing disturbances in mitochondrial energy functions and ion homeostasis in cells exposed to hypoxia and ischaemia.*

**Keywords:** *perinatal hypoxia, ischaemia, brain, neuron, cell homeostasis, necrosis, apoptosis.*

Perinatal hypoxia is an important factor in the development of the central nervous system. The more advanced neonatal intensive care technologies improve survival rates, but do not prevent neurological disorders, resulting in increased morbidity in the adult population [1-3].

Perinatal hypoxia is a pathological process associated with oxygen deprivation during pregnancy and the early neonatal period. Perinatal hypoxia decreases or stops the supply of oxygen to the body, and under-oxidised products of metabolism accumulate in the blood. The cerebral ischaemia (decreased cerebral blood flow) is an equally important factor in the development of neuronal abnormalities in the perinatal period. In this condition there is not only oxygen deprivation, but also a reduction in glucose supply to the brain tissue [4]. The majority of neurological abnormalities caused by perinatal hypoxia result from a combination of hypoxia and ischaemia [5]. The placenta dysfunction, prolonged labour, premature delivery and cardio-respiratory disorders of the mother cause perinatal fetal hypoxia [6]. The intrauterine hypoxia and asphyxia of the newborn is a major pathogenetic factor in brain damage. The prenatal hypoxia rate is 1-6 per 1 000 infants and is one of the main causes of perinatal mortality [4]. The high incidence and very severe consequences for the child make research into the neurochemical mechanisms underlying the effects of perinatal hypoxia urgent [2].

The developing brain is very sensitive to hypoxic damage as its oxygen requirements are very high compared to other organs and tissues [7]. Poor oxygen supply (hypoxia) and/or reduced blood flow (ischaemia) activate various cytotoxic agents and cell death pathways leading to brain damage [8]. The neuropathological processes are triggered during the acute phase of hypoxia/ischaemia and continue during reperfusion [9]. There are various pathogenic mechanisms underlying hypoxic

damage, such as accumulation of toxic metabolites including glutamate, impaired  $\text{Ca}^{2+}$  exchange, release of pro-inflammatory mediators, accumulation of iron, overproduction of free radicals, reduction of energy stores and synthesis of macroergic compounds [10]. The reduction of macroergs and increased levels of intracellular and extracellular damaging factors lead to disruption of cellular homeostasis [9].

The activity and excitability of neurons is directly regulated in response to  $\text{O}_2$  reduction by altering membrane channel conduction. Plasma membrane of brain neurons contains a specific type of potassium channels whose subunits form four transmembrane groupings and two transmembrane pores (background K2P channels) [11]. Their function is related to maintaining cell membrane potential at rest, as well as to the regulation of  $\text{K}^+$  homeostasis and neuronal excitability. Some hormones and neurotransmitters, anaesthetics as well as physico-chemical factors such as hypoxia and changes in extra- and intracellular pH modulate the effects of background K2P channels. These K2P channels are potential-independent and permanently active. Their blockade causes depolarisation and their activation causes hyperpolarisation of the neuronal membrane. The family K2P channels of mammals are subdivided into 6 subfamilies. TASK-1/TASK-3 types of K2P channels are sensitive to hypoxia and significantly affect neuronal excitability. Hypoxia and acidosis cause TASK-1/TASK-3 channels to be blocked, leading to membrane depolarisation and neuronal activation [11].

Hypoxia-induced brain damage develops through processes that occur during the acute phase of hypoxia-ischaemia and continue into the reperfusion phase. Oxygen and glucose deprivation in the background of hypoxia-ischaemia or immediately afterwards causes primary energy deficiency [12]. The reduction in oxygen availability leads to impaired electron transport in the mitochondrial respiratory enzyme chain, with the result that the associated process of oxidative phosphorylation suffers, which reduces the synthesis of macroergic compounds such as ATP. There is an energy deficit in the cells. Glucose metabolism is then switched mainly to the anaerobic pathway, leading to the accumulation of lactate and the development of acidosis. Lactate accumulation plays a positive role in adapting to  $\text{O}_2$  deficiency, but with increasing levels lactate has a damaging effect [11].

Additionally, disruption of ATP synthesis leads to impairment of energy-dependent homeostatic functions, such as maintenance of cell membrane potential. The ATP-dependent  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  pump is disrupted, leading to intracellular accumulation

of Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> ions and water, and cytotoxic oedema develops. As a result, cell death occurs along the necrotic pathway [13]. The depolarisation of the membranes of neurons induces the release of glutamate, leading to further cellular excitation and excessive Ca<sup>2+</sup> input into the cytoplasm. High Ca<sup>2+</sup> concentration leads to NO-synthase activation (increased NO content), formation of free radicals, activation of phospholipase (membrane lipid degradation), proteases (protein degradation) and nucleases (DNA degradation). The effect of intracellular Ca<sup>2+</sup> current on the endothelium of capillaries and arterioles contributes to vasoconstriction and worsens ischaemia. The subsequent reperfusion aggravates the metabolic abnormalities in the brain. Especially, tissue re-oxygenation after an ischaemic episode increases the amount of free oxygen in the cells, which is predominantly used through the oxygenase pathway, being converted into reactive oxygen species (the so-called oxygen paradox). In this period, the damage to cell structure and function is often more severe than in ischaemia [11].

Nonetheless, the development of neuronal damage is not limited to the period of hypoxia/reperfusion. The animal experiments showed significant recovery of cellular metabolism after the end of neonatal hypoxic exposure, followed by a secondary energy deficit [14]. Generally, 6-48 hours after acute hypoxia, cellular energy metabolism is again impaired due to an accumulation of mitochondrial damage, leading to the release of cytotoxic enzymes and pro-apoptotic proteins from the mitochondria [15]. Consequently, some of the neurons that survived the initial energy deficiency die after hours or days mainly through the apoptotic pathway [16].

In summary, despite numerous studies, the long-term effects of perinatal hypoxia and their underlying mechanisms are poorly understood to date. The study of the consequences of perinatal hypoxia and the search for safe and effective methods of their treatment remain the most important task of modern medicine and neuroscience.

## References

- 1.Bratek E., Ziembowicz A., Salinska E. Pretreatment with group II metabotropic glutamate receptor agonist LY379268 protects neonatal rat brains from oxidative stress in an experimental model of birth asphyxia // Brain Sci. - 2018. - Vol. 8, № 3. - P. 1-11.
- 2.Millar L.J., Shi L., Hoerder-Suabedissen A., Molnár Z. Neonatal hypoxia ischaemia: mechanisms, models, and therapeutic challenges // Front. Cell. Neurosci. -

2017. - Vol. 11. - P. 1-36.

3.Riljak V., Kraf J., Daryanani A., Jiruška P., Otáhal J. Pathophysiology of perinatal hypoxic- ischemic encephalopathy - biomarkers, animal models and treatment perspectives. // *Physiol. Res.* – 2016. - Vol. 65, Suppl. 5. - S533-S545.

4.Kurinczuk J.J., White-Koning M., Badawi N. Epidemiology of neonatal encephalopathy and hypoxic-ischaemic encephalopathy // *Early Hum. Dev.* - 2010. - Vol. 86, № 6. - P. 329-338.

5.Hossain M.A. Molecular mediators of hypoxic-ischemic injury and implications for epilepsy in the developing brain // *Epilepsy Behav.* - 2005. - Vol. 7, № 2. - P. 204-213.

6.Golan H., Huleihel M. The effect of prenatal hypoxia on brain development: Short- and long- term consequences demonstrated in rodent models // *Dev. Sci.* - 2006. - Vol. 9, № 4. - P. 338-349.

7.Wang Z., Zhan J., Wang X., Gu J., Xie K., Zhang Q., Liu D. Sodium hydrosulfide prevents hypoxia-induced behavioral impairment in neonatal mice // *Brain Res.* - 2013. - Vol. 1538. - P. 126-134.

8.Hossain M.A. Hypoxic-ischemic injury in neonatal brain: involvement of a novel neuronal molecule in neuronal cell death and potential target for neuroprotection // *Int. J. Dev. Neurosci.* - 2008. - Vol. 26, № 1. - P. 93-101.

9.Chen A.I., Xiong L.-J., Tong Y., Mao M. The neuroprotective roles of BDNF in hypoxic ischemic brain injury // *Biomed. Reports.* - 2013. - Vol. 1, № 2. - P. 167-176.

10.Amato M., Donati F. Update on perinatal hypoxic insult: mechanism, diagnosis and interventions // *Eur. J. Paediatr. Neurol.* - 2000. - Vol. 4, № 5. - P. 203-209.

11.Lesage F. Pharmacology of neuronal background potassium channels // *Neuropharmacology.* - 2003. - Vol. 44, № 1. - P. 1-7.

12.Lai M.-C., Yang S.-N. Perinatal hypoxic-ischemic encephalopathy. // *J. Biomed. Biotechnol.* - 2011. - Vol. 2011. - ID 609813.

13.Iwata O., Iwata S. Filling the evidence gap: how can we improve the outcome of neonatal encephalopathy in the next 10 years? // *Brain Dev.* - 2011. - Vol. 33. № 3. - P. 221-228.

14.Hagberg H., Mallard C., Ferriero D.M. & et al. The role of inflammation in perinatal brain injury // *Nat. Rev. Neurol.* - 2015. - Vol. 11, № 4. - P. 192-208.

15.Ten V.S., Starkov A. Hypoxic-ischemic injury in the developing brain: The

role of reactive oxygen species originating in mitochondria // *Neurol. Res. Int.* - 2012. - Vol. 2012. - ID 542976.

16.Hassell K.J., Ezzati M., & et al. New horizons for newborn brain protection: enhancing endogenous neuroprotection // *Arch. Dis. Child.* - 2015. - Vol. 100, № 6. - F541-F552.

17.E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. *International Journal of Engineering Mathematics.* 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

18.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo‘rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. *Fan, ta‘lim va amaliyot integratsiyasi* 2022. Vol.4. –P29-34.

19.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

20.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

21.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 *Innovative Development in Educational Activities* issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

22.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

23.В.Т. Raхimov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. *Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences.* Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

24.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. *New Day in Meditcina.* www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

# БИОФИЗИКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Собиржонов А.З.*

*Ташкентская медицинская академия*

**Аннотация:** Биофизика занимает определенное место в медицинском образовании. Изучает физические и физико-химические процессы в биологических объектах. В учебном процессе целесообразно использование виртуальных работ. Инновационные методы способствуют улучшению учебного процесса. Биофизика способствует развитию научного мышления.

**Ключевые слова:** виртуальные работы, образовательный процесс, инновационный метод.

В настоящее время актуальным является изучение живого организма на различных уровнях его организации, используя универсальность физических законов и строгость математических решений [1-3]. Исследование сложных макроскопических молекулярных систем (клетки, организмы) является задачей биофизики. Управление и регуляция в организме осуществляются посредством молекулярных сигналов, преобразователей и рецепторов информации. Биологические закономерности изучаются с помощью физических концепции и методов. Биофизика является обязательной частью общей профессиональной подготовки студентов медицинских вузов и как фундаментальная дисциплина основывается на новейших научных достижениях (физики, химии, биологии, и т.д) и изучает физические и физико-химические процессы в биологических объектах. При изучении курса используются знания по физике, математике, общей биологии и тем самым выполняет функцию интегрирующей науки. Биофизика состоит из разделов: биофизика клеток (посвящена физическим и физикохимическим свойствам клеточных и субклеточных структур); квантовая биофизика (исследует механизмы энергетических процессов, протекающих в организме на субклеточном уровне); биофизика экологии (рассматривает влияние внешних факторов) и др.

В частности, радиационную биофизику интересует биофизическое действие ионизирующих излучений, механизмы поглощения их. В медицине возникает необходимость определения интенсивности радиоактивного излучения для регистрации различных доз: поглощенной (энергия ионизирующего излучения, поглощенная единицей массы поглощающего вещества.); экспозиционной (общее количество радиоактивного излучения,

достигающего вещества) и биологической (эквивалентной) доз. Биологическая доза, которая зависит от вида излучения, используется для оценки биологического эффекта излучения, в то время когда поглощенная и экспозиционная дозы характеризуют только физический аффе́кт излучения. Коэффициент относительной биологической эффективности (ОБЭ) характеризует зависимость биологического эффекта ионизирующего излучения от вида излучения и который определяется экспериментально путем сравнения производимых ими эффектов с эффектами действия на биологические объекты, определенных стандартных доз рентгеновского излучения. Биологическая (эквивалентная) доза излучения определяется умножением поглощенной дозы на коэффициент ОБЭ.

В процессе обучения дисциплины медицинской биофизики не проводятся эксперименты на биологических объектах, к тому же радиоактивные излучения оказывают вредное воздействия, то возникает необходимость для выяснения фундаментальных принципов влияния ионизирующего излучения на живой организм использовать другие способы, в частности, интерактивную форму обучения.

Исследования показали, что опасные дозы, приобретенные постепенно в течение длительного периода времени, могут привести к раковым заболеваниям. Все это свидетельствует о нецелесообразности использования для проведения экспериментов ионизирующих излучения в процессе обучения (за исключением экспериментов, проводимых в специализированных лабораториях). Значимость создаваемых виртуальных работ, для исследования биофизических процессов, происходящих в организме (биофизическое воздействие высокоинтенсивного лазерного излучения на биологические ткани, определение энергии гамма-излучения по поглощению в веществе и др.) возрастает с необходимостью применения новейших технологии обучения. Рост познавательной и творческой активности требует создание инновационного пространства, среды развития компетентности личности, которые достигаются введением инновационных методов в образовательный процесс.

### **Литература**

1.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

2.К.Х.Ходжыева, А.З.Собиржонов. Stomatologik materiallarning fizik xossalari Сборник тезисов Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Дни молодых ученых» Ташкентский государственный стоматологический институт Ташкент 25-апрель, 2023-год

3.Нурмаганбетова М.О. Информационные системы в медицине //сборник международной конференции «актуальные вопросы современной техники и технологии» т.1, г Липецк, РФ. 2010, С.71-74.

4.А.З.Собиржонов, Б.Т.Рахимов, Ф.Ш.Тухтаходжаева. Роль физики в медицинском образовании Челябинский государственный институт культуры INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2021: a collection scientific works of the International scientific conference (9th January, 2022) – Chelyabinsk, Russia : "CESS", 2022. Part 5, Issue 1 – 166 p.

5.Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

6.

Е.Яа.

Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

7.Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Яа.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

8.U.P. Mamadaliyeva, E.Яа. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## **ИССЛЕДОВАНИЕ АЧТВ С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMACLOT JUNIOR**

*Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>,  
Абсалямова И.И.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Ташкентская медицинская академия, <sup>2</sup>Ташкентский университет  
информационных технологий*

**Аннотация.** HumaClot Junior - полуавтоматический коагулометр для диагностики *in vitro*. Полуавтоматический анализатор HumaClot Junior предназначен для измерения показателей коагуляционного гемостаза, таких как протромбиновое время (ПВ), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), концентрация фибриногена и др. Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) даёт информацию об изменении активности факторов внутреннего пути гемостаза: VIII, IX, XI, XII, прекалликреина,

высокомолекулярного кининогена. Тест АЧТВ очень полезен для характеристики внутреннего пути свертывания крови, полезен при выявлении волчаночного антикоагулянта и используется при контроле за лечением антикоагулянтами. Тест показывает время свёртывания рекальцифицированной плазмы в присутствии контактной (каолиновый тест) и фосфолипидной (кефалиновый тест) активации.

**Ключевые слова:** коагулометр, HumaClot Junior, АЧТВ, укорочение АЧТВ, удлинение АЧТВ.

HumaClot Junior - полуавтоматический коагулометр для диагностики *in vitro*. Прибор предназначен для проведения всех типов коагуляционных анализов. Полуавтоматический анализатор HumaClot Junior предназначен для измерения показателей коагуляционного гемостаза, таких как протромбиновое время (ПВ), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), концентрация фибриногена и др. На приборе можно выполнять качественные и количественные измерения. Добавление пробы и реагентов производится вручную. Время образования сгустка регистрируется автоматически. При вводе необходимых параметров, при измерении протромбинового времени автоматически рассчитываются протромбиновое отношение и МНО.

В памяти прибора сохраняется калибровка по трем точкам для определения концентрации фибриногена и Д димера. В анализаторе HumaClot Junior используется оптический способ детекции сгустка. Исследования выполняются в специальных пластиковых кюветах. Проба добавляется в кювету. После инкубации кювета помещается в измерительную ячейку. Через измерительную ячейку проходит луч света длиной волны 400 нм. При добавлении реагента запускается таймер. При коагуляции в реакционной смеси образуются фибриновые нити, которые приводят к изменению ее оптической плотности. Скорость изменения оптической плотности регистрируется детектором и таймер останавливается.

Для проведения коагулограммы на коагулометре проводится взятие крови утром натощак путем пункции локтевой вены в полиэтиленовую (пластиковую) пробирку с 3,8% раствором цитрата натрия в разведении 9:1. Немедленно после взятия аккуратно перемешивается кровь с антикоагулянтом, не допуская вспенивания. Пробы центрифугируются 10 минут при 3000 оборот/мин.

Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) даёт информацию об изменении активности факторов внутреннего пути гемостаза: VIII, IX, XI, XII, прекалликреина, высокомолекулярного кининогена. Тест АЧТВ очень полезен для характеристики внутреннего пути свертывания крови, полезен при выявлении волчаночного антикоагулянта и используется при контроле за лечением антикоагулянтами. Тест показывает время свёртывания рекальцифицированной плазмы в присутствии контактной (каолиновый тест) и фосфолипидной (кефалиновый тест) активации. Нормальные значения АЧТВ – 25-36 сек. В отличие от протромбинового времени, АЧТВ более характерный тест для первичной диагностики патологий. АЧТВ помогает своевременно выявить гемофилию А (дефицит фактора VIII) и гемофилию В (дефицит фактора IX), помогает определить волчаночный антикоагулянт. АЧТВ показывает недостаточность плазменных факторов внутреннего пути свертывания крови, таких как плазменные факторы XII, XI, IX, VIII, не связан с количеством тромбоцитов и патологией свойств тромбоцитов.

Для определения АЧТВ берут 50 мкл реагента 1 и прогревают в ячейке для реагентов на передней панели анализатора. Расставляют кюветы в инкубационные ячейки (8 позиций). Наливают в кюветы 50 мкл плазмы и инкубируют 3 минуты. Для выполнения измерений устанавливают кювету с прогретой плазмой в измерительную ячейку. Нажимают кнопку «Запуск измерений». На дисплее появляется сообщение WAIT, которое через несколько секунд сменится сообщением ACTIVE. Добавляют в измерительную кювету 50 мкл стартового реагента. Отсчет времени начинается автоматически. При образовании сгустка результат измерения АЧТВ отображается в первой строке дисплея. Если подключен принтер, результат распечатывается.

Укорочение АЧТВ характерно для тромбозов, тромбоэмболий, гиперкоагуляционной фазы ДВС-синдрома, беременности. Удлинение АЧТВ характерно для гемофилии А, В, С; дефицита факторов II, V, X, недостаточности фактора Виллебранда, лечения гепарином и антикоагулянтами непрямого действия, в фазе гипокоагуляции ДВС-синдрома, при наличии волчаночного антикоагулянта, мутации фактора IX, гемолиза крови, передозировке цитратом натрия.

### **Литература.**

1. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: ўқув қўлланма. Тошкент, 2022. 137 б.

2. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: электрон ўқув қўлланма. 2022, 146 б.
3. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Лаборатория иши: ўқув қўлланма. 2023, 150 б.
4. Babadjanova Sh.A., Kurbonova Z.Ch. Qon kasalliklari: o‘quv qo‘llanma. 2023, 156 b.
5. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 140 b.
6. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: elektron o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 176 b.
7. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova S.A. Sitologik tashxisga kirish: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, “Hilol nashr”, 2021. 152 b.
8. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik tashxis asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
9. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik diagnostika asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
10. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Saidov A.B. Gematologik kasalliklar sitologik diagnostikasi: o‘quv uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2021. – 56 b.
11. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Laboratory work: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.
12. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Introduction to cytological diagnostics: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.
13. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.
14. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023
15. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

16.U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## **TIBBIYOTDA QO‘LLANILAYOTGAN YANGI ASBOB USKUNALAR VA ULARDA METAMATIKA VA FIZIKA FANLARINING AHAMIYATI.**

*Tuxtaxodjayeva F.Sh., Murodullayev M.N.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

*Annotatsiya.* Ushbu maqolada tibbiyot sohasida jumladan, diagnostikada matematik modellardan foydalanishning yutuq va kamchiliklari tahlil qilingan. Matematik usullarni qo‘llashning maxsus sohasi, tibbiyot mutaxassisi uchun matematika, fizika fanlarining va matematik usullarni amaliy qo‘llash atroflicha yoritilgan.

**Kalit so‘zlar:** matematika, matematik model, biotibbiyot, diognostika, matematik usullarni amaliy qo‘llash.

**Kirish.** Tibbiyot xodimlarini kasbiy tayyorlashda matematik va fizika fanining o‘rni juda beqiyosdir. Hozirgi kunda jamiyat hayotining barcha jabhalarida kechayotgan jarayonlar mutaxassislarning kasbiy fazilatlariga yangi talablar qo‘ymoqda. Jamiyat rivojlanishining hozirgi bosqichi tibbiyot xodimlari faoliyatining sifat jihatidan o‘zgarishi bilan tavsiflanadi, bu matematik modellashtirish, statistika va tibbiy amaliyotda sodir bo‘ladigan boshqa muhim hodisalarning keng qo‘llanilishi bilan bog‘liq. Bir qarashda tibbiyot va matematika inson faoliyatining bir-biriga mos kelmaydigan sohalaridek tuyulishi mumkin.

Tibbiyot uzoq vaqt davomida matematika bilan "parallel" rivojlanib, amalda rasmiylashtirilmagan fan bo‘lib qoldi va shu bilan "tibbiyot - bu san‘at" ekanligini tasdiqladi. Asosiy muammo shundaki, umumiy salomatlik mezonlari mavjud emas va ma‘lum bir bemor uchun ko‘rsatkichlar to‘plami boshqasi uchun bir xil ko‘rsatkichlardan sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Ko‘pincha shifokorlar bemorga yordam berish uchun tibbiy atamalarda tuzilgan umumiy muammolarga duch kelishadi, ular echilishi kerak bo‘lgan tayyor masalalar va tenglamalarni keltirmaydilar. To‘g‘ri qo‘llanilganda, matematik yondashuv oddiy aqlga asoslangan yondashuvdan sezilarli darajada farq qilmaydi.

Matematik usullar shunchaki aniqroq formulalar va kengroq tushunchalar to‘plamidan foydalanadi, ammo ular oxir-oqibat oddiy og‘zaki fikrlash bilan mos

kelishi kerak, garchi ular bundan uzoqroq bo'lsa ham.

Muammoni qo'yish bosqichi mashaqqatli bo'lishi mumkin va ko'p vaqt talab etadi va ko'pincha deyarli echim olinmaguncha davom etadi. Lekin aynan o'z metodologiyasi bo'yicha bir-biridan farq qiluvchi ikki fanning vakillari bo'lgan matematiklar va shifokorlarning muammosiga turlicha qarashlari natijaga erishishga yordam beradi.

**Tadqiqotning dolzarbligi:** tibbiyotda matematik usullarni qo'llash orqali sun'iy intellektni qo'llashdan muhimdir. Ularning rivojlanishi shifokorga o'z xatolaridan qochishga yordam berishga qaratilgan. Bunday usullarning vazifasi bemorning tekshirish ma'lumotlari asosida kasalliklarni aniqlash va qabul qilingan qaror uchun retsept tuzishdir.

**Tadqiqotning maqsadi:** matematik usullarni tibbiyotda qo'llash sohasida olib borilayotgan tadqiqotlarni tahlil qilish va ularning ahamiyatini yoritish.

Tadqiqot materiallari va metodologiyasi: ilmiy manbalarni tahlil qilish.

Tadqiqot natijalari. Tibbiyotda matematik usullar - bu tibbiyot va sog'liqni saqlash bilan bog'liq ob'ektlar va tizimlarning holati va xatti-harakatlarini miqdoriy o'rganish va tahlil qilish usullari to'plami. Biologiya, tibbiyot va sog'liqni saqlashda matematik usullar yordamida o'rganiladigan hodisalar doirasiga butun organizm, uning tizimlari, organlari va to'qimalari darajasida sodir bo'ladigan jarayonlar kiradi; kasalliklar va ularni davolash usullari; tibbiy asbob-uskunalar qurilmalari va tizimlari; sog'liqni saqlashda murakkab tizimlar xatti-harakatlarining aholi va tashkiliy jihatlari; molekulyar darajada sodir bo'ladigan biologik jarayonlar. Ilmiy fanlarni matematiklashtirish darajasi o'rganilayotgan mavzu bo'yicha bilimlarning chuqurligining ob'ektiv tavsifi bo'lib xizmat qiladi. Natijada bu fanlar yuqori nazariy umumlashtirish darajasiga erishdi.

Biologiya fanlarida predmetlar, jarayonlar va hodisalarning murakkabligi, xarakteristikasining o'zgaruvchanligi va individual xususiyatlar mavjudligi sababli matematik usullar haligacha subordinatsiya rolini o'ynaydi.

Tibbiyot va tegishli sohalarda klinik, biotibbiyot, laboratoriya tadqiqotlari jarayonida olingan ma'lumotlarning ishonchliligi va umumlashtirilishi darajasini aniqlash uchun matematik usullar qo'llaniladi. Ma'lumotlarni tahlil qilish ehtimollik nazariyasi va matematik statistika yondashuvlari yordamida amalga oshiriladi. Matematik statistikaga asoslangan tibbiyotda matematik usullarning muhim yutuqlaridan biri reprezentativ namunalarni shakllantirish imkoniyatidir. O'rganiladigan ob'ektlar sonini cheklash orqali cheklangan miqdordagi kuzatuvlarni

o'rganish asosida hodisaning qiziqish xususiyatlarini olish orqali sezilarli darajada tejash mumkin. Matematik usullarning ushbu guruhi eksperimentni rejalashtirish deb ataladigan usul bilan chambarchas bog'liq - bu sizning maqsadlaringizga eng oqilona va iqtisodiy yo'l bilan erishish imkonini beradi.

Eksperimentni rejalashtirishda mutaxassis ish maqsadini va o'rnatiladigan ob'ektlarning xususiyatlarini ko'rsatadi va matematik-maslahatchi ishonchli xulosalar olish uchun o'rganiladigan ob'ektlarning minimal sonini, o'lchovlar hajmini, o'lchovlar chastotasi va boshqalarni hisobga oladi.

Tibbiyotda rejalashtirishning matematik usullari sog'liqni saqlash muassasalarining qimmat yuqori samarali avtomatlashtirilganlari bilan texnik jihozlanishining o'sishi va ulardan eng samarali foydalanish zarurati tufayli keng tarqalmoqda.

Muhokama. Matematik usullarni qo'llashning alohida sohasi biotibbiy ma'lumotlarni qayta ishlash va unga asoslangan qarorlar qabul qilishdir. Ushbu guruhning matematik usullarining maqsadi mutaxassislar tomonidan qabul qilingan qarorlarning ishonchliligi va ob'ektivligini oshirishdir. Shu bilan birga, matematik usullar ma'lumotlarni tahlil qilish yoki shifokor yoki tadqiqotchining qaror qabul qilish jarayonlariga taqlid qilishi, xuddi shu maqsadda ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishning sof matematik usullaridan foydalanishi mumkin. Matematik usullarning ikkinchi guruhiga tegishli yondashuvlar aniq muammolarni hal qilishga qaratilgan - xavf omillarini aniqlash, diagnostika qilish, optimal dori terapiyasini tanlash tasniflash va hokazo. Matematik usullarning ushbu sohasidagi muhim yo'nalishi tanlov bilan bog'liq. Mutaxassis uchun ma'lumotni eng qulay taqdim etishdir. Biotibbiyot ma'lumotlarini tizimlashtirish va taqdim etishning taniqli usullari (jadvallar, grafiklar, nomogrammlar, gistogrammlar) kompyuterlar yordamida ma'lumotlarni vizual taqdim etishning o'ta illyustratsion shakllari bilan to'ldiriladi.

Matematik usullarning uchinchi guruhi zamonaviy kompyuter texnologiyalari va ularning noyob imkoniyatlaridan amaliy sog'liqni saqlash ehtiyojlari uchun foydalanish istiqboliga qaratilgan keng ko'lamli yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Ular eksperimental va klinik kuzatishlar va nazariy mulohazalar asosida tuzilgan tenglamalar sifatida yo'naltirilgan matematik tavsifga mos keladigan bir qator biotibbiyot muammolarini qamrab oladi. Ko'pincha juda murakkab, ob'ekt yoki o'zaro ta'sir qiluvchi ob'ektlarning ishlashining turli tomonlarini tavsiflovchi tenglamalar to'plami ko'pincha matematik modellar deb ataladi. Matematik modellar terapevtik yoki zarar etkazuvchi omillarning organizmga va uning alohida tizimlariga

ta'sirini o'rganish, tibbiy xizmatning ayrim sohalarining rivojlanishini bashorat qilish va ularni resurslar bilan jihozlash uchun eng samarali qo'llaniladi.

Matematik modellar algoritmlar asosida quriladi va echiladi - ma'lum bir turdagi muammolarni echish mazmuni va ketma-ketligini rasmiy tavsifini tashkil etuvchi qat'iy belgilangan qoidalar tizimidir.

Tashxis qo'yish uchun ishlatiladigan matematik usullar. Tibbiyotda diagnostika muhim o'rin tutishini va tashxis qo'yish shifokordan katta mahorat, bilim va sezgi talab qilishini hech kim inkor etmasa kerak. Tashxisning to'g'riligi va uni qo'yish tezligi, albatta, juda ko'p omillarga bog'liq: bemorning ahvoli, kasallik belgilari va belgilari to'g'risidagi mavjud ma'lumotlar va laboratoriya tekshiruvlari natijalari, turli xil kasalliklarda bunday belgilarni kuzatish bo'yicha tibbiy ma'lumotlarning umumiy miqdori va nihoyat, shifokorning malakasidan kelib chiqadi.

O'z vaqtida aniq tashxis ko'pincha davolanishni tanlashni osonlashtiradi va bemorning tiklanish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu fikrlarning barchasiga asoslanib, tashxisni imkon qadar tez va aniqroq qilish mumkin bo'lgan sharoitlarni aniqlashga harakat qilish juda tabiiy. Biroq keyingi yillarda ilm-fan va texnikaning so'nggi yutuqlariga asoslangan zamonaviy davolash va diagnostika usullarini qo'llash tufayli muvaffaqiyatli natijalarga erishish imkoniyati sezilarli darajada oshdi. Shuning uchun tashxis qo'yish jarayonini tavsiflash, tekshirish, baholash va monitoring qilishning aniq usullarini topish muhimdir. Qayta-qayta ta'kidlanganidek, har qanday muammoni hal qilishda fikrlashning aniqligi va mantiqiylikiga erishishning eng yaxshi usuli bu matematik yondashuvdir. Asosan, ushbu yondashuvni ko'rib chiqilayotgan masala qanchalik qiyin va murakkab bo'lishidan qat'iy nazar tanlash mumkin.

Agar biz sezilarli tabiiy o'zgaruvchanlikni ko'rsatadigan ko'plab o'zaro bog'liq omillar bilan shug'ullanadigan bo'lsak, unda ularning ta'sirining murakkab sxemasini etarlicha samarali tasvirlashning faqat bitta usuli bor - matematik usuldan foydalanish. Agar omillar soni yoki ma'lumotlar toifalari soni juda katta bo'lsa, kerakli natijalarni juda qisqa vaqt ichida olish uchun elektron kompyuterdan foydalanish maqsadga muvofiq yoki hatto zarurdir. Bunday yondashuv hech qanday tarzda sezgi va tasavvurning ahamiyatini kamaytirmaydi. Aksincha, kompyuter texnologiyasi ushbu fazilatlarining namoyon bo'lishi uchun kengroq imkoniyatlarni ochib beradi, shifokorni raqamli va mantiqiy shaklda shakllantirilishi mumkin bo'lgan va shuning uchun matematik usullar va yordami bilan hal qilinishi mumkin bo'lgan muammolarni hal qilish zaruratidan ozod qiladi. Xo'sh, bu g'oyalarni tibbiy

tashxisga qo'llash uchun nima qilish mumkin? Ma'lumki, matematiklar, kompyuter olimlari va shifokorlar orasida matematika va kompyuter texnologiyalarini ushbu sohada qo'llash ustida ishlayotgan bir qancha ishqibozlar allaqachon mavjud.

Agar diagnostika uchun kompyuterlardan amaliy foydalanish kimgadir nomaqbul bo'lib tuyulsa ham, bu ko'rib chiqilayotgan jarayonlarning matematik tahlilining ahamiyatini kamaytirmaydi, chunki bunday tahlil bizning bilimimizni sezilarli darajada kengaytirishi va chuqurlashtirishi kerak.

Oxir oqibat, ilmiy tadqiqotning butun sohasining muvaffaqiyati real kuzatishlarni tushuntirish va bashorat qilish uchun yaratilgan modellarning imkoniyatlari bilan belgilanadi. To'g'ri tuzilgan matematik modelning katta afzalliklaridan biri shundaki, u o'rganilayotgan jarayonning tuzilishini etarlicha aniq tavsiflaydi. Bir tomondan, bu tegishli fizik, kimyoviy yoki biologik tajribalar yordamida uni amaliy tekshirish imkonini beradi. Boshqa tomondan, matematik tahlil shunday bo'ladiki, unda boshidanoq tegishli statistik ma'lumotlarni qayta ishlash nazarda tutiladi. Albatta, ko'plab chuqur biologik va tibbiy tadqiqotlar statistik nozikliklarga e'tibor bermasdan muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Ammo ko'p hollarda statistik ma'lumotlardan etarlicha foydalanadigan eksperimentni loyihalash samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi va kamroq kuzatuvlar bilan ko'proq omillar haqida ko'proq ma'lumot beradi. Aks holda, tajriba samarasiz va tejamsiz bo'lishi va hatto noto'g'ri xulosalarga olib kelishi mumkin. Bunday hollarda bunday asossiz xulosalarga asoslangan yangi farazlar vaqt sinoviga dosh bera olmaydi. Statistik yondashuvning yo'qligi ma'lum darajada "moda" dori vositalari yoki davolash usullarining davriy ravishda paydo bo'lishini tushuntirishi mumkin. Ko'pincha shifokorlar yangi dori yoki davolanishni qo'lga kiritadilar va uni faqat kichik ma'lumotlar to'plamlari va shunchaki tasodifiy tebranishlarning qulay ko'rinadigan natijalari asosida keng qo'llaydilar. Tibbiyot xodimlari ushbu dori vositalari yoki usullarni keng miqyosda qo'llash bo'yicha tajriba orttirar ekan, ularga bildirilgan umidlar oqlanmayotgani ma'lum bo'ldi. Biroq, bunday tekshirish juda ko'p vaqt talab qiladi va juda ishonchsiz va iqtisodiy emas; ko'p hollarda buni boshidan to'g'ri rejalashtirilgan sinovlardan qochish mumkin. Hozirgi vaqtda biomatematiklar gipotezalarni sinab ko'rish, parametrlarni baholash, eksperimentlar va so'rovlarni loyihalash, qarorlar qabul qilish yoki murakkab tizimlarning ishlashini o'rganishda turli statistik usullardan foydalanishni qat'iy tavsiya qiladilar.

Xulosa. Albatta, tibbiyot fani, aytaylik, fizikada bo'lgani kabi, to'liq rasmiylashtirishga to'sqinlik qilmaydi, ammo tibbiyotda matematikaning ulkan

epizodik roli shubhasizdir. Barcha tibbiy kashfiyotlar raqamli nisbatlarga asoslangan bo‘lishi kerak. Ehtimollik nazariyasi usullari (turli omillarga bog‘liq bo‘lgan kasallanish statistikasini hisobga olgan holda) tibbiyotda zaruriy narsadir. Tibbiyotda matematikasiz qadam tashlab bo‘lmaydi. Masalan, dori-darmonlarni qabul qilishning dozasi va chastotasini hisobga olgan holda raqamli nisbatlar juda muhimdir. Tegishli omillarni raqamli hisobga olish ham tibbiyotda ahamiyatlidir, masalan: yosh, tananing jismoniy parametrlari, immunitet.

Bizning fikrimizcha, shifokorlar hech bo‘lmaganda tez, aniq va sifatli ishni tashkil qilish uchun zarur bo‘lgan elementar matematikaga ko‘z yummasliklari kerak. Har bir talaba o‘qishning birinchi yilidan boshlab matematikaning muhimligini anglashi kerak. Nafaqat ishda, balki kundalik hayotda ham bu bilim muhim va hayotni sezilarli darajada soddalashtirishini tushunish lozim.

### *Adabiyotlar*

1. Leonov V.P., Ijevskiy P.V. Matematika i meditsina.// Mejdunarodnyy jurnal meditsinskoy praktiki. - 2005. - № 4, 7-13s

2. Lyubishev A.A. Tochnie nauki v raznix otraslyax deyatelnosti.//Jurnal obshey biologii. 2003. – 84s.

3. Nemsov A.V., Zorin N.A. Istoriya matematiki. // Mejdunarodniy jurnal meditsinskoy praktiki . - 2006.- № 6. -100s.

4. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов  
Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ»  
обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического  
моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

5. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

6. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment  
V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov  
International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online)  
1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

## ACCURACY AND RELIABILITY OF MEDICAL DEVICES EQUIPMENT

*Abdurazzokov J.T., Mamadalieva U.P., Abdullaeva N.U.*

*Tashkent Medical Academy*

**Resume:** This article discusses the possibility of constructing an algorithm for generalizing measurement systems and analysis of medical devices used in the field of medicine into one common system, which is expanded and simplified, automated.

**Keywords:** Medical measuring device, engineers, programmers, general base, measuring devices, medical worker, algorithm, equipment accuracy.

Modern measurement techniques are increasingly developing in all areas of medical Sox to obtain the approximate results online from them, summing up in a single system. The role of information of the analysis result of these medical measuring devices in the development of the medical field is enormous. For this reason, one of the important tasks facing scientists, programmer engineers and working medical personnel is to be a powerful factor that advances it by early identifying the obstacles to the time-intensive system of creating a common base and this path of progress, without lagging behind the path of scientific technical progress. The development of measuring instruments of medical devices can be achieved at the cost of increasing its coverage in all areas and building a complex project of a significantly identical Metrological basis in quality, large-scale implementation of the created Project. This method is used in a simplified automated general system that extends systems for obtaining analyzes in the field of Medicine. The main ones from the methodological support of a wide range of automated design systems for measuring analyzes in medicine are as follows:

- evaluation of information descriptions of medical measuring instruments;
- information Process Modeling of medical analyzes using information operators;
- synthesis of structured circuits using the operator sequence equation of information data transformation;
- The use of alternative methods based on a complex of normal standard indicators of medical analysis. In solving these issues, the use of artificial consciousness is necessary, and for this it will be necessary to eliminate four main obstacles.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:**

1VG Maxsudov, EY Ermetov, AZ Sobirjonov, JT Abdurazzoqov, IB Zuparov. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the vissim environment. International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application

2V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, U.Q.Safarov, M.K.Norbutayeva, J.T.Abdurazzoqov. Tibbiyot Sohasida Differensial Tenglamalarning Qo‘llanishi. Obrazovanie Nauca I Innovatsionnye Idei V Mire.

3V.Maxsudov, E.Ermetov, A.Sobirjonov, J.Abdurazzoqov, I.Zuparov. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim. International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application.

4Ходжаев Ойбек Шавкатович, Абдураззоқов Жамшид Тургунбой ўғли, Махсудов Валижон Гафуржонович, Эрметов Эркинбай Яхшибаевич. Ўлчаш тизимларида кўприк схемаларни қўллашнинг хусусиятлари. “Talqin va tadqiqotlar” ilmiy-uslubiy jurnali 173-179

5Ходжаев Ойбек Шавкатович, Абдураззоқов Жамшид Тургунбой ўғли, Абдуллаева Нигора Улуғбек кизи, Отахонов Полвонназар Эргаш ўғли. Biotibbiyot sohasida elektronika fanini o`rganishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish. Международный научно-образовательный электронный журнал «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

6Accuracy and Reliability of Equipment Used in the Measurement of Medical Devices Abdurazzokov J. T., Mamadalieva U. P., Abdullaeva N. U., Proceedings of the International Congress on "Medical Improvement and Natural Sciences" | 2022

### **РОЛЬ ПОТЕНЦИАЛ-ЗАВИСИМЫХ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ Т-ТИПА В ГЕНЕРАЦИИ СИНХРОННОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ГИППОКАМПА ПРИ ГИПЕРВОЗБУЖДЕНИИ**

*Сейткадыр К.А., Тулеуханов С.Т., Зинченко В.П., Кайрат Б.К.*

<sup>1</sup>Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан, <sup>2</sup>Институт биофизики клетки РАН, г.Пущино, Россия

**Аннотация:** При определенной степени возбуждения нейроны мозга могут переходить в режим синхронной активности, функциональное значение которого многообразно. Нарушение синхронной активности наблюдается при многих нервных расстройствах и нейродегенеративных заболеваниях. При гипервозбуждении происходит переход от тонической электрической

активности к пачечной, когда в ответ на деполяризацию нейрон генерирует не одиночные потенциалы действия (ПД), а пачку ПД, частота и амплитуда ПД в которой индивидуальна для каждого нейрона. В обзоре представлены результаты анализа литературы о роли кальциевых каналов Т-типа в генезисе пачечной активности. Деполяризация, обусловленная этими медленными, низкопороговыми, потенциал зависимыми кальциевыми каналами малой проводимости (8 пСм), запускает ПД, понижая порог возбуждения, регулирует частоту генерации ПД и степень инактивации  $\text{Na}^+$ -каналов. Обсуждается участие потенциал зависимых кальциевых каналов в регуляции ритмов при патологии.

**Ключевые слова:** гипервозбуждение, синхронная активность, гиппокамп, кальциевые каналы Т-типа, потенциал действия, нейроны

**Основная часть:** Нейроны различных структур мозга при развитии, восприятии сенсорной информации, ишемии и эпилепсии демонстрируют гипервозбуждение, которое выражается в синхронной электрической пачечной активности потенциалов действия (ПД) различной частоты. Пачечная активность возникает при генерации нейроном медленных импульсов деполяризации различной формы и амплитуды. При развитии мозга наблюдаются гигантские импульсы деполяризации, обусловленные инверсией градиента ионов  $\text{Cl}^-$  и возбуждающим действием ГАМК(A)-рецепторов. При эпилепсии генерируются, похожие внешне, но имеющие другую природу, пачки ПД, получившие название кластеры paroxysmal depolarization shift (PDS). Во всех случаях периодическая синхронная пачечная активность является следствием нарушения ГАМК-зависимой системы торможения возбуждения, вызывающей появление медленных импульсов деполяризации. Генерация такой пачки ПД в нейронах сопровождается импульсом кальция и необходима для секреции нейротрансмиттерных гормонов.

Нарушение ритмической активности различных отделов мозга наблюдается при многих нейродегенеративных заболеваниях, а превышение предельной частоты пачек ПД, наблюдаемое при гипервозбуждении и ишемии, может приводить к гибели нейронов [1]. Причем, во многих случаях наблюдается селективная гибель некоторых групп нейронов. Считается, что наиболее уязвимыми являются пирамидальные нейроны гиппокампа. Однако при ряде патологий, таких как эпилепсия, ишемия и печеночная энцефалопатия,

отмечается селективная гибель определенных популяций ГАМКергических нейронов [2].

При гипервозбуждении происходит переход от тонической электрической активности к пачечной, когда в ответ на деполяризацию нейрон генерирует не одиночные ПД, а пачку ПД, частота и амплитуда ПД, в которой индивидуальна для каждого нейрона. Таким образом, каждый нейрон по-своему трансформирует получаемую информацию. Вопрос о механизмах трансформации электрических сигналов нейронами при спонтанной синхронной активности (ССА) или о механизмах кодирования передаваемой информации в настоящее время чрезвычайно актуален. Самый распространенный способ модуляции пачечной активности ПД - медленное изменение потенциала мембраны вокруг величины, превышающей критический потенциал (потенциал, при котором генерируется ПД). Генерация импульсов медленной деполяризации достаточно сложный процесс, включающий регуляцию активности нескольких потенциал-зависимых ионных каналов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ , их инактивацию и реактивацию. Роль различных потенциал-зависимых кальциевых каналов (ПЗКК) в формировании медленного деполяризующего импульса, модулирующего параметры пачечной активности ПД имеет особое значение, поскольку при этом меняется и концентрация внутриклеточного  $\text{Ca}^{2+}$  - одного из главных регуляторов секреции нейротрансмиттеров в синапсах и синаптической пластичности.

Ритмогенез при ССА представляет собой непрерывное изменение параметров электрической активности (ПД) под влиянием деполяризующих ионных каналов, (в том числе неселективных, активируемых гиперполяризацией и сАМР HCN-каналов (Hyperpolarization-activated cyclic nucleotide-gated) и потенциал-зависимых  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов Т-типа). ССА проявляется повсеместно в мозге и является чрезвычайно важным процессом при развитии мозга и синаптогенезе, поскольку позволяет синхронизировать процессы развития нейронов и нейрональной сети без участия гормонов. В отличие от тонической электрической активности нейронов, ССА представляет собой пачечную активность ПД, сопровождаемую импульсами медленной деполяризации за счет потенциал-зависимой активности  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов различного типа. Развитие гипервозбудимости определенной популяции нейронов мозга в форме вызванных и спонтанных эпилептиформных спайковых разрядов является следствием деполяризационного сдвига мембраны. Явление

гипервозбуждения наблюдается также при деполяризации, происходящей на начальном этапе ишемии, и подавляется ингибиторами Т-типа  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов [3]. В общем случае, этот деполяризационный сдвиг может быть результатом не только открытия кальциевых каналов, но и закрытия хлорных или калиевых каналов. Диапазон длительности импульса деполяризации достаточно широк и зависит от природы деполяризующих каналов. Так, ПЗКК способны генерировать быстрые импульсы деполяризации, а калиевые каналы, регулируемые кальцием или G-белками могут генерировать очень медленные импульсы деполяризации.

Т-тип  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов играет важную роль в генезисе пачечной активности. Открытию и изучению Т-типа  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов посвящено множество публикаций [4-6]. Деполяризация, обусловленная этими медленными, низкопороговыми, ПЗКК малой проводимости (8 пСм), запускает ПД, понижая порог возбуждения, регулирует частоту генерации ПД и степень инактивации  $\text{Na}^+$ -каналов [7]. Низкопороговые каналы активируются при слабой деполяризации (при потенциалах, более положительных, чем  $-70$  мВ), затем быстро и потенциал-зависимо инактивируются с  $t \approx 20-50$  мс. Считается, что только каналы Т-типа при таких отрицательных потенциалах могут обеспечить вход  $\text{Ca}^{2+}$  и пейсмекерную активность нейрона. Для сравнения, дигидропиридинчувствительные  $\text{Ca}^{2+}$ -каналы L-типа активируются при высоких потенциалах на мембране (свыше 10 мВ), характеризуются более высокой проводимостью (25 пСм) и очень медленной кинетикой инактивации ( $t \approx 500 - 2000$  мс) [8]. К тому же они регулируются G белками, что может обеспечить более длительную деполяризацию [9].

Кроме деполяризации ПЗКК повышают  $[\text{Ca}^{2+}]_i$ , что не только запускает процессы секреции нейротрансмиттеров, но и приводит к закрытию самого канала и его инактивации. Для реактивации Т-типа  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов необходима гиперполяризация до  $-70 - -85$  мВ [10]. Гиперполяризация, необходимая для реактивации каналов и терминации пачки ПД, может происходить за счет активации кальций-зависимых  $\text{K}^+$ -каналов при поступлении  $\text{Ca}^{2+}$  в клетку через ПЗКК. В некоторых клетках  $\text{Ca}^{2+}$ -каналы Т-типа сопряжены с калиевыми каналами BK и SK типа. Поэтому регуляторы гиперполяризующих  $\text{K}^+$ -каналов определяют частоту пачечной активности и частоту  $\text{Ca}^{2+}$ -импульсов. Закрытие  $\text{K}^+$ -каналов происходит после терминации пачки ПД при снижении внутриклеточной концентрации ионов кальция.

Кроме потенциала существуют и другие эндогенные механизмы регуляции Т-типа кальциевых каналов. Каналы типа CaV3.2 активируется при фосфорилировании киназами САМКII, PKC и PKA. Эндоканабиноиды и арахидоновая кислота ингибируют каналы.  $\beta\gamma$  субъединица G-белков селективно ингибирует CaV3.2, вызывая гиперполяризационный сдвиг потенциала инактивации. Активация мускариновых ацетилхолиновых рецепторов, сопряженных с G $\alpha$ q/11 также селективно ингибирует CaV3.3 [11].

Т-каналы участвуют в регуляции ритмов при эпилепсии, боли, болезни Паркинсона и ишемии. Блокаторы каналов применяются при лечении этих заболеваний. Нейропротекторное действие ингибиторов каналов показано также *in vitro* на клеточном уровне. При исследовании сигнальных путей, регулирующих активность каналов, обращает внимание подавление каналов Т-типа рецепторами, сопряженными с различными Gi-белками и активаторами cGMP сигнального пути.

Таким образом, ССА играет решающую роль в развитии мозга и синаптогенезе. ССА нейрональной сети, является удобной моделью для изучения гипервозбуждения. При гипервозбуждении происходит переход от тонической электрической активности к пачечной, когда в ответ на деполяризацию нейрон генерирует не одиночные ПД, а пачку ПД. При котором, каждый нейрон по-своему трансформирует получаемую информацию. Самый распространенный способ модуляции пачечной активности ПД - медленное изменение потенциала мембраны вокруг величины, превышающей критический потенциал. Роль ПЗКК Т-типа в формировании медленного деполяризующего импульса, модулирующего параметры пачечной активности ПД имеет особое значение, поскольку при этом меняется и концентрация внутриклеточного Ca<sup>2+</sup> - одного из главных регуляторов секреции нейротрансмиттеров в синапсах и синаптической пластичности. Изучение механизмов участия кальциевых каналов в генерации медленных ритмических импульсов деполяризации, управляющих синхронной активностью нейронов в гиппокампе создают основу теоретических знаний, позволяющих находить новые стратегии коррекции синхронной активности при таких паталогических состояниях как эпилепсия, болезнь Паркинсона, печеночные энцефалопатии, ишемия.

#### **Литература:**

1. Turovsky E.A., Turovskaya M.V., Gaidin S.G., Zinchenko V.P. Cytokine IL-10, activators of PI3-kinase, agonists of  $\alpha$ -2 adrenoreceptor and antioxidants prevent

ischemia-induced cell death in rat hippocampal cultures // Arch Biochem. Biophys. - 2017. - Vol. 615. - P. 35-43.

2. Uchida T., Furukawa T., Iwata S., Yanagawa Y., Fukuda A. Selective loss of parvalbumin-positive GABAergic interneurons in the cerebral cortex of maternally stressed Gad1-heterozygous mouse offspring // Transl. Psychiatry. - 2014. - Vol. 4.- P. 371.

3. Kopecky B.J., Liang R., Bao J. T-type calcium channel blockers as neuroprotective agents // European journal of physiology. – 2014. - Vol. 466. - P. 757-765.

4. Sánchez-Alonso JL, Halliwell JV, Colino A. ZD 7288 inhibits T-type calcium current in rat hippocampal pyramidal cells // Neurosci Lett. - 2008. - Vol. 439. - P. 275.

5. Kim D., Song I., Keum S., Lee T., Jeong M-J, Kim S-S, et al. Lack of the burst firing of thalamocortical relay neurons and resistance to absence seizures in mice lacking alpha (1G) T-type Ca(2+) channels // Neuron. – 2001. – Vol. 31. – P. 35.

6. Song I., Kim D., Choi S., Sun M., Kim Y., Shin H.S. Role of the alpha1G T-type calcium channel in spontaneous absence seizures in mutant mice // J. Neurosci. – 2004. – Vol. 24. – P. 5249.

7. Huc S., Monteil A., Bidaud I., Barbara G., Chemin J., Lory P. Regulation of T-type calcium channels: Signalling pathways and functional implications // Biochimica et Biophysica Acta. – 2009. – Vol. 1793. – P. 947.

8. E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

9. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

10. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

11. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov,

I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

12. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at:

<https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

13. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. [www.bsmi.uz](http://www.bsmi.uz) <https://newdaymedicine.com> E: [ndmuz@mail.ru](mailto:ndmuz@mail.ru). 4/54/200-207

## **TALABALARNI TIBBIYOT OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA BIOFIZIKA FANIDAN LABORATORIYA ISHLARINI O'TKAZISH UCHUN TAYYORLASH VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI O'TKAZISH METODIKASI**

*Maxkamova M.B., Akromova M.A.  
EMU – UNIVERSITY, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada tibbiyot oliy o'quv yurtlarida biofizika darslarida laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rish, ularga talabalarni tayyorlash, mashg'ulotlarni o'tkazish metodikasiga e'tibor qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** Biofizika, laboratoriya mashg'uloti, dars o'tish metodlari, aqliy hujum, blits so'rov.

Talabalarning fizika fanini o'zlashtirish uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Laboratoriya darslarida mos ravishda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

Biofizika darslari o'quv dasturiga ko'ra davolash ishi yo'nalishi talabalari 5 ta frontal laboratoriya ishi bajarishlari lozim. Bu ishlarni talabalar bevosita o'qituvchi nazoratida bajaradilar. Talabalar biofizika kursida ma'ruza darslari jarayonida, ya'ni o'qituvchining o'tkazadigan demonstratsiyalarini kuzatish jarayonida ham ayrim fizikaviy tajriba ishlarini ko'radilar. Masalan suyuqlikning sirt taranglik hodisasini kuzatish, yorug'likning prizma yordamida tarkibiy qismlarga ajralish hodisasini va boshqa demonstratsiyalarni kuzatishlari, ularning huddi shunday laboratoriya ishlarini bajarishlariga yordam beradi.

Laboratoriya ishini bajarishda har bir talaba tadqiqotchi sifatida faol ish boshlaydi. U ongli ravishda, ma'lum maqsadda berilgan ishga doir tajribaning

qurilmasini yigʻadi, oʻzini qiziqtirayotgan jarayonlarni oʻrganib koʻradi, oʻlchashlar oʻtkazadi va oʻlchashlar natijalariga matematik ishlov beradi.

Maʼlumki, laboratoriya ishlarini bajarish talabalarni oʻzlashtirgan nazariy bilimlarini amalda qoʻllashga oʻrgatadi, ularning kasbiy tayyorgarligini kuchaytiradi. Nihoyat, laboratoriya ishlarini bajarish talabalarni mehnatsevarlik, maqsadga intilish, jamoa bilan ishlash kabi hislatlarni tarbiyalashga yordam beradi. Fanning oʻzlashtirilishida har bir ish boʻyicha avval oʻzlashtirilgan bilimni qoʻllashni va yangi bilimlarni egallashni talab qiladigan eksperimental masalalar ham ijobiy taʼsir qiladi.

Frontal laboratoriya ishlarida talabalar bir necha guruhchalarga boʻlinib, bir xil ishni bir xil asboblarda bajaradilar. Laboratoriya ishlarining har birini bajarish uchun talaba oldindan (mashgʻulot vaqtigacha) mazkur ishga doir nazariy maʼlumotlarni oʻrganishi, dars vaqtida guruhlarga boʻlinib, laboratoriya ishida talab qilingan qurilmani yigʻishi, laboratoriya ishini bajarish tartibiga rioya qilgan holda 3-4 marta oʻlchashlar oʻtkazishi, har gal oʻlchov asboblarining koʻrsatgichlarini yozib borishi, mazkur laboratoriya ishiga doir hisoblash formulasiga kirgan kattaliklarning oʻlchashlardan olingan son qiymatlarini qoʻyib hisoblashlarni bajarishi va olingan natijalarning ishonchlilik darajasini baholashi kerak. Ayrim laboratoriya mashgʻulotlarida hisoblash ishlari koʻp vaqtni olishi mumkin. Bunday paytlarda talabalarga asosiy fizik kattaliklarning qiymatlarini tajribadan olish va hisoblashni uyda bajarib kelish lozimligi taʼkidlab oʻtiladi. Ular hisoblashlarni bajarib kelganlaridan keyin, hisobotlarni yigʻishtirib olib, qilingan ishlarni baholash effekt beradi.

Laboratoriya ishlarini bajarishda zamonaviy taʼlim texnologiyalaridan va kompyuter vositalaridan foydalanish ham samaralidir.

Yuqorida aytilganlarga namuna sifatida biofizikadan “Assman psixrometri yordamida havoning namligini oʻlchash” mavzusidagi laboratoriya darsini qanday oʻtkazishni koʻrib oʻtamiz. Talabalar darsga ishning maqsadini bilib, kerakli formulalarni yozib, jadvallarni chizib, assman psixrometri qanday tuzilganini oʻrganib keladi. Mashgʻulot avvalida “blits soʻrov” metodi asosida talabalarni darsga tayyorgarligi tekshirib olinadi:

**Mashgʻulotga pedagogik texnologiya metodlarini qoʻllash «Blits» metodi**

| <b>Ishni bajarish tartibi</b>    | <b>Ta<br/>laba<br/>javobi</b> | <b>To`<br/>g`ri javob</b> |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Laboratoriya ishining nomi nima? |                               |                           |

|                                                               |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                               |  |  |
| Laboratoriya ishining maqsadi qanday?                         |  |  |
| Laboratoriya ishini bajarish uchun qanday asboblarning zarur? |  |  |
| Assman psixrometri qanday tuzilgan?                           |  |  |
| Havoning bosimi qanday o'lchanadi?                            |  |  |
| Ishni bajarish tartibi qanday?                                |  |  |
| Ishchi formulani yozib ko'rsating?                            |  |  |

Shundan so'ng talabalar 2 yoki 3 kishilik guruhlariga bo'linib laboratoriya ishini bajaradilar.

Ishning bajarilishi quyidagi tartibda bo'ladi:

1. Ho'l termometr rezervuaridagi batistga suv tomizib ho'llanadi;
2. Kalitni asta burab ventilyator ishga tushiriladi;
3. 2-3 daqiqadan so'ng ho'l va quruq termometr ko'rsatgichlari yozib olinadi.

Tajriba 3 marta xonada, 3 marta yo'lakda takrorlanadi.

4. Barometrdan – H atmosfera bosimi,  $\alpha$ , E larni amaliy ish uchun berilgan jadvaldan yozib olinadi.

5. Berilgan qiymatlarga ko'ra absolut namlik hisoblanadi.

6. Absolut va nisbiy xatoliklar hisoblanadi.

Nihoyat talabalarga bajarilgan ish mazmunidan kelib chiquvchi, shuningdek, uning bajarilish metodikasiga oid bir necha tekshirish savollarini berish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Masalan "Aqliy xujum" metodidan foydalanib quyidagi savollarni berish mumkin.

### ***"Aqliy hujum" metodi***

1. Havoning namligi nima va u nimalarga bog'liq?
2. Absolut namlik nima?
3. Nisbiy namlik nima?
4. To'yingan bug' nima?
5. Atmosfera namligini o'lchashning qanday turlari mavjud?
6. Psixrometrlarning o'lchash uslubi nimaga asoslangan?
7. Havoning namligining tirik organizmlarga qanday tasiri bor?
8. Normada atmosfera namligi qanday bo'lishi kerak?
9. Havoning harorati past bo'lganda va Havoning harorati yuqori bo'lganda atmosfera namligi yuqori bo'lishi qanday tasir qiladi?
10. O'zbekistonda iqlimi nisbatan quruq bo'lgan va nisbatan nam bo'lgan shaharlarni misol keltiring. Bu shaharlar iqlimi aholi salomatligiga qanday tasir ko'rsatadi?

11. Namlik me'yorda bo'lishi uchun qanday choralar ko'rish mumkin?

12. Toshkent shahrida havo xarorti  $30^{\circ}\text{C}$  bo'lganidagi sayohat Dubay shahridagi huddi shu havo haroratida qilingan sayohatga nisbatan ancha yengil va yoqimlidir (turistlar hullosasi). Nima sababdan bir hil  $30^{\circ}\text{C}$  temperaturada toshkentdagi havo yengilroq?

### **Adabiyotlar:**

1. M. Djorayev, B. Sattarova, "Fizika va astronomiya o'qitish nazariyasi va metodikasi" O'quv qo'llanma. Toshkent 2015.

2. "Zamonaviy fizika va astronomiya yutuqlari: muammo va yechimlar" Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. Toshkent 2021.

3. A. Remizov, "Tibbiy va biologik fizika", Darslik, Toshkent 2015.

4. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

5. E. Ya. Ermetov, A. Z. Sobirjonov, V. G. Maxsudov, J. T. Abdurazzoqov, P. E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

6. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V. G. Maxsudov, E. Ya. Ermetov, A. Z. Sobirjonov, J. T. Abdurazzoqov, I. B. Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

7. U. P. Mamadaliyeva, E. Ya. Ermetov, N. U. Abdullayeva, I. B. Zuparov, U. A. Bozarov, V. G. Maxsudov, A. Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

8. B. T. Raximov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

9. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении

## GEMATOLOGIK ANALIZATORLARNING ISHLASH PRINSIPI

Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>,  
Абсалямова И.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ташкентская медицинская академия, <sup>2</sup>Ташкентский университет  
информационных технологий

**Annotasiya.** Qonni tekshirish uchun zamonaviy avtomatlashtirilgan analizatorlardan foydalanish gemopoetik tizimning holati va uning turli tashqi va ichki omillarga ta'siri haqida etarli darajada klinik ma'lumot olish imkonini beradi. Yuqori texnologiyali gematologik analizatori 20 dan ortiq parametr va 3 dan ortiq gistogrammani o'lchash imkoniyatiga ega. Gematologik analizator quyidagi o'lchov usullaridan foydalanadi: eritrotsit va trombositlarni aniqlash uchun impedans usuli; gemoglobinni aniqlash uchun kolorimetrik usul; leykotsitlarni aniqlash uchun oqim lazer sitometriyasi. Qolgan parametrlar bo'yicha natijalar hisoblanadi.

**Kalit so'zlar:** gematologik analizator, qon tahlili, eritrosit, hemoglobin, leykosit, trombosit.

Qonni tekshirish uchun zamonaviy avtomatlashtirilgan analizatorlardan foydalanish gemopoetik tizimning holati va uning turli tashqi va ichki omillarga ta'siri haqida etarli darajada klinik ma'lumot olish imkonini beradi. Yuqori texnologiyali gematologik analizatori 20 dan ortiq parametr va 3 dan ortiq gistogrammani o'lchash imkoniyatiga ega.

Gematologik analizator quyidagi o'lchov usullaridan foydalanadi: eritrotsit va trombositlarni aniqlash uchun impedans usuli; gemoglobinni aniqlash uchun kolorimetrik usul; leykotsitlarni aniqlash uchun oqim lazer sitometriyasi. Qolgan parametrlar bo'yicha natijalar hisoblanadi.

Klinik tahlil uchun qon och qoringa bemorning vena tomiridan K-EDTA antikoagulyantli probirkaga belgilangan chizig'igacha qon olinadi. Qon namunalarini tekshirish 5 daqiqadan 1 soatgacha tekshirilishi mumkin. Tahlil qon namunasini olgandan keyin 6-8 soatdan keyin o'tkazilganda, natijalarning ishonchliligi pasayadi.

Umumiy qon tahlili uchun analizator 15 mkl yoki 11,7 mkl qonni oladi. Aspiratsiyalangan namuna eritrotsit kamerasida erituvchisi bilan tez va aniq ravishda suyultiriladi. Qon namunalarini suyultirish qon hujayralarini hisoblash va o'lchamlarini aniqlash maqsadida barqaror muhitni ta'minlash uchun zarur.

Aspiratsiya qilingan qon eritrotsitlar kamerasida M-52 D erituvchisi bilan suyultiriladi va eritrotsitlar sonini sanash uchun qoʻllanadi. Keyin bu namuna lazer nurlari yoʻnaltirilgan oqim kyuvetasiga oʻtadi va unda qon hujayralari harakatlanadi. Bunda hujayralar hajmi va hujayra ichidagi komponentlarning zichligiga qarab lazer nurlari tarqaladi. Qon hujayralari orqali oʻtayotgan lazer nurining past burchakli tarqalishi hujayra hajmiga bogʻliq, lazer nurining yuqori burchakli tarqalishi yadroning kattaligi va zichligi kabi hujayra ichidagi tarkibiy qismlariga bogʻliq. Optik detektor tarqoq nurni payqaydi va elektr impulslariga aylanadi. Ushbu elektr impulslari 3D diagrammalarni yaratish uchun ishlatiladi. Gematologik analizatorlar qon hujayralarning tuzilishi va boshqa xususiyatlarini baholash uchun taxminan 10 000 hujayrani tekshiradi.

Lizirlovchi reagent qizil qon tanachalarini parchalab, gemoglobinni aniqlash va leykotsitlarni farqlash uchun moʻjallangan. Gemoglobinni oʻlchash kolorimetrik usul bilan amalga oshiriladi. Leykotsit/gemoglobin eritmasi gemoglobin kamerasida oʻtadi va u erda gemoglobinga liziz reaktivi qoʻshiladi va gemoglobin kompleksi hosil boʻladi. Kameraning bir tomoniga svetodiod oʻrnatilgan boʻlib, u 530 nm toʻlqin uzunligi boʻlgan monoxromatik yorugʻlik nurini chiqaradi. Boshqa tomondan suyultirilgan qon orqali oʻtgan lazer nurini oʻlchaydigan optik datchik oʻrnatilgan boʻlib, u orqali analizator gemoglobinni oʻlchaydi va hisoblaydi.

Qizil qon hujayralari va trombositlarni oʻlchashda elektrik impedans usuli qoʻllaniladi. Bu usulda qon hujayralari orqali oʻtganda yuzaga keladigan elektrik qarshilikni oʻlchanadi. Elektr oʻtkazuvchanlikni oʻlchash uchun qon hujayralari elektrodlar orasidagi maxsus kanal orqali oʻtkaziladi va elektrodlar bilan elektrik qarshilik oʻlchanadi. Yaratilgan impulslar soni kanallardan oʻtgan hujayralar soniga boʻgʻliq. Impulsning amplitudasi zarrachalarning hajmiga toʻgʻri proporsionaldir. Hisoblangan koʻrsatkichlarga asoslanib, gematologik analizator RBC/PLT gistogrammalarini tuzadi.

Hujayralarning shakli, yadrosi, hujayraning hajmi; yadro-sitoplazmatik nisbati, sitoplazmatik qoʻshimchalar, donadorlikka mos ravishda lazer nurini turli burchak ostida sochadi.

Leykotsitlar kanalida, eritrotsitlar lizisi va leykotsitlar stabillashgandan soʻng, sitokimyoviy reaksiya paydo boʻladi, soʻngra leykotsitlar ikkita belgiga koʻra farqlanadi: hujayra oʻlchami, lazer nurlarini sochilishi, yorugʻlikning yutilishiga koʻra.

Bazofillarni boshqa granulotsitlardan farqlash bazokanalda amalga oshiriladi. Bazofillardan tashqari barcha leykotsitlarning sitoplazmasi namunani o'ziga xos lizat bilan qayta ishlagandan so'ng lizisga uchraydi. Keyin kanalda lazer nurlarining tarqalishi 2 daraja burchak ostida o'lchanadi, bu hujayralarni yadro shakliga qarab ajratishga imkon beradi.

Shunday qilib, qon elementlarini to'liq differensial hisoblash bilan ishlaydigan asboblardan foydalanish tahlilning aniqligini oshirishga, me'yor va patologiyani tekshirishga va qon o'zgarishini dinamik ravishda kuzatishga imkon beradi.

### **Adabiyotlar.**

1. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: ўқув қўлланма. Тошкент, 2022. 137 б.
2. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: электрон ўқув қўлланма. 2022, 146 б.
3. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Лаборатория иши: ўқув қўлланма. 2023, 150 б.
4. Babadjanova Sh.A., Kurbonova Z.Ch. Qon kasalliklari: o'quv qo'llanma. 2023, 156 b.
5. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: o'quv qo'llanma. Toshkent, 2022. 140 b.
6. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: elektron o'quv qo'llanma. Toshkent, 2022. 176 b.
7. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova S.A. Sitologik tashxisga kirish: o'quv qo'llanma. Toshkent, "Hilol nashr", 2021. 152 b.
8. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik tashxis asoslari: o'quv – uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
9. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik diagnostika asoslari: o'quv – uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
10. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Saidov A.B. Gematologik kasalliklar sitologik diagnostikasi: o'quv uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2021. – 56 b.
11. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Laboratory work: o'quv qo'llanma. Toshkent, 2023.
12. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Introduction to cytological diagnostics: o'quv qo'llanma. Toshkent, 2023.

# TIBBIYOT OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA BIOFIZIKA DARSLARIDA KASBIY MAZMUNDORLIKNI IFODALOVCHI SIFAT MASALALARNI TUZISH, TANLASH VA ULARNI YECHISH METODIKASI

**Maxkamova M.B.**

*EMU – UNIVERSITY, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada tibbiyot oliy o'quv yurtlarida biofizika darslarida fizik hodisalarning o'rganish, tushunchalarning shakllanishi, talabalarning fizikaviy tafakkurini rivojlantirish va ular olgan bilimlarini qo'llay olish uquvini berishni maqsad qilib olgan sifat masalalarni yechish va talabalarni tarbiyalash e'tibor qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** Biofizika, masalalar yechish metodlari, sifat masalalari, pedagogik vositalar.

Tibbiyot oliy ta'lim muassasalarida biofizikani o'rganishning ahamiyati katta. Biofizika fanidan o'quv dasturida masala yechish darslari uchun alohida soatlar ajratilmagan bo'lsada, amaliy mashg'ulotlarda, hamda, ba'zan ma'ruza mashg'ulotlarining mustahkamlash qismlarida masalalar yechishdan foydalanish o'rinlidir. Biofizika fanidan masalalar yechishni tashkil qilish va o'tkazish pedagogdan katta mahorat talab qiladi. Biofizikaga oid masalalar yechish bilan fizikaga oid masalalar yechish o'rtasida deyarli farq yo'q. Biofizikadan masalalar deganda tirik organizmlar, ular bilan bog'liq fizik qonuniyatlarga doir masalalar yechish tushuniladi. Masalalar yechishga oid darsliklar, o'quv qo'llanmalar va metodik ishlanmalar ko'p bo'lishiga qaramasdan, dars jarayonlarida talabalarning asosiy qismi masala yechishda qiyinchiliklarga duch kelishadi. Biofizika fanidan talabalarning ilmiy dunyoqarashini shakllantirish, tirik organizmlardagi fizik xodisa va qonuniyatlarni mohiyatini chuqur mushohada yuritish orqali anglab yetish, talabalar faolligini oshirish va fanga qiziqishlarini shakllantirish, hamda, hisoblash ishlarini bajarishda masalalar yechishning o'rni katta.

Masala yechish darsida avvalo darsning maqsadi aniqlanadi. Tushunchalarni shakllantirish, o'rganilgan materialni mustahkamlash va chuqurlashtirish, talabalarning bilimlarini tekshirish va shunga o'xshashlar. Shuningdek, talabalarning darsga tayyorligi, yangi nazariy materialni takrorlashlari va o'rganishlari ham muhim ahamiyatga ega. Bu materialni eng qisqa holda talabalar bilan darsning boshida yoki tegishli masalani yechish oldidan bevosita takrorlash foydalidir.

Masalalar yechish darslarida auditoriya ishini tashkil qilishning ikkita asosiy shaklidan foydalanish mumkin:

1) masalalarni o'qituvchining o'zi talabalarning faol ishtirokida doskada ishlab ko'rsatadi yoki talabalardan biri doskada o'qituvchining rahbarligida ishlab chiqadi.

2) talabalar masalalarni o'z daftarlarida mustaqil ravishda yechadilar.

Birinchi usulda masalalarning yangi turlarini tushuntirishda, yechish uslublari, yozish shakllari, birliklar tizimlari haqida ma'lumot berish lozim bo'lganda foydalaniladi.

Ikkinchi usuldan asosan talabalarda amaliy, o'quv va malakalar hosil qilishda, shuningdek ularning bilimlarini tekshirishda foydalaniladi.

Masalani doskada yechish vaqtida iloji boricha barcha talabalarning faolliklarini ta'minlash kerak, aks holda darsning ko'p qismi ular uchun tushuntirishlar va o'rtoqlarining javoblarini passiv eshitib o'tirishlariga sarf bo'ladi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun quyidagi umumpedagogik vositalardan foydalanish kerak:

1) Talabalarga ushbu masalani yechish uchun muhim va zarur bo'lgan ma'lumotni berish;

2) Talabalarni qiziqtirib qo'yish va hodisalardagi turli tomonlarni ko'rishga, tayyor andozalarga o'rganmaslikka o'rgatish uchun biror faraz, hatto bir-biriga qarama-qarshi mulohazalarni o'rtaga tashlash hamda ba'zi masalalarni talaba va o'qituvchi o'rtasidagi dialog sifatida yechish foydalidir.

3) Qiziqarli masalalardan foydalanish. Darslarda ma'lum darajada o'yin va musobaqa elementlari bo'lishi foydalidir.

4) Ko'rgazma qurollar, plakatlar, jadvallar hamda pedagogik texnologiyalardan foydalanish. Talabalar masalaning shartini yaxshi tushunishlari va uni yechishda fizikaviy hodisalar va asboblari haqida ko'proq ma'lumotlar olishlari uchun ulardan foydalanish kerak.

5) Masalani yechish uchun qaysi talabani doskaga chiqarishni hal qilish kerak. Sharoitga qarab doskaga bilimli talabalar ham, bilimi nisbatan past talabalar ham chiqarilishi kerak. Bir masalani yechishda o'rtacha bilimli talabani doskaga chiqarish foydali, chunki qiyinchiliklarga duch kelib qolganda, butun auditoriyani jalb qilish va butun auditoriya faol ishlashi mumkin.

6) Talabalarning masalalar yoki test vazifalar tuzishi, ya'ni ular darslarda va uyda o'rganiladigan qonuniyatlar va formulalarni qo'llashga doir soddaroq masalalar tuzishga jalb qilish mumkin. Bu tuzilgan masalalarni eng qiziqarlilarini butun auditoriya bilan yechish nihoyatda foydali.

Beriladigan topshiriqlar talabning kuchi yetadigan va shu bilan birga yetarlicha murakkab va qiziqarli bo'lishi kerak. Har bir talabaga uning tayyorgarligiga bog'liq holda kartochkada alohida topshiriq berish yoki butun auditoriyaga osondan qiyingacha o'sib boruvchi bir necha masala berish mumkin.

Biofizikadan masalalar ham fizik masalalar kabi shartining berilishiga qarab matnli, eksperimental, grafik turlari mavjud. Bu masalalarning hammasi o'z navbatida sifat (yoki savol masalalar) va miqdoriy (hisoblashga doir) masalalarga ajratiladi.

Bu usullarning xar biri nazariy materiallarning mazmunini talabalar tomonidan chuqquroq o'zlashtirilishiga, fizik formulalarni masala yechish jarayonida esga tushirish va qo'llash, darslarda qiziqarli masalalarni yechish orqali talabalarning fanga qiziqtirish, eksperimentlar o'tkazish orqali nazariy ma'lumotlarni haqiqiylikni tasdiqlash, grafik tasavvurlarini kengaytirishga imkon beradigan tarzda tanlanadi va mashg'ulotlar jarayonida qo'llaniladi. Shuningdek talabalarni tezkor fikrlashga, fizik qonuniyatlarni bir-biri bilan bog'lashga, o'zaro ta'sirni hisobga olishga, aqlni chiniqtirishga, qiyin vaziyatlarda to'g'ri qaror qabul qilishga o'rgatuvchi mantiqiy masalalardir.

Sifat masalalar deb, yechish jarayonida fizik kattaliklar orasida faqat bog'liqlik o'rnatiladigan savol-masalalarga aytiladi.

Sifat masalalarga shunday masalalar kiradiki, ularni yechish uchun hisoblashlar talab qilinmaydi.

Biofizika darslarida bo'lg'usi tibbiyot xodimlari uchun quyidagi sifat masalalarni keltirish mumkin.

1. Bemor shifokor ko'rigiga kelganida dastlabki tekshiruv vaqtida o'lchanadigan asosiy uchta fizik kattalikni sanab bering.

Javob. Puls, qon bosimi va temperatura. Bu savol odatda biofizika darsidan birinchi mashg'ulotda beriladigan savol. Birgina shu savol orqali talabaga fizik kattaliklar, o'lchov asboblari, o'lchov birliklari xaqida ma'lumot berib, kelgusi faoliyatida deyarli xar kuni fizika qonunlariga duch kelishini va uning qonuniyatlarini anglamay turib, inson organizmidagi jarayonlarni to'liq tasavvur etib bo'lmasligini tushuntirish mumkin.

2. Stetoskop uchun trubaning diametri va uzunligini tanlashga qanday omillar ta'sir qiladi?

Javob. Akustika bo'limini o'qitishda, odam tanasidagi turli tovushlarni - o'pkada nafas kirib-chiqishi, yoki, yurak qorinchalarida qon harakatlanishi tovushini

eshitishda keng qo'llaniluvchi stetoskopni misol keltirish orqali darsni yanada qiziqarli va tushunarli bo'lishiga erishish mumkin. Stetoskop asosan uch qismdan: tovushni qabul qiluvchi qism (membrana), o'tkazuvchi qism (rezina nay) va tinglash qismi (quloq qismidan) iborat. Stetoskop quvurlari diametri qanchalik kichik bo'lsa tovush to'lqinlari quvur devorlariga ishqalanishi natijasida yo'qotiladi. Aksincha quvurning ichki diametri katta bo'lganda ichidagi havo qarshiligi hisobiga tovush yo'qotiladi. Tovush chastotasi 100 Hz dan yuqori bo'lganida nay uzunligi ortishi tovush uzatishda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan chastota 200 Hz bo'lgan tovush uzunligi 66 sm, ichki diametri 7.5 sm bo'lgan quvurdan o'tishda 15 dB yo'qotishi aniqlangan. Shu sababli stetoskop nayining uzunligi 25 sm va ichki diametri 0.3 sm bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

3. Simobli termometrlarda ko'rsatgich yaxshi ko'rinishi uchun qanday uslublardan foydalaniladi?

Javob. Simobli termometrlar ingichka kapillyar naylardan iborat bo'lib, raqamli ko'rsatgichlar aniq ko'rinishi uchun tashqi qavati kattalashtiruvchi qavariq shisha naydan yasalgan, hamda, teskari tomoni shaffof bo'lmagan oq rangda bo'yalgan.

4. Qanday kuch ta'sirida muskullar kuchli qisqarishi mumkin?

Javob. Elektr toki ta'sirida. Biologik to'qimalar va organlarning elektr xususiyatlari juda xilmaxildir. Organizmning zich to'qimalarini tashkil etuvchi organik moddalar (oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqalar) dielektriklardir. Ammo tanadagi barcha to'qimalar va hujayralar suyuqliklarni o'z ichiga oladi yoki ular tomonidan yuviladi (qon, limfa, turli to'qimalar suyuqliklari). Elektr toki ta'sirida tananing istalgan ikki nuqtasi o'rtasida potentsiallar farqi, yoki, maydon hosil bo'lishi mumkin. Buning natijasida muskullar kuchli qisqarishi ro'y beradi.

5. Cho'ntak soatini stol ustiga qo'ying, bir necha qadam narida yurib, uning ovozini tinglang. Agar xona yetarlicha jim bo'lsa, u holda soat uzilishlar bilan ishlayotganini eshitasiz: u qisqa vaqtga davom etadi, keyin bir necha soniya davomida to'xtaydi, keyin yana yurishni boshlaydi va hokazo. Soatni bunday notekis yurishini qanday izohlash mumkin?

Javob. Soat ohangidagi sirli tanaffuslar eshitishning pasayishi bilan izohlanadi. Bizning eshitishimiz bir necha soniya davomida zerikarli bo'lib qoladi va shu vaqt oralig'ida biz eshitmaymiz. Qisqa vaqtdan so'ng, charchoq o'tadi va oldingi sezgirlik tiklanadi, keyin yana soatni eshitamiz. Keyin yana charchoq paydo bo'ladi va hokazo.

6. Ushbu tajribani bajarishga harakat qiling: Toza stakanni suv bilan to‘ldiring va talabalar bilan stakanda hali ko‘p bo‘sh joy borligi haqida bahslashing. Albatta, ular sizga ishonmaydilar, lekin siz suvga tegmasdan ehtiyotkorlik va diqqat bilan tangalarni stakanga birin-ketin tashlab yuboring. Stakandan suv to‘kilmaydi, siz hali ham joy borligini isbotlaysiz! Nega bunday?

Javob. Agar stakanga yon tomondan qarasangiz, tangalarni tushirganda uning yuzasi tubi bilan qanday shishishini ko‘rasiz: suv to‘kilmaydi, chunki u sirt taranglik kuchi “plyonka”sida ushlab turiladi.

Sifat masalalarining ahamiyati nimada?

- dars qiziqarli bo‘ladi;
- ularning aksariyati ta'lim muassasasi o‘quv rejasini bilishni talab qilmaydi;
- hatto o‘qishga qobiliyatsiz o‘quvchilar ham ularni hal qilishi mumkin bo‘ladi;
- faqat tizimli va kompleks yondashuv innovatsion fikrlashni shakllantirish uchun qulay shart-sharoitlarni yaratadi.

### **Xulosa**

1. Ma’ruza mashg‘ulotlarida yangi bilimlarni berish jarayonida formulalardan charchash, toliqish sezilganda talabalarni faollashtirish maqsadida sifat masalalar beriladi va ko‘nikma hosil bo‘lguncha o‘qituvchi tomonidan talabalarning guruh miqyosida o‘zaro fikr yuritishlari, tahlil qilishlari yo‘naltirib turiladi.

2. Uy vazifasi tariqasida individual va guruhiy yechishga mo‘ljallangan sifat masalalar taklif etiladi.

3. Dastlab soddaroq, algoritmik usul asosida yechiladigan masalalar taklif etiladi, aks holda talabalarda o‘z kuchiga ishonmaslik va hatto shu fandan bezdirish hollari kuzatiladi. Talabalarda ko‘nikma hosil bo‘lgach, murakkabroq tipdagi masalalar taklif etiladi.

4. Yozma ish, oraliq nazoratlar jarayonida sifat masalalardan foydalanish tavsiya etiladi.

### **Adabiyotlar:**

1. Maxsudov V.G., E.Ya.Ermetov, “Aniq fanlarni o‘qitishda masalalar yechish metodlaridan foydalanish algoritmi” FTAI, 2022 yil 03 jild, 2-nashri.

2. Базарбаев М., Махсудов В., Бобажанов Б. “Масофавий таълимда талабаларнинг билимини назорат қилишни оптималлаштириш”– 2021.

3. Ishmurodova G. I., Maxmanov E. B. "Talabalarning fizikadan mantiqiy masalalar yechish ko'nikmalarini shakllantirish", Zamonaviy ta'lim, 2020, 3.

4. E.Ya. Ermetov M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

5. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. -P29-34.

6. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

7. Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

8. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

9. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

10. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

11. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## DEPENDENCE OF HUMAN PHYSIOLOGICAL CONDITION ON THERMODYNAMIC PARAMETERS

*A.Z. Sobirjonov<sup>1</sup>, K.X.Xodjayeva<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Senior teacher of the Department of "Biomedical Engineering, Informatics and Biophysics" of the Tashkent Medical Academy,<sup>2</sup> 2nd year student of the Health Care Management faculty of the Tashkent Medical Academy*

**Annotation.** All human intellectual activity is based solely on the consumption of energy. Without energy, it is impossible to imagine the activity of the organism, the normal functioning of all the necessary benefits for people. This factor is extremely important both within a person and for his existence in the environment. Various areas of production cannot work independently, because they require constant energy production. Living systems for their existence must constantly replenish and expend energy. Energy processes in ecosystems obey the first and second laws of thermodynamics. In accordance with them, energy does not arise and does not disappear, it only passes from one form to another (the first law of thermodynamics is the law of conservation of energy). Some of the energy is dissipated in the form of heat.

The dependence of the human physiological state on biophysical parameters, the application, importance and changes of thermodynamic indicators in the human body are explained.

**Key words:** Thermodynamic indicators, thermoregulation, energy balance, heat transfer, heat war, application of the first and second laws of thermodynamics to the human body.

Due to the fact that the organism is in constant contact with the external environment, changes in external environmental factors have a significant impact on the organism. Human body temperature is normally 36.2-36.8°C and is almost constant. Any temperature change of the external environment affects the homeostasis function of the human body, and a response reaction to this change is formed.

People living in regions with high temperature (Africa, desert, Sahara) are anatomically and physiologically adapted to high temperature. An example of anatomical adaptation is body color, which helps to keep them from constant heat. An example of physiological adaptation is the adaptation of visceral organs to high temperature, as well as the thickening of the skin [1].

Here a natural question arises: What is the energy balance of the body? We know that the food consumed by the human body is used for the following purposes:

tissue regeneration, reserve formation, and growth in a young organism, etc. But the food consumed by the body is mainly used to compensate for the energy expenditure that occurs during the life of the body. This energy is the heat equivalent to the mechanical energy required to maintain the body temperature and replace the heat distributed to the environment, as well as for various activities in the body, including human work. The energy balance in the human body is taken in relation to a state of equilibrium of the body, i.e. in relation to the state in which energy expenditure exists in the body and this energy expenditure is coordinated with the heat released during digestion. In this case, the first law of thermodynamics is defined in relation to the body as follows: the amount of heat released in the body during the digestion of food is used to replace the part of the heat that escapes to the surrounding environment and is spent on the body's work [2].

It is not difficult to measure the mechanical work performed by a person under certain conditions. These measurements are carried out in accordance with the laws and formulas of physics. However, it is very difficult to directly determine the body's heat transfer to the surrounding environment.

Processes that ensure relatively constant maintenance of body temperature in humans are called thermoregulation. Thermoregulation is mainly divided into chemical thermoregulation related to the generation of heat and physical thermoregulation related to the transfer of heat to the surrounding environment.

The body transfers heat to the surrounding environment by heat conduction, convection, radiation, and evaporation. The ratio between them, all other things being equal, depends on the temperature, humidity and movement of the environment surrounding the body. In this case, the surrounding environment means not only the environment that directly affects the organism (for example, air, water, etc.), but also the objects standing at a certain distance that can participate in heat exchange by radiation (for example, room walls, equipment, etc.) ) should also be understood [7].

Convection heat loss is normally through the air. The thermal conductivity of air is very small, but its convection can greatly increase the heat supply. In addition, air convection helps to evaporate moisture from the surface of the skin. Attempts are made to limit air movement to reduce convection. For this, a person wears clothes, and the walls of the dwelling are insulated with porous materials, and in porous materials there is still air.

The layer of the external environment, which is directly adjacent to the skin, is also very important for keeping the heat inside the body, because the main heat

exchange of the body with the surrounding environment takes place in this layer. In humans, this layer is the main thermal protection of the body along with the air between the skin surface and clothes. The temperature on the surface of human clothes drops to 15-18 °C [3].

Radiative heat loss occurs mainly from the surface of clothing and some exposed areas of the body. Heat is usually radiated towards the surfaces of surrounding bodies, which have a slightly lower temperature. Because, according to the second law of thermodynamics, in heat exchange, heat always passes from bodies with a higher temperature to bodies with a lower temperature.

Moisture evaporates from the surface of the skin and from the lungs. A person emits about 350 grams of water vapor on average per day along with exhaled air. When sweating is normal, about 500 grams of sweat evaporates from the surface of the skin in a day (when the ambient temperature is 16-18°C). These numbers increase significantly when the temperature of the surrounding environment rises or when the muscles work intensively [4].

When the temperature of the surrounding environment is low, the release of heat increases mainly due to radiation. When the ambient temperature is high, heat loss through conduction and radiation decreases. In such conditions, heat is given due to the evaporation of sweat, which is greatly increased. If this is not enough, thermoregulation will be disturbed. This situation is called a heat war.

When the body temperature rises too high, heat loss from the body increases, and heat production is temporarily balanced. When the temperature drops, heat loss from the body increases [8].

The energy balance of the body is the ratio of the amount of energy provided by food and the amount of energy consumed by the body and released into the environment. The study of energy balance is of theoretical and practical importance (for example, to calculate the nutrition of people and farm animals). Energy balance is studied by calorimetry. Energy exchange is determined in kcal and kJ (1kcal = 4.19 kJ) [6].

The amount of energy released by a person can be determined directly by calorimetry, but this method requires sophisticated equipment. Another method - the method of indirect calorimetry is more convenient and based on the study of gas exchange. In this case, the respiration coefficient ( $\text{CO}_2 / \text{O}_2$ ) is determined, and it turns out to be different during the oxidation of different substances. During the

oxidation of carbohydrates, the respiration coefficient is equal to one; fat - 0.7; proteins - 0.81.

The amount of energy required to maintain the basic indicators of life is called the basal metabolism and it is determined in the morning, at rest, in a lying position, on an empty stomach, and in conditions of thermal comfort. Half of the main metabolism takes place in the liver (26%) and relaxed skeletal muscle (26%), the rest in the brain (18%), heart (9%) and others. The intensity of basal metabolism depends on age and gender. By the age of 70, it decreases significantly, it is lower in women than in men (1500 kcal per day for women, 1700 kcal for men).

The most convenient way to determine the main metabolism in the body is to determine it using the Reed formula (Reed table). In this case, it is possible to determine age-related metabolism by memorizing a simple table. Special tables (see Tables 1 and 2) allow you to determine the average statistical level of a person's basal metabolism according to the subject's height, age and body weight. By comparing these average values with the results obtained in the study of metabolism with the help of tools, it is possible to calculate the energy costs for performing a certain load [5].

### USED REFERENCES

- 1.Собиржонов А.З. Кохлеарная имплантация и перспективы её развития в Узбекистане. Вестник Ташкентской медицинской академии. 2021 №8
- 2.В. О. Самойлов Медицинская биофизика: учебник для вузов /— 3-е изд., испр.и доп. — СПб. : СпецЛит, 2013.— 591 с.
- 3.Sobirjonov A.Z. Problem solving method in physics in general secondary schools Modern Journal of Social Sciences and Humanities ISSN: 2795-4846 Vol. 4 (2022)
- 4.Ф. Г. Ситдилов, Н. И. Зиятдинова, Т. Л. Зефирова Физиологические основы диагностики функционального состояния организма: Учебное пособие к практическим занятиям по физиологии для бакалавров, магистров: – Казань, КФУ, 2019. – 105 с.

## INSON ORGANIZMIDA PREPARATNING PARCHALANISHIGA DOIR MISOLLAR

*Maxsudov V.G., Bozarov U.A., Normamatov S.F.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

**Masala:** Bemorning organizmiga preparat kiritildi, preparatning qaysi qismi 8 soatdan keyin parchalanadi, agar 4 mg preparat kiritilgandan 4 soat o'tgach, uning massasi ikki baravar kamaygan bo'lsa?

**Yechish:** Ushbu masalani yechish uchun organizmdagi dorivor moddalar miqdori o'zgarishi vaqtga bog'liqligini aniqlash kerak. Belgilang:  $N_0 = 8$  –preparatning dastlabki vaqtdagi miqdori (mg da),  $N_2 = 4$  –preparatning ikki soatdan keyingi miqdori, bu erda  $N$  –istalgan vaqtda preparatning miqdori. Dori miqdorining o'zgarish tezligi ma'lum bir vaqtda preparat miqdoriga mutanosibdir:

$$\frac{dN}{dt} = kn$$

Bu differensial tenglamaning yechimi istalgan bog'liqlikni tavsiflovchi quyidagi ifodadir:

$$N = Ce^{kt}$$

Dastlabki shartlardan foydalanib,  $C$  ni aniqlaymiz:

$$8 = Ce^{k0}$$

$e^0 = 1$  tenglikdan

$$C = 8$$

Shunday qilib,  $N = Ce^{kt}$ . Ma'lumki, preparat tanaga kiritilishi bilanoq, 4 soatdan keyin uning massasi ikki baravar oshdi.  $k$  ni aniqlaymiz. Buning uchun biz oxirgi tenglamada  $t = 4, N = 4$  qiymatlarni qo'yamiz va:

$$4 = 8e^{k4}$$

$$0.5 = e^{4k}$$

Tenglamaning ikkala tarafini logarifmlaymiz:

$$\ln 0.5 = \ln e^{4k}$$

$$\ln 0.5 = 4k \ln e$$

$\ln e = 1$  ekanligidan quyidagi tenglikka ega bo'lamiz:

$$k = \frac{\ln 0.5}{4}$$

Tanadagi dori miqdorining vaqtga bog'liqligini quyidagicha yozish mumkin:

$$N = 8e^{\frac{\ln 0.5}{4}t}$$

Endi biz 8 soatdan keyin moddaning miqdorini bilib olishimiz mumkin, buning uchun biz tenglamaga  $t = 4$  ni kiritamiz va quyidagilarga ega bo‘lamiz:

$$N = 8e^{\frac{\ln 0.5}{4} \cdot 8}$$

$$N = 8e^{\ln(0.5) \cdot 2}$$

$$\ln 0,5 = -0,693 \text{ bo‘lgani uchun } \ln(0,5) \cdot 2 = -1,386.$$

Natijada:

$$N = 8e^{-1,386} = 8 \cdot 0.25 = 2$$

8 soatdan keyin organizmda 2 mg preparat bo‘ladi. Bu vaqt ichida  $8 - 2 = 6$  mg parchalanib ketdi. Natijada, 6 mg modda 8 soat ichida parchalangani ma’lum bo‘ldi.

Hozirgi vaqtda tibbiyotda “Yirtqich-o‘lja” modeli qo‘llaniladi. Onkologik kasalliklarni modellashtirishda o‘sma hujayralari olja deb hisoblanadi. Bu usullar shifokorlar optimal davolash yo‘lini aniqlash va ular bilan kurashishning yangi vositalarini yaratishga yordam beradi.

### **Adabiyotlar**

1.I.B.Zuparov, M.N.Ibragimova, M.K.Norbutayeva, P.E.Otaxonov, S.F.Normamatov, U.Q.Safarov, V.G.Maxsudov. Modern directions and perspectives of using medical information systems.- Switzerland: Innovations in technology and science education. 2023.pp.1218-1233.

2.Махсудов В.Г., Эрметов Э.Я., Сафаров У.К., Норбутаева М.К., Абдураззоков Ж.Т. Применение дифференциальных уравнений в медицине. – Ташкент: Образование наука и инновационные идеи в мире. 2023.-С.135-142.

3.Bazarbayev M.I., Bozarov U.A., Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya. Application of differential equations in the field of medicine. – Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1. Volume 5. issue 1. 2023. №1. 7-14. <http://iejemta.com/>

4.Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya., Sobirjonov A.Z., Abdurazzoqov J.T., Zuparov I.B. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment.-Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1.15-24 <http://iejemta.com/>

5.Makhsudov V.G., Ermetov E.Ya., Latipova K.D., Abdullayeva N.U. Problem solving methodology in physics. – Koreya: Central asian journal of education and

computer sciences. (CAJECS), ISSN: 2181-3213 VOLUME 2, ISSUE 1, FEBRUARY 2023.-pp.6-15.

6.Abdurazzoqov J.T., Ermetov E.Ya., Makhsudov V.G., Safarov U.Q. Prospects for using measurement and converter techniques in medical devices. – Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.50-54.

7.Ermetov E.Ya., Yakhshiboyeva D.E., Makhsudov V. G., Yakhshiboyev R.E. Importance of information technologies in preserving health.-Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.92-95.

8.Maksudov V.G., Ermetov E.Ya., Bobajanov B.O., Abdurazzokov J.T., Safarov U.Q., Otakhanov P.E. Possibilities of using molecular diagnostic devices in the clinical laboratory. – Switzerland: Science and innovation, Volume 2 Issue 4 april 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | scientists.uz. Pp.46-49.

## **PHYSICAL PROCESSES IN THE BODY**

*Maxsudov V.G.*

*Tashkent medical academy*

Despite the complexity and interrelationship of various processes in the human body, it is often possible to distinguish processes close to physical ones among them. For example, such a complex physiological process as blood circulation is basically physical, since it is associated with the flow of fluid (hydrodynamics), the propagation of elastic vibrations through the vessels (oscillations and waves), the mechanical work of the heart (mechanics), the generation of biopotentials (electricity) and etc. Breathing is associated with the movement of gas (aerodynamics), heat transfer (thermodynamics), evaporation (phase transformations), etc. In the body, in addition to physical macroprocesses, as in inanimate nature, there are molecular processes that ultimately determine behavior biological systems. Understanding the physics of such microprocesses is necessary for a correct assessment of the state of the body, the nature of certain diseases, the effects of drugs, etc. In all these issues, physics is so connected with biology that it forms an independent science - biophysics, which studies the physical and physico-chemical processes in living organisms, as well as the ultrastructure of biological systems at all levels of organization - from submolecular and molecular to cells and the whole organism.

Physical methods for diagnosing diseases and researching biological systems. Many diagnostic and research methods are based on the use of physical principles and ideas. The majority of modern medical devices for their intended purpose are structurally physical devices. To illustrate this, it suffices to consider some examples within the framework of information known to the reader from a high school course. The mechanical value - blood pressure - is an indicator used to assess a number of diseases. Listening to sounds, the sources of which are located inside the body, allows you to obtain information about the normal or pathological behavior of organs. A medical thermometer, which is based on the thermal expansion of mercury, is a very common diagnostic device. Over the past decade, in connection with the development of electronic devices, a diagnostic method based on the recording of biopotentials that occur in a living organism has become widespread. The most well-known method of electrocardiography is the recording of biopotentials that reflect cardiac activity.

The role of a microscope for biomedical research is well known. Modern medical devices based on fiber optics make it possible to examine the internal cavities of the body. Spectral analysis is used in forensic science, hygiene, pharmacology and biology; achievements of atomic and nuclear physics - for well-known diagnostic methods: X-ray diagnostics and the method of labeled atoms. In the general complex of various methods of treatment used in medicine, physical factors also find a place. Let's point out some of them. A plaster bandage applied for fractures is a mechanical fixator for the position of damaged organs. Cooling (ice) and heating (heater) for the purpose of treatment are based on the thermal effect. Electric and electromagnetic effects are widely used in physiotherapy. For therapeutic purposes, visible and invisible light (ultraviolet and infrared radiation), X-ray and gamma radiation are used. Bandages used in medicine, instruments, electrodes, prostheses, etc. work under the influence of the environment, including in the immediate environment of biological media. To assess the possibility of using such products in real conditions, it is necessary to have information about the physical properties of the materials from which they are made. For example, for the manufacture of prostheses (teeth, blood vessels, valves, etc.), knowledge of mechanical strength, resistance to repeated loads, elasticity, thermal conductivity, electrical conductivity, and other properties is essential. In some cases, it is important to know the physical properties of biological systems in order to assess their viability or ability to withstand certain external influences. By changing the physical properties of biological objects, it is possible to diagnose diseases.

## Reference

1.I.B.Zuparov, M.N.Ibragimova, M.K.Norbutayeva, P.E.Otaxonov, S.F.Normamatov, U.Q.Safarov, V.G.Maxsudov. Modern directions and perspectives of using medical information systems.- Switzerland: Innovations in technology and science education. 2023.pp.1218-1233.

2.Махсудов В.Г., Эрметов Э.Я., Сафаров У.К., Норбутаева М.К., Абдураззоков Ж.Т. Применение дифференциальных уравнений в медицине. – Ташкент: Образование наука и инновационные идеи в мире. 2023.-С.135-142.

3.Bazarbayev M.I., Bozarov U.A., Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya. Application of differential equations in the field of medicine. – Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1. Volume 5. issue 1. 2023. №1. 7-14. <http://iejemta.com/>

4.Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya., Sobirjonov A.Z., Abdurazzoqov J.T., Zuparov I.B. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment.-Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1.15-24 <http://iejemta.com/>

5.Makhsudov V.G., Ermetov E.Ya., Latipova K.D., Abdullayeva N.U. Problem solving methodology in physics. – Koreya: Central asian journal of education and computer sciences. (CAJECS), ISSN: 2181-3213 VOLUME 2, ISSUE 1, FEBRUARY 2023.-pp.6-15.

6.Abdurazzoqov J.T., Ermetov E.Ya., Makhsudov V.G., Safarov U.Q. Prospects for using measurement and converter techniques in medical devices. – Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.50-54.

7.Ermetov E.Ya., Yakhshiboyeva D.E., Makhsudov V. G., Yakhshiboyev R.E. Importance of information technologies in preserving health.-Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.92-95.

Maksudov V.G., Ermetov E.Ya., Bobajanov B.O., Abdurazzokov J.T., Safarov U.Q., Otakhanov P.E. Possibilities of using molecular diagnostic devices in the clinical laboratory. – Switzerland: Science and innovation, Volume 2 Issue 4 april 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | scientists.uz. Pp.46-49.

# AN INNOVATIVE THERAPEUTIC TOOL IN BIOPHYSICS IN THE FIELD OF MEDICINE (LASIK)

**Isroilova Shakhzoda, Jenifer Alat Stephen**

*2-year student of the International Faculty of General Medicine,*

*Tashkent Medical Academy, Uzbekistan.*

**ABSTRACT.** Medical procedures called laser therapy make use of concentrated light. Light from a laser—which is short for light amplification by stimulated emission of radiation—is tailored to particular wavelengths, unlike light from most other sources. This enables it to be concentrated into strong beams. Because of its power, laser light may be used to cut steel and form diamonds. Lasers in medicine enable surgeons to operate with extreme accuracy by concentrating on a tiny region, causing minimal damage to the surrounding tissue. In comparison to standard surgery, laser treatment may result in less pain, edema, and scars. However, laser therapy can be pricey and need several sessions. The cornea or eyelid abnormalities or superficial opacities can be treated with lasers. Other applications include creating a capsulotomy and changing the corneal curvature to treat ametropia. The potential harm caused by laser radiation to the eye is outlined. Refractive surgery, often known as vision correction surgery, is an operation to improve your vision. The two varieties are lens surgery and laser eye surgery. According to research, both are secure and efficient. The ideal form of refractive surgery for you will depend on a number of factors, including your eyesight, eye health, age, financial situation, and way of life.

**KEYWORDS.** *Laser, Strong Beam, Less Pain, Edema, Cornea, Minimal damage, Secure, Efficient.*

**INTRODUCTION.** Laser in situ keratomileusis (LASIK) is a rapidly evolving ophthalmic surgical procedure. Anatomic complications include corneal flap abnormalities, epithelial ingrowth, and corneal ectasia. Refractive complications include unexpected refractive outcomes, irregular astigmatism, decentration, visual aberrations, and loss of vision. Infectious keratitis, dry eyes, and diffuse lamellar keratitis may also occur following LASIK. By examining the etiology, management, and prevention of these complications, the refractive surgeon may be able to improve visual outcomes and prevent vision-threatening problems. Reporting outcomes and mishaps of LASIK surgery will help refine our approach to the management of emerging complications (1).

A variety of refractive surgery techniques, which reshape the corneal stroma using laser energy, have been marketed as simple and safe alternatives to glasses or

contact lenses. Laser-assisted in-situ keratomileusis (LASIK) is the most common of these procedures. Although there are few high-quality prospective studies of long-term outcomes, complications, or stability for refractive surgery procedures, there is at a least general agreement that more than 90% of appropriately selected patients achieve excellent uncorrected distance vision. In addition to well-recognized contraindications (e.g., unstable refraction, pregnancy, and lactation, chronic eye disease, systemic illness, corneal abnormalities), there are other conditions that warrant caution (e.g., excessively dry eyes, contact lens intolerance, chronic pain syndromes). Vision-threatening complications are rare. Intraocular lenses, implanted following cataract extraction, may be an alternative to LASIK in older patients. Although the overall dependence on corrective lenses is markedly reduced, many patients still require glasses or contact lenses after LASIK, particularly in low-light conditions and as they age. Most patients report satisfaction with the results. Family physicians can help patients make informed decisions by exploring their values, preferences, expectations, and tolerance of uncertainty and risk (2). The laser in situ keratomileusis (i.e., LASIK) procedure reshapes the surface of the cornea to focus visual images directly onto the retina, thereby improving visual acuity (3).

Lasers produce a coherent, focused, monochromatic, high-energy form of light. Because laser surgery is more versatile and precise and is freer of complications than conventional surgery it has become widely accepted in ophthalmology over the past 10 years. Applications range from routine procedures in the fundus to recent, more delicate interventions in the cornea. The argon laser is the most widely used to treat extrafoveal chorionic diseases such as age-related macular degeneration and diabetic retinopathy; it has also been used successfully to treat glaucoma by iridectomy or trabeculoplasty. The krypton red laser is the argon laser's counterpart in the treatment of sub foveal and pigment-epithelium-related diseases. A posterior capsulotomy is the most widespread and successful intervention with the neodymium:yttrium-aluminum-garnet crystal laser; this laser is also used to cut vitreous traction bands and is increasingly used in iridectomy. Although the use of the excimer laser in corneal surgery is still largely investigational it has been shown to produce precise cuts in corneal layers for the correction of myopia or astigmatism. The variable-wavelength dye laser, capable of reaching a specific level in the retina or choroid, has offered exciting new developments, and it promises to soon be part of the ophthalmologist's armamentarium in the treatment of eye disease (4). Lasers are used extensively in ophthalmology for a variety of conditions, including many choroidal and retinal

tumors. With technological advances, current therapy attempts not only to maximize survival with globe-salvaging treatment but also to preserve vision. Each neoplasm has different indications for primary and adjuvant therapy, as well as differing laser treatment protocols. Additionally, there are numerous laser applications available for use, including laser photocoagulation, transpupillary thermotherapy (TTT), and photodynamic therapy (PDT). The current review outlines the basic principles of laser treatment for intraocular tumors, focusing on the indications, treatment protocols, efficacy, and safety, while also presenting the latest advances in intraocular tumor treatment (5).

Femtosecond laser has been introduced in refractive surgery to create a thin-hinged corneal flap without using any blade. The current review was planned to analyze and compare femtosecond-assisted laser in-situ keratomileusis (LASIK), the latest refractive procedure, with conventional techniques in refractive surgery. The analysis showed that femtosecond-assisted LASIK yielded more predictable corneal flaps, lesser ocular aberrations, better uncorrected visual acuity, lesser variations in intraocular pressure (IOP), and fewer chances of developing dry eyes. Transient light sensitivity, diffuse lamellar keratitis, opaque bubble layer, corneal haze, and rainbow glare are some of the demerits of femtosecond-assisted LASIK, but these can be prevented with certain precautions. The early visual rehabilitation and preservation of corneal anatomy are added benefits in the long run. Though it is expensive currently, the competition in the market is expected to cut down the cost soon (6).

### LITERATURE

1.Melki S.A, Azar DT. LASIK complications: etiology, management, and prevention. *Surv Ophthalmol.* 2001 Sep-Oct;46(2):95-116. doi: 10.1016/s0039-6257(01)00254-5. PMID: 11578645.

2.Wilkinson JM, Cozine EW, Kahn AR. Refractive Eye Surgery: Helping Patients Make Informed Decisions About LASIK. *Am Fam Physician.* 2017 May 15;95(10):637-644. PMID: 28671403.

3.Wilson TS. LASIK surgery. *AORN J.* 2000 May;71(5):963-72, 975-8 passim; quiz 984-92. doi: 10.1016/s0001-2092(06)61547-0. PMID: 10820627.

4.Bessette FM, Nguyen LC. Laser light: its nature and its action on the eye. *CMAJ.* 1989 Dec 1;141(11):1141-8. PMID: 2684379; PMCID: PMC1451277.

5.Houston SK, Wykoff CC, Berrocal AM, Hess DJ, Murray TG. Lasers for the treatment of intraocular tumors. *Lasers Med Sci.* 2013 May;28(3):1025-34. doi: 10.1007/s10103-012-1052-0. PMID: 22302638.

6. Bashir ZS, Ali MH, Anwar A, Ayub MH, Butt NH. Femto-lasik: The recent innovation in laser assisted refractive surgery. *J Pak Med Assoc.* 2017 Apr;67(4):609-615. PMID: 28420926.

7. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

8. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

9. Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

10. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

11. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

12. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

13. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. *Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors*, 18-27.

14. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. *New Day in Meditcina.* [www.bsmi.uz](http://www.bsmi.uz) <https://newdaymedicine.com> E: [ndmuz@mail.ru](mailto:ndmuz@mail.ru). 4/54/200-207

# РОЛЬ $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ОБЪЕМ-ЗАВИСИМОЙ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИИ

*Кошуба С.О., Пшемьский М.А., Рашкаускайте В.А., Голованов Е.А.*

*Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия*

**Аннотация:** Гипоксическая лёгочная гипертензия является разновидностью лёгочной гипертензии. Воздействие гипоксией на ткани приводит к целому комплексу структурных и метаболических перестроек, в результате чего нарушается сократительная функция сосудов. Также нарушается активность  $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФазы. Механографическим методом было изучено влияние гипоксии на объём-зависимую сократительную активность изолированных гладких мышц лёгочной артерии крыс на фоне действия блокатора  $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФазы - убаина. Было обнаружено, что убаин увеличивает амплитуду гипо- и гиперосмотического сокращения в условиях нормоксии, но не гипоксии, и увеличивает амплитуду изоосмотически-индуцированного сокращения в условиях гипоксии.

**Ключевые слова:** Гладкомышечные клетки, легочная артерия, гипоксия,  $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФаза.

**Основная часть:** В последнее время всё чаще исследуются механизмы такого сердечно-сосудистого заболевания, как лёгочная гипертензия. Одной из её разновидностей является гипоксическая лёгочная гипертензия. Повышение тонуса лёгочной артерии, набухание гладкомышечных клеток и ремоделирование сосудистой стенки – некоторые из эффектов гипоксии на лёгочную артерию. Также известно, что гипоксия приводит к снижению активности некоторых ионных переносчиков, например,  $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФазы. Однако взаимосвязь процессов регуляции сократительной активности и изменении объёма гладкомышечных клеток в условиях гипоксии и роль натриевого насоса изучены недостаточно.

Исследование роли  $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ -АТФазы в сократительной активности легочной артерии крысы в условиях гипоксии проводилось на деэндоотелизированных сосудистых сегментах легочной артерии крыс линии Wistar. Измерение механического напряжения сосудистых гладкомышечных клеток проводилось с использованием четырехканальной механографической установки Myobath II (Германия). Гипоксический раствор готовился перед началом эксперимента путем пропускания газообразного аргона через раствор в

течение 6,5 минут. Содержание кислорода в растворе определялось с помощью оксиметра HI 9146-04 (HANNA Inst., Германия) и составляло не более  $10,0 \pm 0,5\%$ . Исследование объем-зависимой сократительной активности легочной артерии проводили путем помещения сосудистых сегментов в гипо- и гиперосмотические растворы. Гипоосмотическую среду создавали снижением концентрации NaCl в растворе Кребса до 40 мМ. Гиперосмотическую среду создавали добавлением в раствор Кребса 120 мМ сахарозы. Для исследования  $\text{Na}^+, \text{K}^+$ -АТФазы использовали блокатор переносчика убаин (100 мкМ, предобработка 30 минут). Амплитуду сократительных ответов рассчитывали в процентах от амплитуды сокращения, вызванного гиперкалиевым раствором Кребса, значение которого принимали за 100%. Данные представлены как «Me (Q25; Q75)».

При помещении сосудистых сегментов легочной артерии крысы в гиперосмотический раствор наблюдались сократительные реакции, амплитуда которых была достоверно меньше в нормоксических условиях, по сравнению с амплитудой гиперосмотически-индуцированного сокращения в условиях гипоксии. В условиях нормоксии убаин приводил к увеличению амплитуды гиперосмотически-индуцированного сократительного ответа, тогда как в гипоксических условиях значимых изменений амплитуды гиперосмотически-индуцированного сократительного ответа на фоне убаина не наблюдалось. При помещении сосудистых сегментов в гипоосмотический раствор наблюдалось развитие транзиторного сокращения. В условиях гипоксии амплитуда гипоосмотически-индуцированного сокращения достоверно снижалась. Предобработка убаином приводила к увеличению амплитуды гипоосмотически-индуцированной сократительной активности легочной артерии в условиях нормоксии, но не гипоксии. Восстановление ионного состава среды (изоосмотический раствор) после длительной инкубации сосудов в гипоосмотическом растворе приводило к развитию транзиторного сокращения сегментов сосудов. В условиях гипоксии амплитуда изоосмотически-индуцированного сокращения достоверно снижалась. Убаин приводил к частичному восстановлению амплитуды изоосмотически-индуцированного сокращения в условиях гипоксии.

В результате исследования было выявлено, что ингибитор  $\text{Na}^+, \text{K}^+$ -АТФазы убаин увеличивает амплитуду гипо- и гиперосмотического

сокращения в условиях нормоксии, но не гипоксии, и увеличивает амплитуду изоосмотически-индуцированного сокращения в условиях гипоксии.

## **ZAMONAVIY TIBBIYOTDA BIOFIZIKA AHAMIYATI. TANADAGI JISMONIY JARAYONLAR**

*Tolmasov R.T.*

*Ilmiy rahbar: Baxriddinova S.X.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, O'zbekiston*

Inson tanasidagi turli jarayonlarning murakkabligi va o'zaro bog'liqligiga qaramasdan, ular orasida ko'pincha jismoniy jarayonlarga yaqin bo'lgan jarayonlarni ajratib ko'rsatish mumkin. Masalan, qon aylanishi kabi murakkab fiziologik jarayon asosan jismoniy xususiyatga ega, chunki u suyuqlik oqimi (gidrodinamika), tomirlar orqali elastik tebranishlarning tarqalishi (tebranishlar va to'lqinlar), yurakning mexanik ishi (mexanika) bilan bog'liq.

Biopotentsiallarni ishlab chiqarish. Nafas olish gaz harakati (aerodinamika), issiqlik uzatish (termodinamik), bug'lanish (faza o'zgarishlari) bilan bog'liq. Organizmda, jonsiz tabiatda bo'lgani kabi, jismoniy makroprotsesslarga qo'shimcha ravishda, biologik tizimlarning xatti-harakatlarini aniqlaydigan molekulyar jarayonlar mavjud. Bunday mikroprotsesslarning fizikasini tushunish tananing holatini, ayrim kasalliklarning tabiatini va dori vositalarining ta'sirini to'g'ri baholash uchun zarurdir. Bu masalalarning barchasida fizika biologiya bilan shunchalik bog'langanki, u tirik organizmlardagi fizik va fizik-kimyoviy jarayonlarni, shuningdek, barcha tashkiliy darajadagi biologik tizimlarning ultra tuzilmasini - submolekulyar jarayonlarni o'rganadigan mustaqil fan - biofizikani tashkil qiladi.

**Kalit so'zlar:** Biopotensial, biofizika, zamonaviy tibbiyot, aerodinamika, termodinamik, mikroprotsess.

**O'rganish ob'ekti:** Biofizika va uning boshqa fanlar bilan aloqasi.

**Maqsad va vazifalar:** Belgilangan maqsadni amalga oshirish bir qator masalalarni hal qilishni talab qilishdagi aniq vazifalar:

- Tadqiqot mavzusi bo'yicha o'quv-uslubiy adabiyotlarni o'rganish va tahlil qilish.

- Turli biofizik hodisalarni tahlil qilish.

- Eksperimental topshiriqlarni, har xil turdagi vazifalarni tanlab olib ularni hal qilish. Belgilangan maqsadni amalga oshirish fizika va biologiyani bilishni talab qiladi.

**Tadqiqotning amaliy ahamiyati:** Ish natijalari amaliy foydalanish uchun tavsiya etilishi mumkin.

Barcha ta'lim muassasalarida biofizika fanidan dars berish bo'yicha o'quv-uslubiy adabiyotlarni yaratish.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati barcha tibbiyot hodimlari uchun tibbiyotning biofizika bilan bog'liq ahamiyatini ochib berish.

**Natijalar:** Zamonaviy tibbiyotda biofizika ahamiyat juda katta bo'lib, ikki fanni bir-biriga bog'lagan holda tibbiyotning oldida to'rgan yechilmagan vazifalarni hal qilishda muhim rol uynaydi.

Organizimdagi barcha jismoniy jarayonlar biofizikaviy qonuniyatlarga asoslangan holda amalga oshirilishi zamonaviy tibbiyotda uz samarasi bilan natijalar beradi.

**Xulosa:** Tadqiqot natijalarini umumlashtirilib, oliy ta'limda biofizika kursini o'rganishda va biofizik hodisalarni qo'llashni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar taklif qilinadi.

Fizika va biologiya o'rtasidagi bog'liqliklarni hisobga olib, talabalarga jonli va jonsiz tabiatning bir qator qonuniyatlarining umumiylikini ko'rsatish, ularda moddiy olam birligi, hodisalarning o'zaro bog'liqligi va shartlilik, ularni idrok etish qobiliyati haqidagi tushunchalarini chuqurlashtirish zarur. Ularni biologik jarayonlarni o'rganishda fizik usullardan foydalanish bilan tanishtirish.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar.**

1.Bozorboyev M.I. Biofizika 2018-y C8-C28

2.Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

3.E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

4.Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

5.U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. *European Scholar Journal (ESJ)* Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

6.Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

7.Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

8.Никонова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

9.Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

10.Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРОМБИНОВОГО И ПРОТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMASLOT JUNIOR**

**Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>,  
Абсалямова И.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ташкентская медицинская академия, <sup>2</sup>Ташкентский университет  
информационных технологий

**Тромбиновое время (ТВ).** Тромбиновое время характеризует последний этап свёртывания крови – под действием тромбина фибриноген превращается в фибрин. Тромбиновое время - это третий основной скрининговый тест. Нормальное количество тромбинового времени до 30 сек.

Для определения ТВ берут 50 мкл реагента и прогревают в ячейке для реагентов на передней панели анализатора. Расставляют кюветы в инкубационные ячейки (8 позиций). Наливают в отдельные кюветы 50 мкл плазмы. Для выполнения измерений устанавливают кювету с прогретой плазмой в измерительную ячейку. Нажимают кнопку «Запуск измерений». На дисплее появляется сообщение WAIT, которое через несколько секунд сменится

сообщением ACTIVE. Добавляют в измерительную кювету 50 мкл стартового реагента. Отсчет времени начинается автоматически. При образовании сгустка результат измерения тромбинового времени отображается в первой строке дисплея. Если подключен принтер, результат распечатывается.

Удлинение ТВ характерно для гепаринотерапии, гипофибриногенемии, когда фибриноген ниже 1,0 г/л, острого ДВС-синдрома, тромболитической терапии (стрептокиназа, актилизе и др.), наличие парапротеинов, миеломных белков, гемолиз крови, передозировка цитратом натрия. Укорочение ТВ характерно для гиперфибриногенемии, когда фибриноген более 6,0 г/л, гиперкоагуляционной фазы ДВС-синдрома.

**Протромбиновое время.** Протромбиновое время (ПВ) – широко используется для характеристики внешнего пути свертывания крови. Протромбиновое время показывает первую фазу образования протромбина и вторую фазу образования тромбина, показывает активность протромбинового соединения факторов VII, V, X с протромбином. Протромбиновое время используется для контроля при терапии непрямыми антикоагулянтами, для исследования системы гемостаза, а также для определения количества фибриногена в автоматических коагулометрах. Референсные значения ПВ: 9,2-12,2 с.

Для измерения ПВ в измерительную кювету добавляется 50 мкл плазмы и прогревают в ячейке для реагентов на передней панели анализатора в течение 1 минуты. Расставляют кюветы в инкубационные ячейки (8 позиций). Для выполнения измерений устанавливают кювету с прогретой плазмой в измерительную ячейку. Нажимают кнопку «Запуск измерений». На дисплее появляется сообщение WAIT, которое через несколько секунд сменится сообщением ACTIVE. В кювету добавляют 50 мкл прогретого реагента (тромбопластин). При образовании сгустка результат измерения ПВ, ПТИ и МНО отображается в первой строке дисплея. Если подключен принтер, результат распечатывается.

Укорочение протромбинового времени наблюдается при синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС-синдром), беременности, приеме пероральных контрацептивов. Удлинение протромбинового времени наблюдается при дефиците факторов VII, X, V, I, на фоне лечения антикоагулянтами непрямого действия (варфарин, синкумар, пелентан и др.), в фазе гипокоагуляции ДВС-синдрома, 67 переливании

реополиглюкина и других препаратов, действующих на реологию– крови, болезни печени и желчевыводящей системы, лечении гепарином, гемолизе крови, передозировке цитратом натрия.

### **Литература.**

1. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: ўқув қўлланма. Тошкент, 2022. 137 б.
2. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: электрон ўқув қўлланма. 2022, 146 б.
3. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Лаборатория иши: ўқув қўлланма. 2023, 150 б.
4. Babadjanova Sh.A., Kurbonova Z.Ch. Qon kasalliklari: o‘quv qo‘llanma. 2023, 156 b.
5. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 140 b.
6. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: elektron o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 176 b.
7. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova S.A. Sitologik tashxisga kirish: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, “Hilol nashr”, 2021. 152 b.
8. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik tashxis asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
9. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik diagnostika asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
10. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Saidov A.B. Gematologik kasalliklar sitologik diagnostikasi: o‘quv uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2021. – 56 b.
11. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Laboratory work: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.
12. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Introduction to cytological diagnostics: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.

## **$\alpha$ -ZARRACHALARNING KIRIB BORISH KUCHI VA UNING TIBBIYOTDA QO‘LLANILISHI**

*Xabilova M, Ravshanova O – Bolalar stomatologiyasi fakulteti talabalari  
Ilmiy rahbarlar: Mirzaxmedova G.R., Abduganiyeva Sh.X.*

*Toshkent davlat stomatologiya instituti, O‘zbekiston*

**Annotatsiya.** Zamonaviy tibbiyot bugungi kunda aniq ob’ektga yo‘naltirilgan davolash usullarini keng qo‘llab kelmoqda. Ular orasida radiatsion diagnostika va radiatsion terapiya alohida o‘rinni egallaydi. Ularning nazariy asoslariga nazar solamiz.

**Kalit so‘zlar:** radoatsiya,  $\alpha$ -zarracha, yarim emirilish davri, nuklon, ionizatsiya.

Muvozanatsiz miqdordagi proton va neytronlarga ega bo‘lgan yadrolar ma'lum sharoitlarda boshqa yadrolarga aylanishi mumkin. Bunday o‘zgarishlarning uchta asosiy usuli mavjud. Ba'zi juda og‘ir yadrolar butun He (geliy) yadrosini, ikkita proton va ikkita neytronning yuqori bog‘langan birikmasi( $\alpha$ -zarracha)ni chiqarishi mumkin. Nisbatan qisqa masofada o‘zining kinetic energiyasini sarflab, ikki karrali musbat zaryadi tufayli  $\alpha$ -zarracha kuchli ionlanishga olib keladi. Aksariyat hollarda  $\alpha$ -zarrachalar bir necha MeV energiya bilan chiqariladi, ma'lumki,  $\alpha$ -zarrachaning o‘rtacha yugurish yo‘li uning energiyasiga bog‘liq bo‘lib, havoda bir necha santimetr, suyuqliklarda va tirik organizmda 10-100 mikron masofani bosib o‘ta oladi.  $\alpha$ -zarracha tezligi molekulyar issiqlik harakati tezligiga sekinlashgandan so‘ng, u moddada ikkita elektronni ushlab, geliy atomiga aylanadi.

Yadro  $\alpha$ -zarracha chiqarganda, uning atom raqami ikki birlikka, nuklonlar soni (yoki atom massasi) to‘rttaga kamayadi. Ko‘pgina  $\alpha$ -parchalanishlarning yarim yemirilish davri millionlab yillarni tashkil etadi. Agar birlamchi yadro beqaror bo‘lsa, nega uning parchalanishini shunchalik uzoq kutish kerak? Birinchidan, og‘ir yadrolar ma'lum darajada har birida to‘rtta nuklonni birlashtirgan alohida  $\alpha$ -zarrachalardan tashkil topganligi haqida eksperimental dalillar mavjud. Biroq,  $\alpha$ -zarracha elektrostatik kelib chiqishi nuqtai nazardan bog‘langan holatda bo‘ladi. Hatto atmosferaning yuqori qatlamlaridagi gaz atomlari ham vaqti-vaqti bilan tortishish kuchini yengish uchun yetarli energiyaga ega bo‘lgani kabi, u bog‘lanish kuchini e'ngish uchun etarli energiya oladimi, degan savol tug‘ilishi mumkin. Biroq, ma'lum bir elementning yadrosi chiqaradigan barcha  $\alpha$ -zarralar aynan bir xil kinetik energiyaga ega va bu energiya yadroga qaytish uchun Kulon to‘sig‘ining balandligidan ancha kichikdir. Ko‘rinib turibdiki,  $\alpha$ -zarralar bu to‘siqdan oshib o‘tolmaydi, balki, u orqali o‘tishadi. Geyzenberg noaniqlik printsipligiga ko‘ra, bir

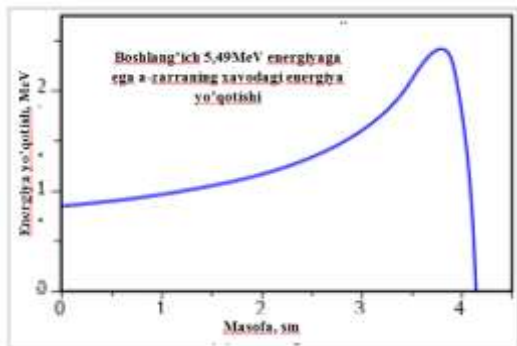
vaqtning o'zida  $\alpha$ -zarrachaning yadrodan tashqariga chiqish imkoniyati kichik. Tashqariga chiqqach, u uzoqlashishda davom etadi. Eksperimental faktlarni nazariya batafsil tushuntiradi. Ikki proton zaryadiga va nisbatan katta massaga ega bo'lib, ular materiya bilan juda yaxshi o'zaro ta'sirlashadi. Zaryadlangan zarralar tomonidan energiya yo'qolishining asosiy mexanizmi - ionlanish yo'qotishlaridir.

Har qanday jismdan o'tayotganda, zarrachaning kinetik energiyasi ushbu muhit atomlarini qo'zg'atishga - ya'ni ionlanishga sarflanadi.

Nisbiy ionlanish zarrachaning zaryadiga proporsionaldir, ya'ni zaryad qancha ko'p bo'lsa, zarracha shunchalik ko'p ionlanadi.  $\alpha$ -zarracha haqida xulosa qilsak, u moddaning ichida kichik diapazonga ega, lekin shu bilan birga moddani juda kuchli ionlashtiradi, deyishimiz mumkin.

Nurlanish esa qisqa zarracha yo'li uzunligiga ega. U teriga kira olmaydi. Havoda energiyasi 4 MeV bo'lgan  $\alpha$ -zarrachalarning diapazoni 2,5 sm, biologik to'qimalarda esa atigi 31 mikron.  $\alpha$ -nurlanuvchi nuklidlar nafas olish va ovqat hazm qilish organlari orqali tanaga kirganda, inson hayoti uchun katta xavf tug'diradi.

$\alpha$ -nurlanish o'zining yuqori ionlashuvi tufayli eng xavfli hisoblanadi, lekin xayriyatki, u past diapazonga ega, shuning uchun uni oddiy qog'oz varag'i to'sib qo'yishi mumkin. Ammo bu faqat geliy yadrolari bo'linish natijasida olinishi sharti bilan, chunki ular yuqori energiyaga ega emas. Ammo, agar manba tanangizga kirsam (nafasingizdagi chang yoki ovqatingiz orqali), oqibatlari halokatli bo'lishi mumkin.



$\alpha$ -nurlanishning o'ziga xos xususiyatlaridan biri Bregg egri chizig'idir. (1-rasm).

Bu erda uning keskin cho'qqisiga ega ekanligini ko'rish mumkin. Ushbu hodisa tibbiyotda o'z tadbig'ini topdi. Saraton o'simtasining joylashuvi aniqlanib, ma'lum energiyaga ega bo'lgan  $\alpha$ -zarralari oqimi bilan nurlanadi, Bunda ushbu cho'qqi o'simtaga tushiriladi. Shunday qilib, sog'lom organlarga kiruvchi zararni oldini olish mumkin.

$\alpha$ -zarralar sezilarli chiziqli ionlanish zichligiga ega, ular hatto kichik havo qatlami tomonidan ham so'riladi. Shuning uchun  $\alpha$ -zarrachalarni terapiyada qo'llash ( $\alpha$ -terapiya) faqat ular tana bilan bevosita aloqada bo'lganda yoki tanaga kiritilganda mumkin.

Shifokorlar terapiyada  $\alpha$ -zarrachalarni qo'llash b-nurlanishdan ko'ra samaraliroq deb hisoblaydilar. Saraton hujayralarini o'ldirish uchun sezilarli darajada

kamroq  $\alpha$ -terapiya muolajalari talab qilinadi. Shuningdek, ushbu terapiya yallig'lanishga qarshi, og'riq qoldiruvchi va tinchlantiruvchi ta'sirga ega, shuning uchun bemor tomonidan teri kasalliklari, ginekologik, yurak-qon tomir kasalliklari, shuningdek, mushak-harakat tayanch tizimi bilan bog'liq muammolar uchun buyuriladi.

$\alpha$ -zarrachalarning yana bir terapevtik qo'llanilishi neytron oqimidan foydalanish bilan bog'liq. Elementlar o'simtga oldindan kiritiladi, ularning yadrolari neytronlar ta'sirida  $\alpha$ -zarrachalar hosil bo'lishi bilan yadro reaksiyasiga kiradi. Kasal organni neytronlar oqimi bilan nurlantirgandan so'ng, ular yadroviy reaksiyaga olib keladi va natijada  $\alpha$ -zarrachalar hosil bo'ladi.

Shunday qilib,  $\alpha$ -zarralar to'g'ridan-to'g'ri organ ichida hosil bo'ladi, ular halokatli ta'sirga ega bo'lishi kerak. Siz radioaktiv preparatni igna nuqtasida kasal organga kiritishingiz mumkin.

Nurlanish usullariga ko'ra ikkita asosiy guruhni ajratishimiz mumkin;

1. Masofaviy yoki tashqi ta'sir qilish.

2. Kontaktli nurlanish usullari, bunda nurlanish manbalari yo organ bo'shlig'iga yoki o'simta to'qimalarining ichiga joylashtiriladi va bu usul braxiterapiya deb ham ataladi.

Ikki nurlanish usuli yoki ikki turdagi nurlanishning kombinatsiyasi odatda kombinatsiyalangan radiatsion terapiya deyiladi. Bundan tashqari, zararli o'smalarni radiatsiya bilan davolashning radikal, palliativ va simptomatik turlari mavjud. Radikal davolash o'simtaning asosiy markazini ham, mumkin bo'lgan metastazlarni ham to'liq yo'q qilishni o'z ichiga oladi. Palliativ davolash o'simtaning o'sishi va rivojlanishini kechiktirishga, bemorning hayotini uzaytirishga qaratilgan. Simptomatik davolash o'simta o'sishining har qanday og'ir ko'rinishini olib tashlash uchun buyuriladi, masalan, og'ir funktsional buzilishlar rivojlanishi bilan qo'shni organlarning shish tomonidan siqilishi. Shunday qilib, kasallik jarayonining lokalizatsiyasiga va uning tabiatiga qarab, terapevtik ta'sir ko'rsatish uchun a-, b- va g-nurlanish qo'llaniladi.

So'nggi 30 yil mobaynidategishli organlarning faoliyatini tashxislashdaradioaktiv moddalarning izotoplaridan keng foydalanib kelinmoqda. Quyida keltirilgan jadvalda izotop, uning yarim yemirilish davri va tashxislanuvchi organ bo'yicha ma'lumot keltirilgan.

| Izotop | T1/2    | Tashxislanuvchi organ nomi |
|--------|---------|----------------------------|
| 201Tl  | 73 soat | Yurak                      |

|        |         |                                                  |
|--------|---------|--------------------------------------------------|
| 99m Tc | 6 soat  | Yurak, o'pka, buyrak, suyakkosti, ilik           |
| 67Ga   | 78 soat | Yurak                                            |
| 131I   | 8 kun   | O'pka, bosh miya, buyrak, jigar, bo'qoq va b.lar |
| 189Au  | 28.7 oy | Jigar, limfa tugunlar                            |
| 111In  | 2.8 kun | Jigar                                            |

### Adabiyotlar

1. А.Н.Ремизов. Медицинская и биологическая физика// Москва «Высшая школа» 2012

2. [https://radbez.bsmu.by/library/rad\\_med\\_LF.pdf](https://radbez.bsmu.by/library/rad_med_LF.pdf)

3. Абдуганиева, Ш. Х. Динамическая визуализация образования и развития белых кровяных клеток. In XVI-ая конференция.

4. Абдуганиева, Ш. Х., Нурматова, Ф. Б., & Джаббаров, Р. А. (2017). Роль биомедицинской и клинической информатики в изучении медицинских проблем. In *European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences* (pp. 18-20).

5. E.Ya. Ermetov M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. *International Journal of Engineering Mathematics*. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

6. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. *Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi* 2022. Vol.4. –P29-34.

7. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

8. Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

9. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 *Innovative Development in Educational Activities* issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

10. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в

подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

11.В.Т. Raximov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

12.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРЯМОЙ ПЛАЗМЕННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ**

**Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.**

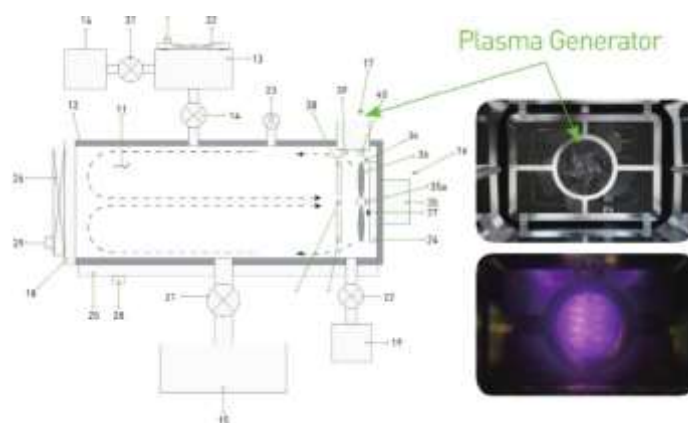
Стерилизация - полная очистка от микроорганизмов различных веществ, хирургических инструментов, бинтов, пищевых продуктов и т.п. Один из важных методов асептики в медицине. Стерилизация осуществляется физическими и химическими методами. К физическим методам относятся термическая (тепловая) и световая стерилизация. Химическая стерилизация также называется холодной стерилизацией, при которой синтетические материалы или термостойкие инструменты стерилизуются с использованием химических веществ, обладающих эффектом уничтожения микробов.

Плазменная стерилизация может быть достигнута в самом токе или в его воспламенении. По сравнению с самим разрядом в солнечном свете относительно мало заряженных частиц, которые в основном представляют собой нейтральные атомы, радикалы и молекулы, часть из которых находится в возбужденном состоянии.

Основные преимущества использования солнечного света для целей стерилизации вместо самого разряда можно резюмировать в следующих пунктах [2]: при работе с такими СВЧ-печами с высокой плотностью плазмы (если они не работают в импульсном режиме) важное значение имеют теплочувствительные материалы. особенность; при прямом воздействии плазмы возможно изменение обрабатываемых поверхностей за счет ускорения (положительных) ионов.

Как показали недавние исследования, именно нейтральные, а не заряженные частицы играют основную роль в стерилизации плазмы [2];

наличие электронного поля в области обработки может вызвать локальный нагрев в плазменных недиэлектрических устройствах, что может привести к их повреждению; послесвечение может заполнить большие объемы камеры с меньшими затратами, чем эквивалентная зарядка накаливания. Однако время стерилизации обычно намного короче в самом потоке, чем на солнечном свете. В обоих режимах работы, как правило, очень важна гидродинамика газового потока для обеспечения того, чтобы достаточное количество фотонов и реактивных частиц достигало всех частей стерилизуемых устройств, повсюду в камере.[1].



**Рисунок-1 Плазменный генератор**

Плазменная инактивация характеризуется наличием двух или трех отдельных фаз. Важным недостатком плазменной стерилизации является то, что она зависит от фактической «толщины» микроорганизмов, что делается потому, что ультрафиолетовые фотоны должны достичь ДНК. Каждый микроорганизм, включая упаковку, замедляет процесс.

Недавние исследования показали, что исследования должны определять эффективность плазменной стерилизации, например, эндоскопов с длинными цилиндрами малого диаметра, а также степень стерилизации устройств в их упаковке. Также определяли степень повреждения поверхностей различных материалов под воздействием солнечных лучей или разрядов [3].

### **Литература**

1. М. Мойсан, Дж. Барбо, Дж. Пеллетье. Леви: науч. Тех. заявл. 299, 15–28 (2001).
2. М. Мойсан, Дж. Барбо, с. Моро, Дж. Пеллетье, м. Табризиан, I'h. Яхья. Междунар. Дж. Фарм. 226, 1-21 (2001).
3. М. Мойсан, Дж. Барбо, Дж. Пеллетье, н. Филипп, р. Саудовская Аравия. 13-й межд. Сб. Плазма

4. E.Ya. Ermetov, M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol15, #1, -P.7-14.

5. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

6. B.T. Raximov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

7. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ОБОРУДОВАНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

*Кудратиллаев М.Б*

*Ташкентский университет информационных технологий имени*

*Мухаммада Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** В данном тезисе рассматриваются инновационные оборудования для диагностики гастроэнтерологических заболеваний. Сделано анализ инновационных оборудований по категориям как: технические характеристики, время исследования, стоимость и точность диагностирования. Проанализированы и приведены результаты по качественным оценкам работы данных медицинских оборудований для дальнейшего внедрение в медицинскую отрасль. В статье предлагается принцип работы инновационного оборудования «SALIVA» для обнаружения гастроэнтерологических заболеваний, чтобы ускоренно и своевременно ставить диагноз.

**Ключевые слова:** Исследования, инновация, оборудования, диагностика, гастроэнтерология, заболевания.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.** В диагностики желудочно-кишечного тракта в данное время используется разные инновационные оборудований. Диагностика заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) является одной из важнейших областей медицины, поскольку многие заболевания ЖКТ, такие как язвы, рак

желудка и кишечника, хронические гастриты и дуодениты, могут привести к серьезным осложнениям и даже смерти.

Инновационные технологии в области диагностики ЖКТ могут способствовать на более точной и эффективной диагностики заболеваний, а также улучшении качества жизни пациентов.

Одним из таких инновационных оборудований для диагностики заболеваний ЖКТ является фиброгастроскоп, являющийся усовершенствованной версией гастроскопа. Фиброгастроскоп позволяет медицинскому персоналу осмотреть внутреннюю поверхность желудка и двенадцатиперстной кишки с помощью оптической системы и световода. Также фиброгастроскоп позволяет врачу получить биопсию для дальнейшего исследования [1,2].



**Рис 1.** Фиброгастроскоп

Еще одним инновационным оборудованием для диагностики заболеваний ЖКТ является капсульная эндоскопия, которая позволяет медицинскому персоналу осмотреть внутреннюю поверхность ЖКТ, используя капсулу с камерой, которая проходит через пищеварительную систему и выводится из организма наружу. Капсульная эндоскопия может быть полезна в случаях, когда гастроскопия не может быть выполнена из-за осложнений или неудобств для пациента.

Также существуют инновационные методы для диагностики заболеваний ЖКТ, такие как киноэндоскопия, которая позволяет медицинскому персоналу осмотреть движение пищи через ЖКТ в режиме реального времени, и трансабдоминальная ультразвуковая диагностика, которая позволяет врачу получить изображение ЖКТ с помощью ультразвуковых волн, проходящих через брюшную стенку [3,4].



**Рис 2.** Капсульная эндоскопия

Существуют ряд инновационных методов для обработки изображений, такие как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), которые могут использоваться для диагностики заболеваний ЖКТ. КТ и МРТ позволяют получать более детальные изображения органов ЖКТ, что может помочь врачам выявлять заболевания на более ранних стадиях и точнее определять их характеристики.

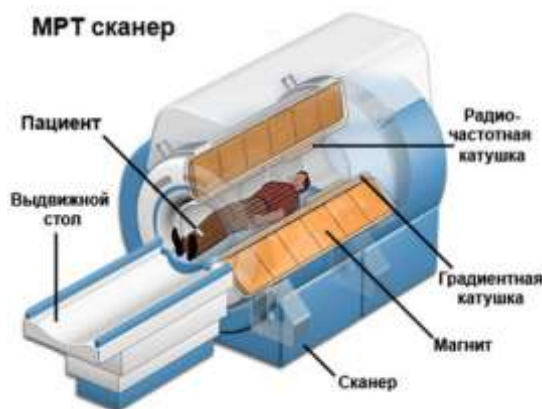
Кроме того, существуют такие инновационные технологии, как виртуальная колоноскопия, позволяющий врачу осмотреть внутреннюю поверхность толстой кишки с помощью компьютерной томографии. Этот метод менее инвазивен, чем традиционная колоноскопия, и может быть намного лучше для пациентов [5,6].

*Таблица 1. Анализ программно-аппаратных комплексов первичной диагностики*

| №  | Наименование устройства | Стоймость      | Время диагностики | Точность диагностики |
|----|-------------------------|----------------|-------------------|----------------------|
| 1  | Гастроскоп              | 14,5 млн сум   | 30 минут          | 70%                  |
| 2  | Гастродуоденоскоп       | 40 млн сум     | 20 минут          | 80%                  |
| 3  | Дуоденоскоп             | 66 млн сум     | 15 минут          | 82%                  |
| 4  | Эзофагоскоп             | 72 млн сум     | 20 минут          | 84%                  |
| 5  | Колоноскоп              | 420 млн сум    | 10 минут          | 90%                  |
| 6  | Видеогастроскоп         | 61-150 млн сум | 10 минут          | 85                   |
| 7  | Тонкий гастрофиброскоп  | 90 млн сум     | 25 минут          | 80%                  |
| 8  | Гастрофиброскоп         | 138 млн сум    | 20 минут          | 86%                  |
| 9  | Цистофиброскоп          | 112 млн сум    | 20 минут          | 81%                  |
| 10 | Гастроэнтеромонитор     | 7,5 млн сум    | 21 минута         | 72,50%               |
| 11 | Гастроманометр          | 71 млн сум     | 10 минут          | 84,50%               |
| 12 | Кислотный гастрометр    | 71 млн сум     | 3 часа            | 85,50%               |
| 13 | Ацидогастромонитор      | 71 млн сум     | 3 часа            | 86,50%               |
| 14 | слюна                   | 3 млн сум      | 2 минуты          | 98%                  |

В целом, инновационные технологии в области диагностики заболеваний ЖКТ предлагают новые возможности для более точной и эффективной диагностики заболеваний, а также улучшения качества жизни пациентов. Тем не менее, необходимо учитывать факторы, такие как стоимость, доступность и

опыт специалистов, при выборе наилучшего метода диагностики для конкретного пациента [7].



**Рис 3.** Магнитно-резонансная томография (МРТ)

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудратиллаев М. Б. Применения технологий 5g в современной мировой медицине //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.

2. Кудратиллаев М. Б. Технология пятого поколения (5g) как широкий спектр развития цифровой экономики узбекистана. Основные направления на пути цифровизации экономики //материалы международной научно-практической конференции «xiv торайгыровские чтения. – 2022. – С. 384-388.

3. Yakhshiboyev R. E., Kudratillayev M. B., Siddikov B. N. Forschung von innovativer ausrüstung für die diagnose von magen-darm-erkrankungen //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.

4. Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. Analysis of innovative equipment for the diagnosis of gastroenterological diseases //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.

5. Kudratillaev M. B. SU Pulatov Prospects for the development of fifth-generation networks (5g) in uzbekistan //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

6. Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

7. Meirbek K., Rustam Y. Scrutiny the effectiveness of using new telehealth methods for primary diagnostics //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.

8. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

9. E. Ya. Ermetov, A. Z. Sobirjonov, V. G. Maxsudov, J. T. Abdurazzoqov, P. E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information

technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

10. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

11. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

12. Б Рахимов. [The role of innovative educational technologies in teaching biophysics](#). research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

13. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. [Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий](#). 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

14. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

15. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

16. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. [www.bsmi.uz](http://www.bsmi.uz) <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

*Убайдуллаева Вазира Патчахановна, Нарбаев Джахонгир Азамат угли  
Ташкентская медицинская академия*

*Аннотация: В этой статье мы поговорим о влиянии влажности воздуха на жизнедеятельность человека. Познакомиться с понятием влажность воздуха, выяснить от каких параметров она зависит, как вычисляется.*

*Ключевые слова: влажности воздуха, относительная влажность, абсолютная влажность, гигрометр, Психрометр, испарения влаги, Водяной пар, прогнозом погоды, Блестящий синоптик.*

**Вводная часть.** Сегодня практически каждый человек ежедневно сталкивается с прогнозом погоды. Мы его можем услышать по радио, телевидению и просто посмотреть на популярных сайтах гисметео. Делаем мы это для того, чтобы узнать, какая погода нас сегодня ждет. Одеться теплее, взять зонт, или, по возможности, просто не выходить из дома. Одних интересует только температура, другие же могут обратить внимание на ветер, еще меньшее количество людей заинтересуется атмосферным давлением. И уж давайте признаемся честно, вряд ли кого-нибудь из нас заинтересует такой параметр погоды, как влажность. А вот и зря, ведь влажность воздуха имеет очень большое значение для нормальной жизнедеятельности человека.

Относительная влажность воздуха - важный экологический показатель среды. Многие люди порой даже переезжают из одного района в другой, жалуясь на очень сырой, либо, наоборот, очень сухой климат. Ритм современной жизни вынуждает людей большую часть времени проводить в помещении, будь то класс, офис, квартира. Создание комфортных условий в местах обитания — залог нашего здоровья. К сожалению, проблема поддержания необходимого уровня влажности в жилых и рабочих помещениях всерьез никогда не воспринималась. А между тем, зимой и летом во время работы центрального отопления или кондиционеров, воздух содержит слишком мало влаги, а это вредно как для нормального самочувствия человека, так и для большинства комнатных растений, и даже для сохранности деревянной мебели. Известно, что человек на 80-90% состоит из воды, но не все догадываются, что уровень влажности в атмосфере играет значительную роль в жизни человек. От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для терморегуляции организма. При слишком низкой или слишком высокой влажности наблюдается быстрая утомляемость человека, ухудшение восприятия и памяти.

Водяной пар в воздухе, несмотря на огромные поверхности океанов, морей, озер и рек, не является насыщенным: атмосфера – «открытый сосуд». Перемещение воздушных масс приводит к тому, что в одних местах нашей планеты в данный момент испарение воды преобладает над конденсацией, а в других, наоборот, преобладает конденсация.

Содержание водяного пара в воздухе – его влажность – характеризуется рядом величин.

**Парциальное давление водяного пара.** Одним из основных параметров воздуха, на который следует уделить внимание при проектировании пневмосистем, является влажность, т.е. количество содержащегося в воздухе водяного пара. Воздух, поступающий в компрессор из окружающей среды, всегда содержит влагу. Величину, характеризующую, сколько именно грамм воды содержит кубический метр воздуха, называют «абсолютной влажностью». Установлено, что способность воздуха удерживать воду зависит главным образом от его температуры. Например при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ , один кубический метр воздуха (под атмосферным давлением) способен удержать 17,31 грамм воды, а при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  всего 0,88 грамма.

**Относительна влажность.** Но, как правило, исходный воздух насыщен водяным паром частично. Для того чтобы ориентироваться, насколько сильно увлажнен воздух относительно своей максимальной способности удерживать влагу, используется понятие «относительная влажность». Относительную влажность измеряют специальными приборами – «гигрометрами». Для правильного проектирования технологической цепочки по производству сжатого воздуха важно знать относительную влажность исходного воздуха, или диапазон ее колебаний.

**Абсолютная влажность.** За характеристику влажности воздуха может быть принята плотность водяного пара  $\rho$ , содержащегося в воздухе. Эту величину называют абсолютной влажностью и из-за ее малости выражают в граммах на кубический метр. Абсолютная влажность, таким образом, показывает, сколько водяного пара в граммах содержится в 1 кубическом метре воздуха.

**Относительная влажность.** Знание парциального давления водяного пара или абсолютной влажности ничего не говорит о том, насколько водяной пар в данных условиях далек от насыщения. А именно от этого зависит интенсивность испарения воды и, следовательно, потеря влаги живыми организмами. От этого же зависит быстрота высыхания тканей, почвы, увядание растений и многое другое. Вот почему вводят величину, показывающую, насколько водяной пар при данной температуре близок к насыщению, - относительную влажность. Относительной влажностью воздуха  $\phi$  называют выраженное в процентах отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного пара при той же температуре:

Воспользовавшись уравнением, можно для относительной влажности получить еще одну формулу:  $\rho$  - абсолютная влажность, а  $\rho_0$  – плотность насыщенного водяного пара при данной температуре.

Итак, для вычисления относительной влажности надо знать парциальное давление или плотность пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, и давление или плотность насыщенного водяного пара при этой же температуре. Давление и плотность насыщенного водяного пара при разных температурах можно найти, воспользовавшись специальными таблицами, которые имеются в справочниках.

**Точка росы.** При охлаждении влажного воздуха при постоянном давлении его относительная влажность повышается, так как чем ниже температура, тем ближе парциальное давление пара в воздухе к давлению насыщенного пара. В конце концов, пар становится насыщенным. Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется точкой росы. Давление насыщенного водяного пара при температуре воздуха, равной точке росы, и есть парциальное давление водяного пара, содержащегося в атмосфере. При охлаждении воздуха до точки росы начинается конденсация паров: появляется туман, выпадает роса.

**Влажность воздуха и ее значение.** Водяной пар поступает в атмосферу в результате процесса испарения с поверхности. Испарение зависит от температуры испаряющей поверхности и от относительной влажности воздуха. Насыщенный воздух не может вместить больше пара, если температура его не повысится. При повышении температуры, он удаляется от насыщения, при понижении, наоборот, в нем может начаться конденсация. Так происходит, например, летней ночью при ясной погоде, соприкасаясь с холодной поверхностью, оставляет на ней капельки росы. При отрицательной температуре выпадает иней. В воздухе, охлаждающемся от поверхности или от пришедшего холодного воздуха, образуется туман. Он состоит из мелких капелек или кристалликов, взвешенных в воздухе. В сильно загрязненном воздухе образуется густой туман с примесью дыма – смог.

От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной. Люди обычно чувствуют себя лучше во влажном воздухе. Оптимальной для нас является относительная влажность воздуха от 40 до 60% при температуре 18 - 24°C. При низкой влажности может возникнуть сухость слизистых оболочек и дыхательных путей и, как следствие

этого, развивается кашель и хрипота. В воздухе с большой относительной влажностью испарение замедляется и охлаждение незначительно. Жара труднее переносится при высокой влажности воздуха. В этих условиях затруднен отвод тепла за счет испарения влаги. Поэтому возможен перегрев тела, нарушающий жизнедеятельность организма.

**«Природные» индикаторы влажности воздуха.** Чудесными синоптиками являются многие птицы. Постоянно находясь в атмосфере, непосредственно испытывая на себе воздействие всех происходящих в воздушном океане изменений, птицы в течение веков приобрели высокую чувствительность к изменению атмосферного давления, к уменьшению освещённости (тонкие, прозрачные облака, ослабляющие солнечный свет, - предвестники ненастья), к скоплению в атмосфере электричества перед грозой и т. д. И, что особенно важно, птицы реагируют на все метеорологические изменения заранее. Это находит отражение в их пении, криках, поведении и ежегодных сроках прилёта. О приближении дождя заблаговременно сигнализируют человеку муравьи и пчёлы. Первые старательно закрывают входы в муравейник, вторые сидят в ульях и гудят. Мухи и осы перед ненастьем стремятся залететь в помещение, даже в кабины автомобилей. Хорошо предчувствуют грозу бабочки-крапивницы. Если в ясную погоду они ищут укрытия в защищённых от ветра местах, в пучках сухих веток, дуплах деревьев, то это значит, что через несколько часов можно ожидать грозу. Но если поздно вечером сильно трещат кузнечики, наутро наступит хороший день. Вьющиеся в воздухе столбом комары и мошки обычно тоже предвещают хорошую, ясную погоду. Некоторые насекомые позволяют нам предугадывать погоду и на более длительный срок. Чем выше к осени муравьиные кучи, тем суровее будет зима. На холодную зиму пчёлы залепляют леток, оставляя в нём еле заметное отверстие, а к тёплой зиме он остаётся открытым.

#### **Влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека.**

Влажность воздуха, существенно влияя на теплообмен организма с окружающей средой, имеет большое значение для жизнедеятельности человека. Люди обычно чувствуют себя лучше во влажном воздухе. Оптимальной для нас является относительная влажность воздуха от 45 до 55% при температуре 18 - 24°С. Пересушенный воздух – это еще и прямая угроза здоровью, организму остро не хватает кислорода, а отсюда – утомляемость, невозможность сосредоточиться, повышенная нагрузка на сердце. Быстрее стареет кожа. На

пересушенных слизистых носа и горла легко поселяются микробы, а значит, вы чаще простужаетесь. Зависит от воздуха не только наше с вами здоровье, но и психологический настрой. В некоторых помещениях мы чувствуем себя не очень хорошо, хотя и не можем понять причины этого. При этом человек в среднем больше 20 часов в сутки проводит в закрытых помещениях. Люди весьма восприимчивы к влажности. От нее зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи. При высокой влажности, особенно в жаркий день, испарение влаги с поверхности кожи уменьшается и поэтому затрудняется терморегуляция человеческого организма. В сухом воздухе, напротив, происходит быстрое испарение влаги с поверхности кожи, что приводит к высыханию слизистых оболочек дыхательных путей.

**Заключение.** В заключении можно сказать что, Каждый из нас должен знать, каким воздухом он дышит и соответствует ли его концентрация для хорошего самочувствия и здоровья. Практическая значимость исследования заключается в сформулированных способах повышения и понижения влажности воздуха. Вода является важнейшим элементом для обеспечения нормальной жизнедеятельности. В организм человека она в основном поступает с пищей или питьем. Однако, достаточное количество влаги необходимо не только внутренним органам, но и слизистым оболочкам глаз, дыхательных путей, коже. Следовательно, важно не только потребление жидкости вовнутрь, но и получение ее из окружающего влажного воздуха. Для нормального самочувствия людей в помещении, необходимо, чтобы оптимальная влажность воздуха составляла примерно от 40 до 60%.

#### **Использованные литературы и источники**

1. Бурцев С. И., Цветков Ю. Н. Влажный воздух. Состав и свойства. — СПб.: СПбГАХПТ, 1998. — 146 с.
2. Матвеев Л.Г. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы, Л.: Гидрометеиздат, 1984.
3. Хргиан А.Х. Физика атмосферы, т. 1, 2, Л.: Гидрометеиздат, 1979.
4. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.
5. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

6.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов  
Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ»  
обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического  
моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

7.Е.Үа. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E.  
Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information  
technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2,  
issue 2, 2023

8. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment  
V.G.Maxsudov, E.Үа.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov  
International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online)  
1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

9. U.P. Mamadaliyeva, E.Үа. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A.  
Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes  
and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at:  
<https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-  
5562  
Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л.  
А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE  
MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

10. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-  
SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND  
INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine  
and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

11. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ  
АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE  
MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СТЕНТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

*У.М. Абдужаббарова, К.А. Муксинова*

*Ташкентская медицинская академия*

**Введение** Стент – высокотехнологическая конструкция, представляющая собой трубчатый каркас, изготовленный из медицинского сплава (кобальта, стали, хрома, тантала, платины и нитиола), рассасывающихся материалов или полимеров с улучшенной биосовместимостью, которые, размещаясь в просвете суженного сосуда, расширяют его и возобновляют ток крови по нему. Стентирование сосудов, по сравнению с шунтированием, не требует разреза грудной клетки, наложения швов и длительного восстановления после операции. Существует около 400 типов стентов, отличающихся производителем, составом, ячейками, покрытием и системой постановки. Виды конструкций стента: Баллон-расширяемый: тубулярный; спиральный; проволочный; синусоидальный (кольцевой). Саморасширяющийся (сетчатый). Ячейки разделяют на закрытые, открытые, с резервуарами, различной толщиной балок, перемычек. Формы стента: цилиндрическая; конусная; бифуркационная; ультранизкопрофильная (для узких сосудов). Разновидности стентов по типу покрытия: «Пассивное»: карбоновое; оксинитрид титана; «искусственный эндотелий». Механическое: стент-графты; с микросеткой. Лекарственные: лимусы; паклитаксель; другие («Такролимус», «Трапидил», «Дексаметазон», «Гепарин»). Гибридное (сочетание активного и пассивного).

**Актуальность.** Чрескожное вмешательство на коронарных артериях (ЧКВ) является самым часто выполняемым хирургическим вмешательством в кардиологии. Его выполнение абсолютно показано и улучшает прогноз пациентов с инфарктом миокарда. В то время как для больных стабильной ишемической болезнью сердца целесообразность проведения ЧКВ с целью улучшения прогноза не очевидно.

Большинство рекомендательных документов обсуждает необходимость выполнения ЧКВ при стабильной ишемической болезни сердца в случае сохранения стенокардии при оптимальной медикаментозной терапии с целью уменьшения количества болевых приступов. В то же время пациенты нередко рассматривают процедуру ЧКВ как метод излечения от ишемической болезни сердца. В связи с чем целью обсуждающегося исследования была оценка понимания пациентами преимуществ выполнения ЧКВ в неэкстренных ситуациях.

**Цель исследования** налаживание кровоснабжения сердца за счёт расширения коронарных сосудов, в которых восстанавливается функция полноценной доставки кислорода к сердцу.

**Методы проведения** Коронарография проходит в условиях специально оборудованной операционной, оснащенной ангиографом. Исследование проводится в плановом или в экстренном порядке. При плановой коронарографии пациенту придется подготовиться к процедуре: лечащий врач накануне процедуры подробно рассказывает о подготовке.

В ходе обследования под контролем рентгеновских лучей через прокол в бедренной артерии или артерии на руке вводится специальный катетер, который проводится к сердцу пациента. С его помощью коронарные артерии заполняются рентгеноконтрастным веществом. Контраст видно при излучении, поэтому с его помощью врач оценивает состояние артериального дерева, находит поврежденные участки на экране ангиографа.

Если в ходе коронарографии врач видит в этом необходимость, возможно в процессе исследования провести коронарное стентирование, поскольку доступ к сосудам сердца в данном случае уже имеется.

При этом к сердцу пациента доставляется еще и специальный баллон с коронарным стентом – приспособлением, которое внедряется в стенки пораженного сосуда и удерживает просвет в области возникновения сужения. Баллон раздувают, расширяя тем самым стент, который внедряется в стенки сосудов. После этого катетер удаляется из сосуда, после чего выполняется серия снимков с помощью которых оценивают состояние артерий и кровотоков после имплантации стента.

**Выводы.** Таким образом стентирование является одним из эффективных способов лечения разных ишемических заболеваний сердца, коронарных артерий, расширение закупоренных сосудов с минимальной травматизацией тела пациента. Так как сердечные заболевания считаются главной причиной частной смертности в Узбекистане, также очень часто наблюдаются закупорка разных сосудов холестериновыми бляшками за счет неправильного питания, чрезмерное употребление быстрых сахаров приводит к таким последствиям. И путем установки стентов можно предупредить болезнь и дальнейшие тяжелые осложнения.

## Литература

1. ВОЗ Всемирная Организация Здравоохранения. Cardiovascular diseases (CVDs). Key facts: 17.9 million people died from CVDs in 2019, representing 32% of all global deaths. Архивная копия от 18 апреля 2018 на Wayback Machine
2. Yulia Zykova, Valeriya Kudryavtseva, Meiyu Gai, Anna Kozelskaya, Johannes Frueh. Free-standing microchamber arrays as a biodegradable drug depot system for implant coatings // *European Polymer Journal*. —
3. "Сосуды без тромбов": в России создано уникальное покрытие для стентов. РИА Российские и зарубежные ученые создали уникальное покрытие для стентов. [www.tatar-inform.ru](http://www.tatar-inform.ru).
4. Дюжева Т. Г. и др. Биодegradируемые материалы и методы тканевой инженерии в хирургии желчных протоков // *Анналы хирургической гепатологии*.
5. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.
6. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой Н.П.—М. Издательство Перо, 2021, 7.*
7. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. *Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.*
8. Е.Я. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. *Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023*
9. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov *International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1*
10. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. *European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562* Никонова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.
11. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

## **BIR XIL DARAJALI MIQDORDAGI SINOVLARNI BIR FAKTORLI DISPERSION TAHLILI**

*Maxsudov V.G.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

**Dispersion tahlil** – matematik statistika usullaridan biri bo‘lib, bir necha omillarga bog‘liq tajribalar natijalarini tahlil qilishda, bu omillarning qaysi biri shu tajriba natijasiga qanday ta‘sir qilishini aniqlash usuli. Bu usulni 1925 yilda ingliz statistik olimi R. Fisher agronomiyaga doir tajribalar natijalarini o‘rganish uchun taklif qilgan. Dispersion taxlilning asosiy masalalaridan biri – tajribada kuzatilgan natijalarning jami normal taqsimotga ega bo‘lgan bir xil tasodifiy miqdor qiymatlari to‘plami yoki o‘rtacha qiymatlari turlicha bo‘lgan normal taqsimlangan bir necha tasodifiy miqdorlar qiymatlari to‘plami ekanligini aniklashdan iborat. Dispersion taxlilning eng sodda masalasi tajriba natijalariga ko‘ra bir xil dispersiyaga ega bo‘lgan normal taqsimlangan tasodifiy miqdorlar guruhlarining o‘rta qiymatlari tengligi haqidagi statistik gipotezani tekshirish masalasi bo‘lib hizmat qiladi. Dispersion taxlilda shunga o‘xshash masalalarni hal qilishning miqdoriy usullari ishlab chiqilgan. Masalan, agar tajriba o‘tkazish mobaynidagi barcha o‘lchashlar natijasi teng chiqsa va tasodifiy xatolar normal taqsimot qoidasiga bo‘ysunsa, u holda yakuniy natija maxsus (dispersion taqsimot) jadvallari yordamida aniqlanadi. Dispersion taxlil ayniqsa tibbiyot sohasidagi turli xil kasallik davolashda olingan natijalarni tahlil qilish usullarni, yangi turdagi kasalliklarni aniqlash va ularni solishtirish bilan bog‘liq bo‘lgan tajribalarning natijalarini tadqiq qilishda, shuningdek, iqtisodiyot, texnika, biologiya va boshqa sohalarda qo‘llaniladi.

Ilmiy tadqiqotlarning sifatli va ishonchlilik darajasi ularni uslubiy jixatdan to‘g‘ri bajarilishiga bog‘liq. Tajribalarning to‘g‘ri bajarilishi, olingan ma‘lumotlarning ishonchli yoki ishonchli emasligini statistik tahlillar bo‘yicha aniqlanadi. Statistik tahlilga oid savollarga “dispersion tahlil” deb nomlangan usul yordamida aniqlik kiritiladi. Dispersion tahlil usuli qishloq xo‘jaligi va biologiya tadqiqotlari uchun birinchi bo‘lib ingliz olimi R.A.Fisher tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotga tadbiiq qilindi.

Dispersion tahlil tadqiqotlarni rejalashtirish va uning ma‘lumotlarini statistik ishlov berishda keng qo‘llaniladi. Ikki va undan ortiq omillar o‘rganiladigan tarjibalar ko‘p omilli tarjibalar bo‘ladi. Tibbiyot sohasida kasalliklar masalan allergologiya, dermatologiya, diyetologiya, endokrinologiya, gastroenterologiya, gematologiya, immunologiya, kardiologiya, narkologiya, oftalmologiya, xirurgiya, terapiya, travmatologiya va ortopediya va boshqa sohalorida ko‘p omilli tarjibalarda bir

vaqtning o'zida bir nechta omillar orqali o'rganiladi. Keyingi yillarda barcha soxaalar singari qishloq xo'jaligida ham ko'p omilli tarjibalarga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda. Ma'lumki, ko'p omilli tarjibalar olib borish bir vaqtning o'zida bir necha savollarga javob olish, ilmiy ish samaradorligini oshirish imkoniyatini beradi. Lekin, ko'p omilli tarjibalar olib borish bilan birga, tarjiba natijalarini dispersion tahlil qilish uslubiyatini to'g'ri amalga oshirish lozim. Ko'p omilli tarjibalarda natijalarni dispersion tahlil qilish bir omilli tajribalardagidan farq qiladi. Ko'p omilli tajribalarda tajriba natijalarini dispersion tahlil qilish qo'yidagi tartibda olib boriladi.

Ko'p omilli tajribalarda dispersion tahlil maqsadi va vazifasi - ko'p omilli tajriba ma'lumotlarining dispersion tahlil mohiyati va texnikasini egallash, qaralayotgan omillarning tasiri va o'zaro tasirining ishonchliligini baholash, xususiy farq bilan o'rtacha orasidagi va o'zaro ta'sir bilan bosh samaradorlik orasidagi ishonarli farq haqida xulosa qilishdan iborat.

Ko'p omilli (murakkab, kompleks) tajribalarda bir omil har xil fonda (o'g'it turlari, shakllari, dozalari, qo'llash usullari va muddatlari, ishlov berishlar, ikki xil o'tmishdosh va shu kabilar) sinaladi.

Bir yillik ekinlar bilan ko'p omilli tajribalar natijalariga ishlov berish quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Yig'ib olingan hosil ma'lumotlari jadval shakliga keltiriladi hamda umumiy va o'rtacha hosil aniqlanadi. Kvadratlar summasi umumiy og'ish  $-S_y$  takrorlanishlar bo'yicha  $-S_p$  variantlar bo'yicha -  $S_y$  qoldiq- $S_z$  xuddi bir omilli tajriba natijalarini hisoblagandagidek hisoblanadi. Ko'p omilli tajribalarni dispersion tahlil qilish ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich yakuniy belgilarning umumiy variatsiyasini variant va qoldiqqa variatsiyalanishi:  $S_y=S_v+S_z$ . Ikkinchi bosqich variantlar uchun foydalanishlar kvadrati variatsiyalanish manbaiga mos keluvchi - o'rganilayotgan omilning asosiy samarasi va ularning o'zaro munosabati singari komponentlarga ajratiladi.

### **Adabiyotlar**

1. I.B.Zuparov, M.N.Ibragimova, M.K.Norbutayeva, P.E.Otaxonov, S.F.Normamatov, U.Q.Safarov, V.G.Maxsudov. Modern directions and perspectives of using medical information systems.- Switzerland: Innovations in technology and science education. 2023.pp.1218-1233.

2. Махсудов В.Г., Эрметов Э.Я., Сафаров У.К., Норбутаева М.К., Абдураззоков Ж.Т. Применение дифференциальных уравнений в медицине. – Ташкент: Образование наука и инновационные идеи в мире. 2023.-С.135-142.

3. Bazarbayev M.I., Bozarov U.A., Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya. Application of differential equations in the field of medicine. – Egypt: International Journal of

Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1. Volume 5. issue 1. 2023. №1. 7-14. <http://iejemta.com/>

4. Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya., Sobirjonov A.Z., Abdurazzoqov J.T., Zuparov I.B. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment.-Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. ISSN:1687-6156 Volume 5 issue 1. 2023. №1.15-24 <http://iejemta.com/>

5. Makhsudov V.G., Ermetov E.Ya., Latipova K.D., Abdullayeva N.U. Problem solving methodology in physics. – Koreya: Central asian journal of education and computer sciences. (CAJECS), ISSN: 2181-3213 VOLUME 2, ISSUE 1, FEBRUARY 2023.-pp.6-15.

6. Abdurazzoqov J.T., Ermetov E.Ya., Makhsudov V.G., Safarov U.Q. Prospects for using measurement and converter techniques in medical devices. – Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.50-54.

7. Ermetov E.Ya., Yakhshiboyeva D.E., Makhsudov V. G., Yakhshiboyev R.E. Importance of information technologies in preserving health.-Switzerland: Science and innovation, International scientific journal Volume 2 ISSUE 4 APRIL 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | SCIENTISTS.UZ. Pp.92-95.

8. Maksudov V.G., Ermetov E.Ya., Bobajanov B.O., Abdurazzokov J.T., Safarov U.Q., Otakhanov P.E. Possibilities of using molecular diagnostic devices in the clinical laboratory. – Switzerland: Science and innovation, Volume 2 Issue 4 april 2023 UIF-2022: 8.2 | ISSN: 2181-3337 | scientists.uz. Pp.46-49.

## **THE SELECTIVE DEATH OF NEURONAL POPULATIONS IN DIFFERENT PATHOLOGIES**

***Kairat B.K.\* , Tuleukhanov S.T., Zinchenko V.P., Seitkadyr K.A., Malibayeva A.E.***

*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: Bakytzhan.Kairat@kaznu.kz*

Neurodegenerative diseases are one of the most pressing problems facing modern medicine. Generally, in neurodegenerative pathologies, there is selective death of certain types of neurons. Identifying the essence of this problem will help to better understand the basis of neurodegenerative processes, it will contribute to the development of new approaches to targeted therapy of neurodegenerative diseases, the creation of highly specific neuroprotective drugs, including preventive, that is capable of slowing down the natural age-related degenerative changes in the brain. This article presents studies on the involvement of calcium-permeable kainate and AMPA receptors in neuronal protective signalling under various pathological conditions.

**Keywords:** hippocampus, neuron, calcium, cell death, kainate receptors, AMPA receptors.

The phenomenon of differential sensitivity of neuronal populations to stress situations, leading to cellular damage or death and the onset of neurodegenerative diseases, is common in the central nervous system (CNS). The most sensitive neurons in Alzheimer's disease, for example, are found to be those in the entorhinal cortex, CA1 area of the hippocampus, frontal cortex and amygdala [1]. If Parkinson's disease occurs, dopaminergic neurons in the substantia nigra are the first to die [2]. And lastly, amyotrophic lateral sclerosis is characterised by the death of mainly motor neurons of the spinal cord as well as cortical and brainstem neurons [3]. This fact that different parts of the brain are characterised by different sensitivity to neurodegenerative diseases reflects both the specificity in the etiology of each disease and the heterogeneity of cellular responses to the damaging effects that accompany different CNS pathologies. The phenomenon of selective neuronal vulnerability (SNV) is not explained by differences in the location of neuronal populations alone. The SNV even within a single brain region, such as the hippocampus or entorhinal cortex, manifests itself as a different sensitivity of neuronal populations to stress or pathology. For example, CA1 zone hippocampal neurons are more sensitive than CA3 zones to certain adverse conditions such as global cerebral ischaemia, early onset Alzheimer's disease, chronic epileptic seizures, ageing and oxidative stress [4]. Alternatively, transentorial neurons are more susceptible to neurodegenerative damage than are neurons in the entorhinal cortex and CA1 region of the hippocampus [1].

Many authors have shown a correlation between the variability of neuronal sensitivity and the proteins expressed in the cells. An injection of kainic acid or pilocarpine in animal models leads to selective death of hippocampal neurons, characterised by hyperexcitability of the limbic network and recurrent seizures [5].

Immunocytochemical studies showed that the CA1 region glutamate decarboxylase-positive interneurons were the first to die, and it was the subtype of interneurons located in strata oriens and alveus (O/A-INs) that had parvalbumin (PV) and somatostatin (SOM) proteins present [6]. Other GAD-positive neurons remained alive, including interneurons located at the strata radiatum and lacunosum-moleculare interface (R/LM-INs) [7]. Interestingly, kainic acid and pilocarpine cause seizures and cell death via different receptors, yet they cause the same group of cells to die. Alzheimer's disease model experiments have shown that interneurons expressing

somatostatin and neuropeptide Y are killed to a greater extent, but not parvalbumin-positive interneurons [8]. One of the reasons for these differences in the sensitivity of neurons to damage is calcium signalling.

The calcium signalling plays an important role in the regulation and maintenance of neuronal functions such as neurotransmitter secretion, excitability, outgrowth, synaptic plasticity, gene transcription and cell survival [9].

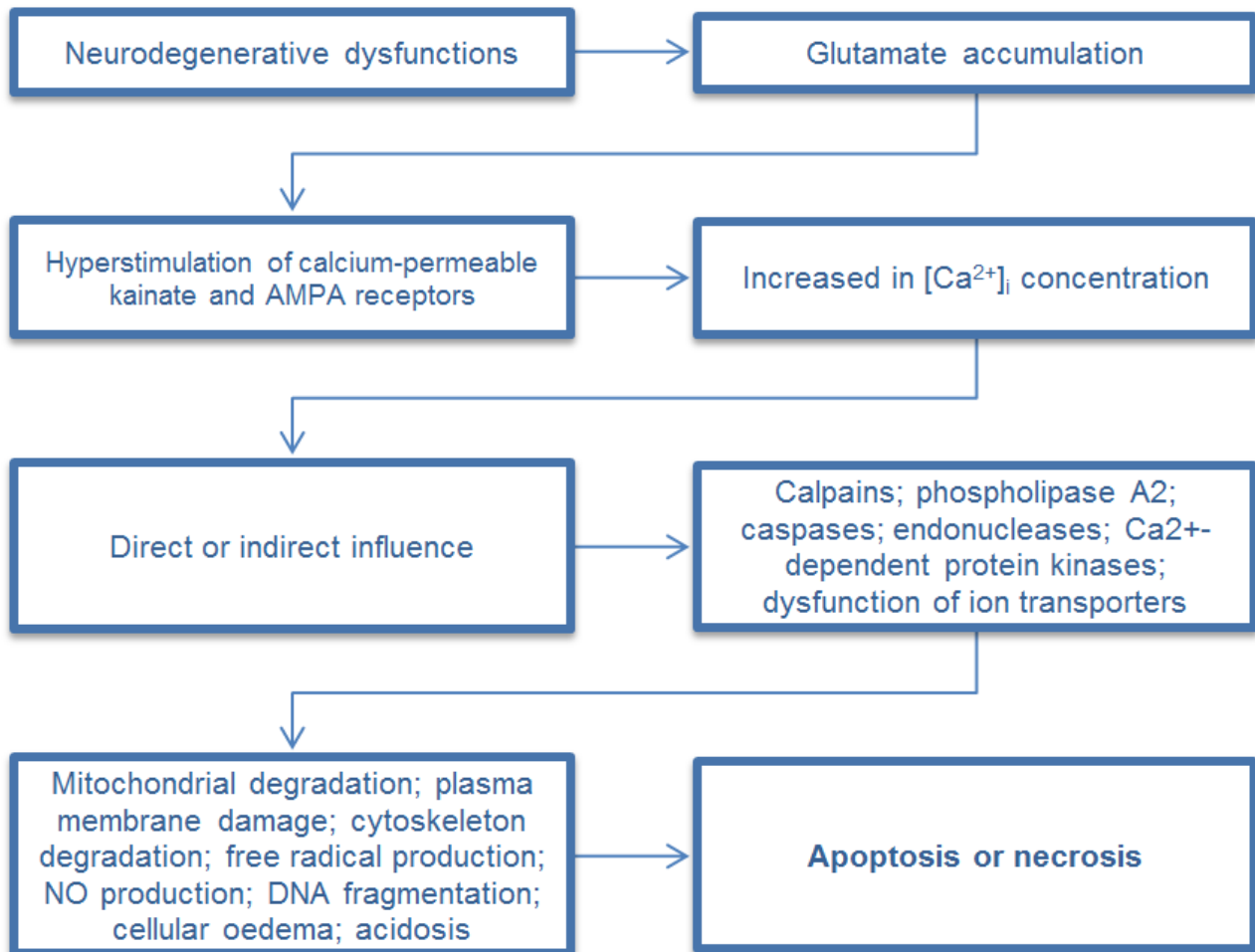


Figure. Consequences of excessively high  $[Ca^{2+}]_i$  concentrations [10]

Intracellular calcium concentration is a potent activation stimulus for multiple signalling cascades, and abnormal increases in intracellular calcium can lead to cellular dysfunction or death. This calcium increases may be due to impaired cytosolic calcium transport into the extracellular space and the mitochondria, a decrease in cytosolic calcium-binding buffer proteins or calcium entry via potential-dependent calcium channels and glutamate ionotropic receptors. An increase in cytosolic calcium can subsequently lead to calcium release from the endoplasmic reticulum and activation of the caspase-dependent apoptosis pathway as a result of mitochondrial permeabilization (figure). Also, an increase in  $[Ca^{2+}]_i$  can lead to

activation of mitochondrial dehydrogenases, inhibition of complex I, production of reactive oxygen species (ROS) and, consequently, to oxidative stress [10].

One significant component of calcium dysregulation is uncontrolled calcium entry via glutamate ionotropic receptors, in particular via calcium-permeable kainate and AMPA receptors.

All neurons with calcium-permeable AMPA/KA receptors (Ca-A/K) do not degenerate in the same way during disease. For example, midbrain GABAergic neurons expressing large numbers of these receptors remain intact with some exceptions (e.g. somatostatin-ergic neurons in Alzheimer's disease and chylar interneurons in epilepsy and ischaemia). Consequently, the sensitivity of Ca-A/K-expressing neurons must depend on some additional factors, such as the number of these receptors and the degree of desensitisation controlled by alternative mRNA splicing. A further factor, as described above, is the amount of calcium-binding buffer proteins in the cytoplasm of the cells. Carriedo S.G. et al. compared midbrain GABAergic neurons with spinal cord motor neurons and found that short-term application of AMPA or kainic acid caused severe calcium overload in the mitochondria of motor neurons, but not in GABAergic neurons. This is due to the high concentration of calcium-binding proteins in GABAergic neurons, which prevent calcium overload in the mitochondria.

As for the varying degrees of desensitisation, a number of studies have shown that it is those neurons in which the application of AMPA/kainate receptor agonists causes a calcium signal without desensitisation that die first.

To summarise, there is literary evidence that kainate receptors can modulate synchronous spontaneous calcium oscillations (along with other glutamate receptors). In this context, it is of great interest to investigate the mechanistic regulation by kainate receptors of spontaneous synchronous calcium oscillations of hippocampal neurons in culture. Taking into account the considered dependence of neurotransmitter secretion on cytosolic calcium, the influence of calcium-conducting kainate receptors on the calcium concentration in presynaptic terminals and thereby on the whole process of secretion and neuronal network functioning can be assumed. Similarly, the existence in the central nervous system of populations of neurons with different sensitivity to neurotoxic effects, particularly in the kainate model of epileptic seizures, suggests a special role for the influence of kainate receptors on  $[Ca^{2+}]_i$  levels, as cytosolic calcium is the main trigger of cell death.

Nevertheless, a review of the literature showed that researchers often use methods of recording cell activity that do not allow the individual responses of multiple cells to be analysed. Considering the wide variability of neuronal responses, this places certain limitations on the interpretation of the data obtained. And one possible solution to this problem could be to develop a method for quantitatively analysing the interaction of ligands with kainate receptors in hundreds of cells simultaneously. This requires consideration of several factors affecting the signals recorded, chief among which are desensitisation effects, expression of various combinations of kainate receptor subunits in cells, and changes in the quantitative and subunit composition of receptors during neuronal growth and differentiation.

### References:

1. Dauer W. Przedborski S. Parkinson's disease: mechanisms and models // *Neuron*. - 2003. - Vol. 39, № 6. - P. 889-909.

2. Damier P. Hirsch E.C. & et al. The substantia nigra of the human brain. II. Patterns of loss of dopamine-containing neurons in Parkinson's disease // *Brain*. - 1999. - Vol. 122, № 8. – P. 1437-48.

3. Rowland L.P. Shneider N.A. Amyotrophic lateral sclerosis // *N Engl J Med*. - 2001. - Vol. 344, № 22. - P. 1688-1700.

4. Wang Z.W., Chen B., Ge Q. Roles and sources of calcium in synaptic exocytosis // *Molecular Mechanisms of Neurotransmitter Release*. – Totowa: Humana Press, 2008. – 435 p.

5. Williams S. Vachon P., Lacaille J.C. Monosynaptic GABA-mediated inhibitory postsynaptic potentials in CA1 pyramidal cells of hyperexcitable hippocampal slices from kainic acid-treated rats. // *Neuroscience*. – 1993. – Vol. 52. – № 3. – P. 541-554.

6. Sanon N. Carmant L., Emond M., Congar P., Lacaille J.C. Short-term Effects of Kainic Acid on CA1 Hippocampal Interneurons Differentially Vulnerable to Excitotoxicity // *Epilepsia*. 2005. – Vol. 46. – № 6. – P. 837-848.

7. Dinocourt C. Petanjek Z., Freund T.F., Ben Ari Y., Esclapez M. Loss of interneurons innervating pyramidal cell dendrites and axon initial segments in the CA1 region of the hippocampus following pilocarpine-induced seizures. // *J Comp Neurol*. 2003. – Vol. 459. – № 4. – P. 407-425.

8. Baglietto-Vargas D. Moreno-Gonzalez I., Sanchez-Varo R. et al. Calretinin interneurons are early targets of extracellular amyloid-beta pathology in PS1/AbetaPP Alzheimer mice hippocampus // *J Alzheimers Dis*. 2010. – Vol. 21. – № 1. – P. 119-132.

9. Yuste R. Majewska A., Holthoff K. From form to function: calcium compartmentalization in dendritic spines // *Nat Neurosci*. 2000 : – Vol. 3. – № 7. – P. 653-659.

10. Szydlowska K. (2010). Calcium, ischemia and excitotoxicity // *Cell calcium*. – 2010. – Vol. 47, No 2. – P. 122–129.

11. E.Ya. Ermetov, M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

12. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

13. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

14. Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

15. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

16. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

17. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

18. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ СЕАНСОВ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ.**

***Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.***

*Ташкентский государственный технический университет*

Восстановление функционального состояния – нормализация показателей электроэнцефалограммы;

Нормализация психофизиологических и психологических показателей (улучшение психоэмоционального состояния, улучшение настроения, повышение активности, снижение эмоционального напряжения и

утомляемости, нормализация сна и аппетита, уменьшение фиксации на собственной ситуации, снижение показателей нейротизма, депрессии) [1].

гемодинамика (центральная и автономная регуляция



кардиореспираторной системы, улучшение реактивности сосудов, нормализация артериального давления и др.);

➤ Иммуномодулятор;

➤ Анальгетик (головная боль напряжения, функциональная головная и ангинозная боль при стенокардии и инфаркте миокарда, другие виды болей);

➤ обменно-трофический;

Стимулирующие и общеукрепляющие (стимуляция психического и речевого развития у детей с задержкой речевого и психоречевого развития, эффективное восстановление речевых и когнитивных функций после органических поражений головного мозга и др.)

Аппаратно-компьютерный комплекс «Синхро-С» «Синхро-С» представляет собой компьютеризированное устройство преобразования общей электрической активности головного мозга в звучание музыкального диапазона для биоакустической нормализации психофизиологического состояния человека.

Действие аппарата «Синхро-С» основано на методе биоакустической коррекции - сенсорной ЭЭГ-зависимой нейротерапии, активирующей механизмы саморегуляции. Биоакустическая коррекция применяется в медицинских целях для лечения ряда мозговых дисфункций, а также в немедицинских целях: в образовании, в спорте, в профессиональной деятельности для повышения работоспособности головного мозга[2].

### **Аппаратно-вычислительный комплекс "Синхро-С"**

В медицине этот метод используется при немедикаментозном и неинвазивном лечении функциональных нарушений центральной нервной

системы, психосоматических заболеваний и последствий органических поражений головного мозга. В детской неврологии комплекс «Синхро-С» эффективно применяется при лечении различной патологии, обусловленной родовой травмой, органическим поражением головного мозга, осложнениями вакцинации: задержкой и нарушением психического и речевого развития, недоразвитием общей речи, синдромом дефицита внимания с гиперактивностью [3]

В немедицинских целях - нормализация психофизиологического состояния организма после стрессовых нагрузок, психоэмоционального и умственного напряжения. Также повышается эффективность логопедической и психолого-педагогической работы.

### **Литература**

1. E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

2. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo‘rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta’lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

3. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

4. Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

5. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

6. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

7. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

8. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **FOTODINAMIK TERAPIYANING ASOSIY MEXANIZMLARI**

*Ibragimov Sh.B., Tursunov F.A.*

*Toshkent davlat tehnika universiteti, Toshkent, Ozbekiston.*

**Annotatsiya.** Ushbu ishda fotodinamik terapiyaning terapevtik ta'siri o'simta to'qimalarida to'plangan fotosensibilizatorni ko'rinadigan qizil nur bilan mahalliy faollashtirishga asoslangan bo'lib, bu fotokimyoviy reaksiyaning rivojlanishiga va o'simta hujayralarining yo'q qilinishiga olib keladi.

**Kalit so'zlar:** fotodinamik terapiya, fotosensibilizator, fotosensitivlik, fotokimyoviy reaksiya.

Hozirgi kunga qadar klinik onkologiyada fotokimyovo, fotobiologiya va kvant fizikasi yutuqlariga asoslangan diagnostika va davolashning yangi usullari keng tarqaldi. Ulardan foydalanish lazer texnologiyasining ixtirosi va rivojlanishidan keyin mumkin bo'ldi. Shu bilan birga, ta'siri ularning fotokimyoviy xususiyatlariga asoslangan dori vositalaridan foydalanish bir asrdan ko'proq vaqtdan beri davom etmoqda. Fotodinamik terapiya (PDT) davolashning nisbatan yangi usuli bo'lib, u dori vositalaridan - fotosensibilizatorlardan, ya'ni yorug'likka sezgir bo'lgan moddalardan va fotosensibilizatorning yutilish cho'qqisiga to'g'ri keladigan to'liq uzunligi bilan past intensiv lazer nurlanishidan foydalanishdan iborat. PDT tezda klinik onkologiyada o'z o'rnini topdi va davolash va kislorodda samarali ekanligini isbotladi. turli bosqichlar va lokalizatsiya saratonini, shuningdek, bir qator o'simta bo'lmagan kasalliklarni tadqiq qilish uchun qo'llanilmoqda.

Fotodinamik terapiya mexanizmi murakkab va to'liq tushunilmagan. PDT ning o'simta to'qimalariga ta'sirining ikki fazasi mavjud: fotodinamik effekt, ba'zan fotodinamik reaksiya deb ataladi va o'simta tugaganidan keyin sodir bo'ladigan jarayonlar, ya'ni o'simta to'qimalarining o'zini yo'q qilish jarayoni. Ma'lumki, PDTda asosiy rol ni yorug'lik kvantiga ta'sir qilganda hujayra membranalari va

hujayra ichidagi organellarning lipid va oqsil molekulalarida hosil bo'lgan yagona yoki faol kislorod deb ataladi. Bunday holda, yagona kislorod molekula tarkibidagi boshqa atomlar bilan atom bog'larini buzadi va translatsion harakatni boshlaydi va 1 mksda 50 A masofaga oldinga siljiydi [4]. Erkin radikallar hosil bo'lishi va hujayra membranalarining shikastlanishi bilan molekula zanjiri buziladi va yo'q qilinadi va bu jarayon lazer nurlanishi boshlanganidan keyin bir necha daqiqada sodir bo'ladi [1]. Fotosensibilizator molekulasida yorug'lik kvantini yutganda, shuningdek, singl va uzoq umr ko'radigan triplet holatga aylanadi. Bunda fotodinamik reaksiyani kuchaytiruvchi rezonans kuzatiladi yoki triplet holatdagi fotosensibilizator molekulasida energiyani kislorod molekulasiga o'tkazib, uni singlet holatga o'tkazadi. Qo'zg'atilgan kislorod va fotosensibilizator molekulalari dastlabki holatiga qaytadi va kimyoviy reaksiyalarga kirisha oladi. Yangi kvant yorug'lik energiyasi kelgandan keyin butun tsikl qayta boshlanishi mumkin. Bir necha tsikllardan so'ng fotosensibilizator "yonib ketadi", ya'ni fotodinamik reaksiyada ishtirok etish qobiliyatini yo'qotadi. Bu effekt fotooqartirish deb ataladi.

Fotodinamik reaksiya natijasida o'simta hujayralari nobud bo'lgandan so'ng, hujayra o'limiga olib keladigan sababdan qat'i nazar, to'qimalarda sodir bo'ladi. Faqat qisman boshqa moddalar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi va yangi hosil bo'lgan erkin radikallar orasidagi biokimyoviy reaksiyalarning rivojlanishini belgilovchi atom kislorodi va erkin radikallarning hosil bo'lishini qisman PDTning o'ziga xos xususiyati deb hisoblash mumkin.

PDT natijasida o'simtani yo'q qilishda qon tomir komponenti deb ataladigan muhim rol o'ynaydi. PDT paytida tomirlarning shikastlanishini birinchi marta B.V. Xenderson (1985), o'simtani yo'q qilishning asosiy mexanizmi deb hisoblagan. Fotodinamik reaksiyaning natijasi qon tomirlari endoteliasining yo'q qilinishi, tromboksanning chiqishi bilan trombositlarning faollashishi va trombositlar agregatsiyasi, parietal va okklyuziv tromblarning shakllanishi, interstitsial shish natijasida kapillyarlarning siqilishi. Yuqorida aytilganlarning barchasi o'simta to'qimalarida qon oqimining to'liq to'xtashiga va nekrozning rivojlanishiga qadar buzilishiga olib keladi. Bir qator nomuvofiqliklarda PDT mexanizmlaridan biri sifatida fotodinamik ta'sir natijasida fotooksidlanish buzilishi natijasida kelib chiqqan apoptoz qayd etilgan Mitoxondriyadagi fotosensibilizatorlar ishtirokida hujayra o'limida apoptozning roli ko'rsatildi. Biroq, apoptozning fotodinamik terapiya mexanizmidagi o'rni haqidagi savol ochiq qolmoqda va keyingi tadqiqotlarni talab qiladi. Immunitet tizimining PDTga ta'siri masalasi hali ham kam o'rganilgan bo'lib

qolmoqda. Ma'lumki, malign o'smalari bo'lgan bemorlarda gumoral va hujayrali immunitetning pasayishi kuzatiladi . Biroq, G. Canti va boshqalar. (2002) fotodinamik terapiya paytida saraton kasalligida gumoral va hujayrali immunitetning oshishini qayd etdi. J. Nieva va boshqalar (2004) barcha immunoglobulinlar immunitet tizimining effektor ishtirokchilari sifatida tanani xavfli o'smalardan himoya qilishda rol o'ynaydi, deb hisoblashadi. To'qimalarning fotodinamik shikastlanishining samaradorligi asosan fotosensibilizatorning to'planish darajasi, hujayradagi lokalizatsiyasi va fotokimyoviy faolligi bilan belgilanadi. Floresan mikroskopik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'simta hujayrasida gematoporfirin hosilalari bilan bog'liq fotosensibilizatorlarni lokalizatsiya qilishning asosiy joylari uning membrana tuzilmalari (plazma membranasi, mitoxondriyal membranalar) hisoblanadi. Fotosensibilizatorning o'simta hujayralariga kirib borishi va sekvestrlanishi mexanizmi to'liq aniq emas. Mavjud ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, fotosensibilizatorning hujayra ichiga kirib borishi ham passiv, diffuz usulda, ham past zichlikdagi lipoproteinlar yordamida retseptorlar vositachiligida bo'lishi mumkin [2].

O'smalarning PDT faqat 1992 yilda, birinchi mahalliy fotosensibilizator Photohemning dozalash shakli yaratilgandan beri rivojlana boshladi [3]. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan barcha fotosensibilizatorlarni 1-jadvalda keltirilgan ikkita asosiy guruhga bo'lish mumkin.

Birinchi guruhning dorilariga Photohem, Photofrin, Fotosan, Alasens kiradi. Ular gematoporfirinlarning hosilalari bo'lib, so'nggi 10 yil ichida ishlab chiqilgan, hayvonlar qonidan ishlab chiqarilgan va klinik amaliyotda foydalanish uchun tasdiqlangan. Ushbu dorilarning terapevtik va diagnostik ta'siri to'liq uzunligi 630-635 nm bo'lgan yorug'lik bilan o'zaro ta'sirlashganda namoyon bo'ladi. Ushbu to'liq uzunliklarining nurlanishi to'qimalarga 2 mm chuqurlikgacha kirib boradi, bu esa chuqurroq lokalizatsiya o'smalarini davolash imkoniyatini sezilarli darajada cheklaydi. Ushbu dorilarning klinik qo'llanilishini cheklaydigan boshqa kamchiliklar o'smalarda nisbatan past to'planish nisbati (1:2) va fototoksiklikning mavjudligi (bir necha hafta davomida bemorning terisiga yorqin nur tushsa, kuyish mumkin). Fototoksiklik - bu organizmdan dori-darmonlarni chiqarish tezligining pastligining natijasidir. Ushbu dorilarning xorijiy analoglari juda qimmat.

Fotosensibilizatorlarning o'simtatropiligi uning o'simta tomonidan uzoqroq saqlanishi va atrofdagi normal to'qimalardan tezroq yo'q qilinishi bilan belgilanadi. Ko'pgina tadqiqotchilarning ta'kidlashicha, o'simtada fotosensibilizator to'planishining selektivligi o'simta to'qimalarining o'ziga xos xususiyatlari bilan

bog‘liq bo‘lib, u hujayralararo muhitning kislotalanishi, qon va limfa tomirlarining g‘ayritabiiy tuzilishi, ularning o‘tkazuvchanligini oshirish va ularni bog‘lash bilan tavsiflanadi. sarum albuminlari uchun bo‘yoq. O‘simta to‘qimalarida fotosensibilizatorlarning yuqori konsentratsiyasining yana bir sababi o‘simta hujayralari biomembranalaridagi lipidlar almashinuvining o‘ziga xos xususiyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin [1, 2]. Shuni ta'kidlash kerakki, hozirgi vaqtda deyarli barcha ma'lum bo‘lgan fotosensibilizatorlar, malign o‘smalarda to‘planish qobiliyatidan tashqari, retikuloendotelial komponentlar (teri, jigar, buyraklar, taloq va boshqalar) ko‘p bo‘lgan to‘qimalarga yuqori yaqinlikka ega.

Ikkinchi guruhning yangi dorilarida asosiy komponent sifatida birikma mavjud. Fotolon, fotoditazin va radaxloriya preparatlari bir kursli yoki ko‘p kursli PDT dan foydalanganda eng istiqbolli hisoblanadi, bunda effektga fotosensibilizatorni bitta lazer nurlanishi bilan birgalikda bir marta yuborish bilan erishish mumkin. PDT ning takroriy kurslari oldingi kurslarda davolanmagan o‘smalarni rejalashtirilgan davolash uchun yoki PDT zonasida o‘smaning qaytalanishini davolash uchun amalga oshiriladi. Shu bilan birga, bu vaziyatda xlor seriyali foydalanish katta va'da, fotohem uchun 3-4 hafta farqli o‘laroq, 4-5 kun davomida ularning ma'muriyatidan keyin nur rejimi bilan sabr muvofiqligi qisqa muddatga bog‘liq.

Bugungi kunga qadar ushbu preparatlar asosida PDT uchun mahalliy lazer diagnostika va davolash uskunalari yaratilgan va PDTni o‘tkazish usullari ishlab chiqilgan.

PDT mustaqil usul sifatida ham, an'anaviy davolash turlari bilan birgalikda deyarli barcha asosiy lokalizatsiya o‘smalarini davolash uchun ishlatilishi mumkin. Kombinatsiyalangan va kombinatsiyalangan terapiyaning ushbu variantlari radikal va palliativ davolash natijalarini yaxshilashga qaratilgan. O‘simta o‘shining bosqichi, tabiati va shakliga qarab, PDT samaradorligini oshirish uchun ko‘p pozitsiyali, invaziv va invaziv bo‘lmagan interstitsial va boshqalar ishlab chiqilgan.

1-jadval

| Mahalliy           |                    | Chet el analoglari  |                   | To‘lqin Uzunligi nm | Kirish Chuqurligi mm |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| ism                | dasturchi          | ism                 | dasturchi         |                     |                      |
| Gematorporfirinlar |                    |                     |                   |                     |                      |
| Fotogem            | Rassiya, Lomonosov | Fotofrin<br>Fotosan | AQSH<br>Germaniya | 630<br>630          | 2<br>2               |

|             |                 |                  |           |     |           |
|-------------|-----------------|------------------|-----------|-----|-----------|
|             | nom. MITXT      |                  |           |     |           |
| Alasens     | NIOPIK, Rossiya | Alasens, ALA-PDT | Germaniya | 635 | 2         |
| Xlorinlar   |                 |                  |           |     |           |
| Fotolon     | Belarusiya      | -                | -         | 662 | 20da ko'p |
| Fotoditazin | Rossiya         | BETA-GRAND       | -         | 662 | 20da ko'p |
| Radaxlorin  | Rossiya         | Padafarma        | -         | 662 | 20da ko'p |

### Adabiyotlar

1. Красновский А. А. Кислород и фотодинамическое воздействие // Биофизика. 2004. т. 49. № 2. с. 305-321.
2. Салмин Р.М. Основные направления фотодинамической терапии в медицине // Новости хирургии. 2008. №: 3. с. 398-407.
3. Странадко Е.Ф. История развития фотодинамической терапии // Лазер. Мед. 2002. т. 6. в.1. с. 4-8.
4. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.
5. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## TIBBIYOTDA PULSOKSIMETRDAN FOYDALANISHNING FIZIK ASOSLARI

*Xoliqulova O.O., Mirzokirov M.M.*

*Ilmiy rahbar: Sobirjonov A.Z.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Maqola bugungi kunda og'ir epidemiologik vaziyatlarda qo'llanilayotgan pulsoksimetr asbobini dolzarbligi va ishlash prinsipi haqida qisqacha ma'lumotlar kiritilgan .

**Kalit so'zlar:** pulsoksimetr , tuzilishi , ishlash prinsipi

**Asosiy qism:** Hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalardan ko'p yo'nalishlarda keng foydalanilmoqda, ayniqsa tibbiyotda zamonaviy texnologiyalardan keng ko'lamda foydalanilmoqda. Bunga yaqqol misol sifatida pulsoksimetr aparatini olishimiz mumkin. Pulsoksimetr yurak urish tezligini va to'yinganlik indeksini (arterial qondagi gemoglobinning kislorod bilan to'yinganligi) o'lchash uchun

mo'ljallangan noinvaziv monitoring va diagnostika qurilmasi. Buning uchun unda ikkita svetodiodli sensor , fotodetektor va mikroprotessorlar mavjud .

Pulsoksimetrlar fizikaning spektrofotometriya tamoyillari bo'yicha ishlaydi: so'rilishda to'liq shakllari sistolik komponentining qizil (kislorodsiz qon bilan so'riladi) va infraqizil (kislorodli qon tomonidan so'riladi) nurlarining nisbiy yutilishi arterial qonning kislorod bilan to'yinganligiga bilan bog'liq. Nisbiy yorug'lik yutilish o'lchovlari har soniyada bir necha marta amalga oshiriladi va ular mashina tomonidan har 0,5-1 soniyada yangi ko'rsatkichni berish uchun qayta ishlanadi, bu oxirgi uch soniya davomida o'rtacha ko'rsatkichlarni chiqaradi. Ikkita yorug'likni chiqaradigan diodlar, qizil va infraqizil nurlarni 5-10 mm to'qimalar orqali tegishli detektorlarga qarama-qarshi bo'ladigan tarzda joylashtiriladi. Yorug'lik manbai qurilmaning bir tomonida, qabul qiluvchi sensor esa boshqa tomonida joylashgan. Barmog'ga pulsoksimetrini qo'yganimizda , u to'qimalar orqali yorug'lik to'liqlarini yuboradi. Kislorodli gemoglobin va kislorodsiz gemoglobin turli to'liq uzunlikdagi yorug'lik to'liqlarini o'zlashtiradi. Pulsoksimetr uzatilgan yorug'lik miqdorini tahlil qiladi va ma'lumotlarni raqamlarga aylantiradi. Endi pulsoksimetrdan foydalanish tartibini ko'rib chiqsak: dastlab barmoq ustiga o'rnatiladigan sensor qo'yiladi, keyin yorug'lik qon va yumshoq to'qimalardan o'tib, qisman so'riladi, keyin sensorga qancha yorug'lik tushganligini o'lchash orqali pulsoksimetr qondagi kislorod miqdorini aniqlaydi va oxirida olingan ma'lumotlar ekranda aks etadi. Pulsoksimetrlar odatda barmoq uchiga joylashtirilsada , ba'zan quloq bo'laklari va peshona ham alternativ sifatida ishlatiladi. Tadqiqotlardan biri shuni ko'rsatdiki, quloq bo'laklari kislorod bilan to'yinganlikni o'lchash uchun ishonchli joy emas. Ammo , koronar arteriya bilan bog'liq bo'lgan operatsiyalardan so'ng reanimatsiya bo'limlariga yotqizilgan bemorlarga ulardan foydalanishni tavsiya etiladi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, bu apparat bemorning eng muhim ko'rsatgichlarini fizikaviy usullar yordamida aniqlashga yordam beruvchi yaqqol misoldir.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar :**

1. Buzunov R. Uyqu vaqtida nafas olish buzilishlarini tashxislashda kompyuter puls oksimetriyasi. 2004 yil.
2. Puls oksimetriyasi. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ko'rsatmalari. Jeneva, 2008 yil.
3. Shurgin I.A “ Nafas olish manitoringi: pulsoksimetriya, Kapnografiya oksimeriyasi”

4.JSST ning pulsoksimetriya bo'yicha qo'lanmasi" 2009 - yil

5.Jons Xopkins tibbiyoti. Pulsoksimetriya

## **ISSUES OF BIOPHYSICS IN MODERN MEDICINE**

*Abdullayev J., Abdumavlonova S.*

*Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Uzbekistan*

*Supervisor: Nurmatova F.B.*

*Department of Biophysics and Information Technologies in Medicine, TSDI*

Biophysics is the branch of science that applies the principles and theories of physics to study biological systems. It encompasses various fields such as biochemistry, physiology, genetics, and neuroscience. In recent years, biophysics has become increasingly important in modern medicine due to its potential to solve complex medical issues. However, there are several challenges that researchers face when applying biophysics to modern medicine. This article will explore the issues of biophysics in modern medicine.

One of the main challenges of biophysics in modern medicine is data integration. Biophysics involves the analysis of large amounts of data from various sources such as genetics, physiology, and imaging. The integration of this data can be difficult due to the complexity of biological systems. For instance, a simple change in one component of a biological system could have profound effects on other components. This makes it challenging to predict the behavior of biological systems accurately.

To overcome this challenge, scientists have developed advanced computational methods that can integrate and analyze large datasets. These methods use machine learning algorithms to identify patterns in the data and predict the behavior of biological systems. The use of these computational methods has enabled researchers to identify new targets for drugs and therapies, resulting in significant progress in modern medicine.

Another issue of biophysics in modern medicine is the lack of standardization in data quality. Biological data can vary in quality due to differences in experimental protocols or instrumentation. As a result, it becomes challenging to compare data from different sources, which can hinder efforts to draw meaningful conclusions about biological systems.

To address this challenge, researchers have developed standards for data quality and reproducibility. These standards define the criteria that researchers must meet to ensure the reliability and accuracy of their data. The development and implementation of these standards have led to increased collaboration between researchers, resulting in improved data quality and increased scientific rigor.

The complexity of biophysical systems is another challenge that researchers face in modern medicine. Biological systems are dynamic and constantly changing, making it difficult to predict their behavior accurately. Additionally, the interactions between biological systems are often nonlinear and can lead to unexpected outcomes.

To overcome this challenge, researchers use mathematical modeling to study the behavior of biophysical systems. Mathematical models can simulate different scenarios and predict the outcome of changes in biological systems. The use of mathematical models has led to significant progress in modern medicine, including the development of new therapies for diseases such as cancer and diabetes.

The interplay between physics and biology is another area of challenge in modern medicine. Biophysical systems are governed by physical laws that dictate their behavior. However, biological systems are also influenced by biochemical and genetic factors that can change their behavior. Understanding the interplay between these factors is critical to develop effective treatments for diseases.

To address this challenge, researchers use a multidisciplinary approach that combines physics, biology, and chemistry to study biological systems. This approach has enabled researchers to identify new targets for drug development and develop novel treatment strategies for diseases.

Another issue of biophysics in modern medicine is the lack of understanding of the underlying mechanisms of diseases. Many diseases are complex and involve multiple biological systems. Understanding the underlying mechanisms of diseases is critical to develop effective treatments.

To address this challenge, researchers use a combination of experimental and computational methods to study the mechanisms of diseases. They use advanced imaging techniques such as magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography (PET) to visualize the biological processes underlying diseases. Additionally, they use computational modeling to simulate disease processes and predict the effects of different interventions.

In conclusion, biophysics is an essential field in modern medicine that has the potential to solve complex medical issues. However, there are several challenges that

researchers face when applying biophysics to modern medicine. These challenges include data integration, standardization of data quality, complexity of biophysical systems, interplay between physics and biology, and lack of understanding of the underlying mechanisms of diseases. Despite these challenges, researchers are making significant progress in modern medicine by developing advanced computational methods, using mathematical modeling, adopting multidisciplinary approaches, and using advanced imaging techniques to study biological systems.

#### **References:**

1. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

2. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

3. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

4. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

### **НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ**

*Исроилова Ш.А., Сайфуллаева Д.И.*

*Ташкентская медицинская академия*

Сегодня много говорят о том, что человечество стоит на пороге новой научно-технической революции — нанотехнологической. Наночастицы существуют в космосе, атмосфере, гидросфере, горных породах и магме, образующейся в глубинных зонах Земли. Они могут образовываться при фазовых переходах из жидкого или газообразного состояния в твердое в процессе выветривания горных пород, при физических процессах (электрические разряды и реакции конденсации, происходящие в солнечной туманности). Известно, что химия и физика наночастиц сильно отличаются от

химии и физики макроэлементов; именно наночастицы являются так называемым зародышем, из которого образуются крупные кристаллы полезных ископаемых и силикатов.

Нанотехнология развивается в трех направлениях: изготовление электронных схем с активными элементами, размеры которых сравнимы с таковыми молекул и атомов; разработка и изготовление наномашин — механизмов и роботов размером с молекулу; непосредственная манипуляция атомами и молекулами, сборка из них всего существующего. Реализация всех этих направлений уже началась. Применение нанотехнологий в фармации оказалось весьма плодотворным. Возможность использования материи на наноуровне позволяет достичь колоссальных результатов во многих отраслях, в том числе и в эстетической медицине.

В производстве косметики сейчас в основном два направления использования наночастиц:

- применение их в качестве фильтров УФ-излучения;
- доставка косметических ингредиентов к месту их воздействия в коже.

Наночастицы оксида титана ( $TiO_2$ ) и оксида цинка ( $ZnO$ ) – основные составляющие солнцезащитной косметики, которые при нанесении на кожу обеспечивают высокую степень защиты от воздействия солнечных лучей. Они формируют невидимый экран, отражающий УФ-лучи. Разница между этими двумя неорганическими фильтрами заключается в том, что  $TiO_2$  в основном отражает ультрафиолет спектра В и предотвращает солнечный ожог, в то время как  $ZnO$  в большей мере отражает ультрафиолет спектра А, предупреждая старение кожи.

Если же говорить о втором направлении использования наночастиц (доставка активных веществ к месту их воздействия в коже), то примерами таких наноносителей являются липосомы, наноэмульсии, твердые липидные наночастицы, наноструктурированные липидные носители, нанокристаллы, кубосомы.

Сегодня нанотехнологии открывают новые горизонты в косметологии. О значении нанокосметологии свидетельствует поступательный рост публикаций на эту тему в международных научных журналах. В течение последних пяти лет количество экспериментальных данных по изучению применения наночастиц в косметике в мире увеличилось в четыре раза! «Невидимые помощники» проявили себя как эффективные составляющие средств по лечению и уходу за

кожей. Именно поэтому все больше производителей косметики используют нанопродукцию в своих косметических линиях.

Нанокристаллы ЛВ часто включают в макрокапсулы, матричные таблетки и т. д. Добавление биоспецифических мукоадгезивов (веществ, склеивающихся со слизистой оболочкой) позволяет локализовать действие нанокристаллов ЛВ в соответствующей области пищеварительного тракта.

Для плохорастворимых ЛВ суспензия нанокристаллов ведет себя аналогично раствору и может быть использована в аэрозолях. Инъекционное введение нанокристаллов позволяет более длительно «удерживать» ЛВ в месте введения, контролировать биораспределение ЛВ в организме и избежать поглощения ЛВ фагоцитирующими клетками.

Помимо внутриклеточного и целенаправленного транспорта важным преимуществом наноносителей является способность транспортировать ЛВ внутрь клеток в неактивном состоянии с последующим перевариванием в лизосомах с выделением ЛВ. Полимерные нанокапсулы и наночастицы с сорбцией ЛВ в массе частицы транспортируют высокотоксичные ЛВ внутрь клеток при минимальном проявлении общей токсичности. Это свойство было использовано при создании нанокапсул и наночастиц с противоопухолевыми высокотоксичными ЛВ.

Кроме противоопухолевых средств, наноносители используют для доставки антибактериальных и противомаларийных препаратов, адреноблокаторов, других ЛВ, требующих внутриклеточного введения, а также диагностических маркеров, с помощью которых выявляют наличие в организме трансформированных (измененных) клеток на самых ранних стадиях заболевания.

Ученые полагают, что наноносители чрезвычайно перспективны с точки зрения введения вакцин, а также генетического материала. Возможно, именно нанокапсулы окажутся наиболее подходящей лекарственной формой для разовой иммунизации против вируса СПИДа.

По прогнозам специалистов, препараты на наноносителях получат широкое распространение уже в ближайшие годы.

Медицина: создание молекулярных роботов-врачей, которые «жили» бы внутри человеческого организма, устраняя возникающие генетические повреждения и предотвращая старение клеток. Достижение бессмертия. Прогнозируемый срок реализации: вторая половина XXI века.

В настоящее время готовится переход на клинические исследования влияния разработанных препаратов на человеческий организм. Для восстановления, заживления и регенерации тканей будут созданы особые гели и мази, для других целей — инъекции или специальные биостимуляторы.

Если к нанотехнологиям отнести эти и подобные исследования, а также достижения в генной инженерии, результаты вообще окажутся фантастическими, но в целом это уже другое направление, которое потребует написания отдельной книги, которую должны выпустить специалисты в данной области.

Как уже отмечалось ранее, к медицинским нанотехнологическим исследованиям и созданию нового лабораторного и клинического оборудования на основе нанотехнологий также необходим комплекс мероприятий по привлечению молодых специалистов и повышению квалификации (обучению) уже работающего персонала клиник и больниц.

При этом, конечно, нельзя говорить о том, что у нас в стране полностью отсутствуют высшие учебные заведения, где уже готовятся медицинские кадры в области нанотехнологий. Таких вузов более десятка, и их количество постоянно увеличивается.

## **FEATURES OF TEACHING MEDICAL INFORMATICS IN MEDICAL UNIVERSITIES**

*Sayfullaeva D.I.*

*Tashkent medical academy*

### **Department of biomedical engineering, computer science and biophysics**

To date, the introduction of new work practices, optimization of medical care, honing the methods of managing medical institutions are directly related to the use of new computer information systems for collecting and processing information [1]. The implementation of automated medical information processing systems in the last two decades has become an irreversible and all-encompassing process. The treatment and diagnostic process and the adoption of managerial decisions at the regional and federal levels cannot do without modern software and hardware [2].

*The purpose of the study:* to analyze and systematize into a methodological system the experience of teaching medical informatics in higher medical educational. At the initial stage of mastering medical informatics, terminological training of

students takes place. The following terms are analyzed: information, data, knowledge, measures of information, information processes, information technology, information system, informatics, cybernetics, principles of information coding, including graphic, sound objects.

The concepts of medical information, types of medical knowledge, informational medical document, its differences from the usual document are revealed. An information document differs from a conventional medical document in that it combines two functions: the function of a conventional document and the function of collecting and preparing data for input into a computer. Such documents have undeniable advantages: the time for preparing the initial information is reduced; additional work on its rewriting is excluded; the number of false entries decreases; simplifies the control over the passage of the document in the process of its processing. Information technologies are considered with the focus of their application in the field of health care.

Further, within the framework of medical informatics, the technology of modeling in medicine is studied. The features of the application in medicine of educational, real, informational, biological, energy, simulation and molecular models are discussed, the basics of bioengineering, the use of the successes of molecular modeling in clinical pharmacology in the creation of targeted and highly selective drugs are considered.

In practical classes, on the example of processes occurring in the cardiovascular system, the construction of structural and mathematical models of the vascular bed is considered. The program, compiled on the basis of a mathematical model, makes it possible to study the dependence of pressure in the aorta in the systole and diastole phases on the magnitude of vascular elasticity and hydraulic resistance.

In the classroom, students work with automated systems for processing instrumental and laboratory data, including an automated workplace for a doctor in the functional diagnostics office. The use of information technology in clinical functional studies allows you to automate the collection and processing of information, the formation of an automated clinical conclusion. For training, laboratory information systems are presented, designed to automate the work of laboratory employees. The principles of laboratory informatics are studied at the stage of evaluating the results of medical laboratory research, students master the

technology for assessing the quality of laboratory diagnostic activities based on the principles of evidence-based medicine

**Conclusion.** In a medical university, for the successful teaching of medical informatics, it is necessary to introduce the continuity of teaching the discipline from students of medical colleges, students of a medical university to doctors at the faculty of advanced training and postgraduate retraining through the creation of a unified methodological, educational, technological and software base. When presenting general informatics, the theoretical and practical foundations must be disclosed using examples from medical practice. When teaching professionally oriented information technologies, students should get acquainted with automated functional research systems, an automated workplace for a doctor of functional and laboratory diagnostics, medical information systems, telemedicine technologies and services for medical examinations, consultative and educational activities, modeling technologies in medicine, expert systems. Equipping educational computer classes, along with general user programs, specialized medical programs and educational versions of medical information systems, will help to implement all stages of teaching the discipline.

### **INNOVATION TECHNOLOGY OVER CARDIOLOGY**

*Amruthaa Saunthar Vijaya, Abdurazzoqov Jamshidjon Turgunboy o'g'li,  
Abdullayeva Nigora Ulug'bek qizi  
Tashkent medical academy*

Innovation in medical technology spans a range of activities—from basic and applied research efforts in areas including bioinstrumentation, artificial organs, and cellular bioprocessing, to developmental efforts that yield products, such as diagnostic imaging equipment and implantable devices. The major aspect and goal of innovation technology to improve it aspect in medical field. In order to safeguards an a people from an unhealthy disease and it's to an proper healthy lifestyle. The greatest medical discoveries in history and how they still benefit us to today vaccination, anaesthesia, epidemiology, germ theory, insulin, gene theory, 3D printing of human organs Healthcare innovation is valuable as it can lead to better patient care, improved population health, and lower healthcare costs. Healthcare innovations can improve patient outcomes by providing new and better treatment options, making it easier for patients to access care, and improving care coordination.

Medical technology is a broad discipline that includes devices used in healthcare for diagnosis, patient care, treatment, and health improvement. It is used to connect patient care with technology in the healthcare industry. Med Tech provides everything from bandages to MRI scanners, from dental floss to CT scanners, from catheters to wheelchair. Medical devices include biotechnology, pharmaceuticals, and in vitro diagnostics (IVD) laboratories and pharma/biotech level diagnostics. The Med Tech sector supplies a lot of advantages to healthcare service providers and enhancements lead to better patient care quality. These devices provide accurate results which assist clinicians in developing a more effective treatment plan. Since the initial results, such as laboratory results and scans, are free of errors, patients may experience improved results at a faster pace. Furthermore, clinicians and patients both save time with Med Tech devices and procedures. It is now possible to perform procedures using less complicated technology. Med Tech also provides better, more advanced, and less invasive treatment possibilities. It's also a discipline that healthcare professionals find simple and convenient because of its accurate, timesaving, and straightforward nature. A cardiac evaluation is the initial evaluation of a cardiac patient by a cardiologist. The evaluation consists of performing a physical examination and obtaining a medical history. Benefits of using cardiology information on system: immediate access to current and historical images and reports. Simplified, speedy and consistent reporting. Data mining galore to facilitate clinical trials and drug eligibility notification. The ability to view images and data in multiple locations in near real-time, which facilitates 'virtual cardiac care'

Percutaneous endovascular intervention has revolutionized the treatment of peripheral vascular disease by allowing successful treatment of patients who are not good surgical candidates. Cardiologists with peripheral vascular training are more readily able to identify patients with concomitant peripheral arterial disease. It has been our experience that the technical skills necessary to perform coronary angioplasty are transferable to the peripheral vasculature. However, an understanding of the natural history of peripheral disease and of patient and lesion selection criteria, and the knowledge of other treatment alternatives are essential elements required to perform these procedures safely and effectively.

Digital technology uses in cardiology target physicians, patients, and the general public. Their functions range from assisting diagnosis, recording cardiovascular parameters, and patient education, to teaching laypersons about cardiopulmonary resuscitation. Research impact assessment is essentially

heterogeneous. No wonder it is called a set of disciplines. Its methods vary according to the objectives, which, as mentioned above, also depend on their beneficiaries or target audiences. This is easily understood by recalling that the notion of research impact refers more to a group of social effects, more or less disparate, than to a “single” homogeneous impact. Each of these impacts might interest diverse target audiences and there will be distinct methodologies for their study, combined in various ways. Thus, bibliometric analysis reflects academic success but also sheds light on collaborations; peer review can provide guidance on the strength and effectiveness of the research; qualitative case studies demonstrate how and why the projects achieved their impacts and the pathways followed; and estimates of the quality-adjusted life year (QALY) gained, surveys, analysis, and economic modeling allow estimation of the effects on health and economy, etc. Very broadly speaking, these methods can be applied from the bottom up, by studying the pathways followed by the research projects until they achieve a specific impact (eg, adoption of an innovation) or from the top down, by investigating what types of research and their pathways can be attributed to a specific type of impact (eg, reduced frequency of disease due to an intervention or economic benefit in society).

Research impact assessment poses many methodological problems: it involves a discipline undergoing continuous development and with a long way to go. In addition to the classical problems such as that of attribution (how to establish to what extent a certain impact can be linked to a project or projects), the debate persists on the relative role of quantitative and qualitative methods. The predominance of the former has been blamed for excessive emphasis on direct and quantifiable impacts at the expense of remote and indirect impacts, although the latter are potentially more significant for society.<sup>5</sup> In addition, RIA entails a considerable commitment of time, effort, and money, and there is a need to establish which processes and methods are appropriate and efficient.

Research improves services and treatments not just for you but also for future generations. It helps develop new tests for diagnosis, treatments and processes that could eventually help your children, or even your grandchildren. You may gain access to treatments that are not yet readily available to the public. Perhaps no field of medicine has had more innovation over the last 65 years than cardiology. Major scientific insights, such as cardiovascular (CV) pathophysiology, coupled with pharmacologic and technologic advances have yielded breakthrough after breakthrough. Despite the many advances, the full potential of CV science and

medicine has not been realized, and population health is suboptimal. CV disease remains the leading cause of morbidity and mortality in the United States and worldwide. The global burden of CV risk factors—such as hypertension, diabetes, and obesity—is growing in both developed and developing countries. While inpatient and procedural cardiac care has become more effective and safer over decades, preventive and longitudinal care patterns vary widely. For example, fewer than half of patients with CV disease continue to take prescribed cardio protective medications over time, which translates into approximately 125,000 preventable deaths per year just in the United States. The continued rise in healthcare expenditures also threatens optimal CV care and the implementation of new innovations. Cardiovascular care costs are among the highest in health and medicine; in fact, the number of Americans with CV disease is projected to rise to approximately 45% of the total population over the next 15 years, and related costs are estimated to exceed \$1 trillion dollars. The clearest explanation is that the healthcare delivery system has not sufficiently evolved to keep up with advances in CV science and medicine. Indeed, the basic mode of healthcare delivery inside the walls of hospitals and clinics has been largely static over decades.

The delivery system is an impediment to adoption of innovation and needs transformation.

Computing power, digital data, and transmission of digital data (via the internet, for example) continue to grow exponentially. Outside of health care, this has spurred so-called digital transformation, or the adoption of technologies to deliver services in a more effective and efficient way. Digital transformation has altered most sectors of the economy, from finance and entertainment to retail and transportation. In fact, according to Forbes magazine, 89% of all companies have adopted a digital firstbusiness strategy or plan to do so and have already started a digital-first approach to operations and customer engagement.<sup>7</sup> There is widespread hope, as well as hype, that the digital transformation of health care can save billions of dollars while improving care delivery and outcomes.<sup>8,9</sup> Dr. Kamal Jethwani, former senior director of Connected Health Innovation for Partners HealthCare, proposed that digital transformation in health care focus on virtual care, remote monitoring, and artificial intelligence(AI)-driven care. AI-driven care applies analytic methods such as machine or deep learning to large digital datasets to improve risk prediction and image interpretation and support diagnostic and treatment decisions. Ideally, all three

components work in concert to achieve meaningful digital transformation of healthcare delivery.

### References

- 1.Zdrojewicz, Zygmunt et al. "Medical applications of nanotechnology" *Postepy higieny i medycyny doswiadczalnej (Online)* vol. 69 1196-204. 29 Oct. 2015, doi:10.5604/17322693.1177169
- 2.Amir, Y., Ben-Ishay, E., Levner, D. et al. Universal computing by DNA origami robots in a living animal. *Nature Nanotech* 9, 353–357 (2014).
- 3.Anjum S, Ishaque S, Fatima H, Farooq W, Hano C, Abbasi BH, Anjum I. Emerging Applications of Nanotechnology in Healthcare Systems: Grand Challenges and Perspectives. *Pharmaceuticals*. 2021; 14(8):707.
- 4.Hobson, David W. "The commercialization of medical nanotechnology for medical applications." *Intracellular Delivery III: Market Entry Barriers of Nanomedicines* (2016): 405-449.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИБРИНОГЕНА С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMACLOT JUNIOR

*Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>,  
Абсалямова И.И.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Ташкентская медицинская академия, <sup>2</sup>Ташкентский университет  
информационных технологий*

Исследование свертывающей системы крови проводится по нескольким параметрам, характеризующим состояние плазменного и сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза. Надо отметить, что судить о состоянии свертывающей системы крови на основании какого-либо одного показателя не рационально и не реально. Только комплекс тестов, характеризующих различные стороны сложного механизма свертывания крови, может дать представление об истинном состоянии коагулирующей активности крови.

Фибриноген – это первый фактор плазменной системы свертывания, его уровень определяют перед операциями, родами, при заболеваниях печени, склонности к тромбозам или кровотечениям, сердечно-сосудистой патологии. Основные функции фибриногена: участие в образовании фибринового сгустка, быстрое заживление ран, регуляция процессов фибринолиза, участие в ангиогенезе и в клеточном взаимодействии, влияние на кровь и на стенку артерий при воспалительных процессах в организме.

Исследование фибриногена необходимо при подозрении на гемофилию, при подготовке к операциям, а также в послеоперационный период, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, при патологиях печени, при беременности, при воспалительных процессах, неясной этиологии.

Нормальное количество фибриногена в плазме составляет 2,0-4,0 г/л или 200-400 мг/дл. Количество фибриногена выше 4 г/л свидетельствует о гиперкоагуляции и риске тромботических осложнений, ниже 2 г/л о гипокоагуляции и риске кровотечений.

В крови фибриноген находится в растворённом виде, но под влиянием тромбина и фактора XIIIа превращается в фибрин. Так как фибриноген является белком острой фазы, его количество может резко возрасти до 10 г/л при тяжелых бактериальных инфекциях, при травмах и тромбозах.

Для определения фибриногена берут 95 мкл реагента 1 и прогревают в ячейке для реагентов на передней панели анализатора. Расставляют кюветы в инкубационные ячейки (8 позиций). Наливают в кюветы 5 мкл плазмы и инкубируют 3 минуты. Для выполнения измерений устанавливают кювету с прогретой плазмой в измерительную ячейку. Нажимают кнопку «Запуск измерений». На дисплее появляется сообщение WAIT, которое через несколько секунд сменится сообщением ACTIVE. Добавляют в измерительную кювету 50 мкл стартового реагента. Отсчет времени начинается автоматически. При образовании сгустка результат измерения фибриногена отображается в первой строке дисплея. Если подключен принтер, результат распечатывается.

Повышение количества фибриногена наблюдается при почечной патологии (при пиелонефритах, гломерулонефритах, гемолитико-уремическом синдроме), системных заболеваниях соединительной ткани (ревматоидный артрит, системная красная волчанка, узелковый периартериит), болезни Маркиафи-Микели (ночной пароксизмальной гемоглобинурии), при злокачественных онкологических заболеваниях, атеросклерозе сосудов, сердечно-сосудистых заболеваниях и др. Связи с уровнем фибриногена и развитием приведенных патологий особенно четко выявляется у больных молодого и среднего возраста. Анализ количества фибриногена также необходим для диагностики бессимптомного этапа патологии периферических артериальных сосудов.

Дисфибриногенемия – это часто наблюдаемая патология, которая развивается вследствие нескольких мутаций, при котором в некоторых случаях

развивается кровотечениями, иногда наблюдаются тромбозы. Уменьшение концентрации фибриногена встречается при наследственной недостаточности фибриногена, недостаточности печени, синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, острых фибринолитических состояниях, лейкозах, опухолевых метастазах в костный мозг, инфекционном мононуклеозе, приеме лекарственных средств (L-аспарагиназы, змеиного яда, вальпроат натрия, фибратов, фенобарбитала, стрептокиназы, урокиназы), высокой физической нагрузке.

### **Литература.**

1. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: ўқув қўлланма. Тошкент, 2022. 137 б.
2. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Цитологик ташхисга кириш: электрон ўқув қўлланма. 2022, 146 б.
3. Курбонова З.Ч., Бабаджанова Ш.А. Лаборатория иши: ўқув қўлланма. 2023, 150 б.
4. Babadjanova Sh.A., Kurbonova Z.Ch. Qon kasalliklari: o‘quv qo‘llanma. 2023, 156 b.
5. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 140 b.
6. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Laboratoriya ishi: elektron o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022. 176 b.
7. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova S.A. Sitologik tashxisga kirish: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, “Hilol nashr”, 2021. 152 b.
8. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik tashxis asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
9. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A. Sitologik diagnostika asoslari: o‘quv – uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022. 47 b.
10. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Saidov A.B. Gematologik kasalliklar sitologik diagnostikasi: o‘quv uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2021. – 56 b.
11. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Laboratory work: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.
12. Kurbonova Z.Ch., Babadjanova Sh.A., Sayfutdinova Z.A. Introduction to cytological diagnostics: o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2023.

# THE IMPORTANCE OF BIOPHYSICS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN EXAMINATION METHODS AND MEDICAL TECHNIQUES

*Yulduzkhon D. Khaitova, Shabnam R. Karimova*

*Termez Branch of Tashkent Medical Academy Termiz, Uzbekistan*

**Introduction:** This article discusses the improvement of biophysics in the development of medical technology on the basis of innovative educational technologies. The main goal of teaching biophysics in medical schools is to teach future doctors how the physiological processes proceed in the human body, and to use physical patterns and phenomena in medicine, for example, in diagnosis and the optimal use of therapy. In this regard, students of medical schools are obliged to look for new ways of teaching the characteristics of medical technology and practice in the field of professional training.

**Relevance:** In the modern world, physics and medicine are two scientific fields that support and develop each other. Medical biophysics is recognized as a research area on which the professional education of future doctors is based in accordance with medical technology. Biophysics is built on the premise of early development.

**Purpose of the study:** Due to their applicability to molecular, membrane and cellular interpretations of biological phenomena in living beings, physical and chemical models have been defined in terms of physical, chemical and biological patterns in microbes, populations, biocenotic and other systems, various layers of the biosphere.

Biophysics has its own laws and procedures, even if it is closely related to other natural disciplines.

The development of the biophysical theory and its introduction into biology and medicine was influenced by the formation of the theoretical foundations of the biological sciences.

**Materials and methods of the research:** The recognized science of the XX century is biophysics. Nevertheless, it cannot be argued that the goals of this discipline were not achieved by the twentieth century. This is evidenced by numerous discoveries and studies carried out in the XX century by a large number of scientists. One of them, Maxwell's experiments on color theory, showed that he had distinct hues with the help of a dynamic vertex, and the German physiologist Helmholtz discovered the speed at which nerves pulsate. The Dutch physiologist Einthoven, the founder of electrocardiography, made a heartbeat recorder and used it for the first time for diagnostic purposes. The well-known physiologist Sechenov, investigating

the dynamics of respiration, discovered the patterns of melting gases in biological solutions. Here are some more examples.

Currently, biophysics has transformed into such fundamental issues as inheritance and variability, ontogeny, phylogenesis, metabolism and teaching biophysics using innovative methodologies.

Methods used in biophysics include various optical methods, spectroscopy, electrometric methods, microelectronic techniques, chemiluminescence, laser spectroscopy, directed atoms.

One of the most important issues in the education system of developed countries is the informatization of education, that is, the use of information technology in the learning process. At present, it is known in the country's education system that the creation of an information environment in the innovation sphere is a topical issue.

For modern specialist teachers, the main task of our time is not only the constant professional development of a teacher, but also psychological, political, economic and information literacy and historical knowledge. Today's teacher should work to improve students' knowledge using innovative pedagogical technologies. In this regard, one of the most commonly used concepts, which we will use later, is innovation. "Innovation" is a new result that is achieved by achieving specific goals.

**Results:** Understanding modern innovative pedagogical technologies and the widespread use of knowledge in the field of education, especially in higher educational institutions, is the main condition for improving the knowledge of students, as well as the qualifications of young professionals. In general, innovation is recognized as a key factor in improving the quality of education.

Efficiency of innovative technologies:

- determines the process of learning innovative;
- technologies and innovations in education, which are assimilated in everyday life through television or the Internet and open the way to a new world;
- teaches the student to adapt to innovation and intelligence, to explain and express their views and opinions;
- innovative methods are active teaching methods, which means that 80% of theoretical knowledge and 90% of practical knowledge are stored in the memory of students by this method;

Today the quality of education in every educational institution is unsatisfactory;

- inefficiency of the results of reforms in education;
- insignificance with an increase in the number of documents;
- lack of self-education skills among students;
- Lack of common creativity of students and teachers.

The only way to solve this problem is to introduce the latest innovative approaches in the educational process, encourage each student to learn, increase his/her motivation for learning and independent work.

**Conclusion:** A complex structure makes it possible to make a new topic interesting and understandable, to perform various practical tasks, to consolidate the acquired knowledge, to systematize various tasks, and students' achievements. Also with illustrations, videos, clear fonts, animated descriptions and more, you can easily remember information. Explaining real life examples and concepts will help to be easy and efficient. The new models of the aforementioned learning will allow students to participate in the daily learning process if, for some reason, they cannot continue their basic education. Of course, modern online education has a great future for most of the younger generation.

### References

1. Raximov, B. T. U. (2023). THE ROLE OF INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING BIOPHYSICS. *RESEARCH AND EDUCATION*, 2(3), 91-99. Bakhtiyarovna, N. F. (2021). Organization and Methodology Laboratory Works on Biophysics for Dental Direction. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 597-607.

2. Sultankhodjaeva, G. (2023). USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICS. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, 3(4), 255-262. Bakhtiyarovna, N. F. (2021). Organization and Methodology Laboratory Works on Biophysics for Dental Direction. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 597-607.

3. Uktamovich, I. S., & Davlatovna, X. Y. (2022). Use Of Innovative Technologies In Teaching Practical Lessons From The Biophysics Module (In the case of medical universities). *The Peerian Journal*, 13, 50-52.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ И МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Хаитов Фарход Насриддин угли*

**Ключевые слова:** медицинская наука, доказательная медицина, современная медицина, клиническая эпидемиология, клиническая практика

**Введение.** В основе современного этапа развития медицинской науки лежит мощный технологический прогресс, продвинутое фармакологические исследования, прорывы в сфере генетики и нанотехнологий. Медицина никогда не стоит на месте – её развитие параллельно развитию общества и человеческой деятельности. Год за годом медицина пополняется новыми знаниями и практиками, чем объясняется актуальность рассмотрения современного этапа развития медицины как науки.

**Цель.** раскрыть аспекты современного этапа развития медицины как науки.

**Материал и методы.** В подготовке работы использованы теоретические методы исследования (анализ, синтез, обобщение, индукция, дедукция). Материалами исследования выступили исследования отечественных авторов в сфере развития медицины как области научного познания.

**Результаты.** Важную роль в развитии современного медицинского научного знания сыграл научно-технологический прогресс, позволивший усовершенствовать методы клинических испытаний, создавать принципиально новые способы и инструменты лечения и предупреждения заболеваний, проводить более качественную диагностику и т. д.

**Обсуждение.** На сегодняшний день развитие научной медицины является достаточно сложным и противоречивым процессом. Практически все сферы медицины претерпевают глубокую переоценку её прежних идеалов и духовных ценностей, пересматривание многих медицинских проблем, в особенности – в научной части. Изменяется и само понимание медиков, на что, как утверждают исследователи, оказало сильное влияние появление биоэтики, доказательной медицины и т.д. Современная медицинская наука сориентирована на так называемый «суверенитет комплексного человека», его биопсихосоциальную целостность, которые изучаются в едином комплексе естественно-научных, социокультурных, психологических, философских и других сфер знаний. Иными словами, все науки о человеке, включая медицинскую науку, опираются на диалектическое единство системно-структурного и эволюционно-генетического подходов. На сегодняшний день вышеназванные подходы

являются наиболее актуальными ввиду развития биотехнологии и биомедицины, которые за последние десятилетия сделали существенный шаг вперёд и позволили достичь немалых успехов в излечении заболеваний, и даже в продлении жизни человека. Позитивная динамика очевидна не только в профилактической медицине, но и в клинической практике. Тем не менее, существует и обратная сторона медали – медицинская наука всё ещё не в состоянии гарантировать отсутствие неблагоприятных и фатальных исходов биомедицинских экспериментов. Существуют проблемы с трансплантацией и 3D-печатью человеческих органов, экстракорпоральным оплодотворением и иными методами вмешательства в естественные процессы и положение человеческого организма.

Важное место в современной медицинской науке принадлежит – доказательной медицине, вследствие чего особую роль и значимость сегодня приобрели многочисленные клинические исследования. Вся концепция доказательной медицины основана на том, чтобы дать врачам возможность поиска и использования научно-обоснованных фактов в процессе принятия клинических решений. Такие факты могут быть получены только посредством корректно проведённого клинического исследования, но, несмотря на свою трудоёмкость и дороговизну, данные исследования позволяют повысить правильность прогноза последствий врачебного вмешательства.

Доказательная медицина представляет собой качественно новый уровень научного развития медицины в целом. Она используется не только исследователями, но и практикующими врачами, специалистами в области фармации и всей системой здравоохранения на мировом уровне. Если ещё век назад результаты медицинских экспериментов и различные новшества в лечении ставили под угрозу жизни сотен, а то и тысяч людей, то на сегодняшний день все достижения медицины как фундаментальной науки могут применяться в клинической практике исключительно в том случае, когда экспериментально и теоретически будет доказана их терапевтическая безопасность. Иногда на доказательство такой безопасности уходят годы, но в результате человечество получает новые препараты и методы лечения тяжёлых болезней, а врачи могут спасти миллионы людей от недугов, ранее являвшихся неизлечимыми.

Опасность коммерциализации медицинской науки заключается в том, что под воздействием экономики рынка и развития товарно-рыночных отношений,

когда во главе всего оказываются деньги, в сознании людей происходит подмена понятия «медицинская помощь» на понятие «медицинская услуга». Медицина из сферы, призванной спасать жизни людей, превращается в торговую площадку, где оказание медицинской помощи становится товаром, имеющим конкретную денежную оценку и стоимость. Исход такого положения дел может быть фатальным. Когда болезнь человека становится источником дохода, возникает установка «больше больных – больше доход», в результате чего врач приобретает заинтересованность в росте числа людей, имеющих проблемы со здоровьем. Это, несомненно, противостоит и вступает в конфликт с этическими научными основаниями медицины. Доказательная медицина представляет собой качественно новый уровень научного развития медицины в целом. Она используется не только исследователями, но и практикующими врачами, специалистами в области фармации и всей системой здравоохранения на мировом уровне. Если ещё век назад результаты медицинских экспериментов и различные новшества в лечении ставили под угрозу жизни сотен, а то и тысяч людей, то на сегодняшний день все достижения медицины как фундаментальной науки могут применяться в клинической практике исключительно в том случае, когда экспериментально и теоретически будет доказана их терапевтическая безопасность. Иногда на доказательство такой безопасности уходят годы, но в результате человечество получает новые препараты и методы лечения тяжёлых болезней, а врачи могут спасти миллионы людей от недугов, ранее являвшихся неизлечимыми.

Сегодня в организационных структурах некоторых лабораторий и институтов возникают рыночно-ориентированные подразделения, такие, как маркетинговые группы, патентные бюро и отделы по рекламе и связям с общественностью. Данные структуры образуют собой влиятельные сферы современного бизнеса, особым успехом из которых пользуется фармацевтическая промышленность и весь рынок лекарственных средств в целом.

Конечно, кроме особенностей и специфики, несущих за собой негативные последствия, современная медицина как наука имеет и массу преимуществ. Например, значительный прорыв был вызван техническим прогрессом, в результате чего медицинская помощь стала эффективнее, качественнее и доступнее. В период коронавирусной инфекции и карантина, охватившего многие города и страна по всей планете, популяризировалась так называемая

«телемедицина» - бесконтактный, дистанционный способ получить медицинскую консультацию, не выходя из дома.

Технический прогресс продвинул вперёд возможности различных теоретических и практических областей медицинской науки, сделав реальностью проведение операций при помощи специальных роботов, выявление серьёзных пороков плода на ранних стадиях беременности, безоперационные методы и способы лечения тех заболеваний, которые ранее могли быть вылечены только хирургическим путём с длительным и достаточно тяжёлым восстановлением.

**Заключение.** Обобщая вышесказанное, определим, что научно-медицинское познание в современном мире является уникальным способом получения целостного знания о человеке и его организме, успешно объединяя в себе теорию и практику научного исследования. Развитие современной медицины осуществляется в рамках сложной системы дисциплин, в активном взаимодействии с естественными, техническими, гуманитарными и философскими областями науки. Основным объектом медицины по-прежнему остаётся человек в различных его состояниях и аспектах – социально-биологическом, философско-нравственном, морально-этическом и т. д.

Человек живёт в мире, который каждый день изменяется и совершенствуется, а доказательная медицина является одним из важных векторов и показателей такого улучшения. Принципы, лежащие в основании доказательной медицины, важны и полезны не только с точки зрения медицинской теории, но и в медицинской практике, значительно повышая эффективность практической работы врачей и иных специалистов в области здравоохранения.

Таким образом, современная медицина как наука сегодня шагнула далеко вперёд. Из «смутного времени», существовавшего пару веков назад, мир перешёл в век новых технологий, которые позволяют существенно улучшить качество жизни людей с хроническими неизлечимыми заболеваниями, вылечить многие излечимые болезни, предотвратить появление новых и т. д. Можно лишь предположить, какой будет медицинская наука ещё через столетие и каких высот она достигнет в стремлении продлить и улучшить человеческую жизнь, укрепить здоровье и найти лекарства от тех болезней, которые сегодня считаются неизлечимыми.

### Литературы:

1. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

2. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

3. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

4. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

### **BIOLOGIK TO‘QIMALARNING MEXANIK XOSSALARINI O‘RGANISH. BIOLOGIK TO‘QIMALARNING MEXANIK MODELLARI** *Muhidinov Hurillo Akbaraliyevich, Raximov Bobur Turg‘unovich* *Toshkent tibbiyot akademiyasi*

“Deformatsiya” deb tashqi kuch ta’sirida qattiq jism zarralarining bir – biriga nisbatan vaziyatli o‘zgarishi tushuniladi. Tashqi kuch ta’sirida qattiq jismning shakli va hajmi o‘zgarishiga deformatsiya deyiladi. Deformatsiya elastik va plastik bo‘ladi. Elastik deformatsiya deb, tashqi kuch olib tashlanganda, jism avvalgi shakli va o‘lchamini tiklashiga aytiladi. Agar jism avvalgi shakli va o‘lchamini tiklay olmasa, plastik deformatsiya deyiladi. Deformatsiya bir necha ko‘rinishda bo‘ladi: cho‘zilish, qisilish, siljish, burilish, egilish.

Cho‘zilish deformatsiyasida jism bo‘ylama yo‘nalishda uzayadi, ko‘ndalang yo‘nalishda esa torayadi. Cho‘zilish deformatsiyasi jismning ikki asosiga uning o‘qi bo‘ylab ikkita bir-biriga teng va jismdan qarama-qarshi tomonlarga yo‘nalgan kuchlar ta’sir qilganda yuzaga keladi.

Qisilish deformatsiyasi cho‘zilish deformatsiyasidan shunisi bilan farq qiladiki, bunda jisimga qoyilgan kuchlar unga qarab yo‘nalgan bo‘ladi.

Siljish deformatsiyasi jismning asosiga parallel qatlamlar jism yuqori va pastki asoslariga jismga tomon yo'nalishda qo'yilgan kuchlar ta'sirida suriladi.

Buralish deformatsiyasi jismning o'qiga perpendikulyar olingan o'zaro parallrl kesimlarining bir-biriga nisbatan burilishidan iboratdir. Agar jismning bir uchi mahkamlangan va uning erkin uchiga jismning o'qiga perpendikulyar tekislikda juft kuch ta'sir qilayotgan bo'lsa, buralish deformatsiyasi yuzaga keladi.

Egilish deformatsiyasi o'qi neytral bo'lgan, o'qning qarama-qarshi tomonlaridagi yon sirlarga son qiymati jihatidan ortib boruvchi o'qqa parallel kuchlar ta'sir qilayotgan jismga hosil bo'ladi: bunda o'qdan bir tomonda kuchlar jismni siqadi, ikkinchi tomonidan esa jismni cho'zadi.

Deformatsiya o'lchovi sifatida nisbiy deformatsiya  $\varepsilon$  kiritilgan bolib, u absolyut deformatsiyani jismning boshlang'ich uzunligiga nisbati bilan aniqlanadi.

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \text{ yoki } \varepsilon = \frac{\Delta x}{x} \quad (1)$$

Deformatsiya hosil qiluvchi P kuchni shu kuch ta'sir etayotgan ko'ndalang kesim yuzasi S ga nisbatan deformatsiya kuchlanganligi deyiladi, ya'ni,

$$\sigma = \frac{P}{S} \quad (2)$$

Bunda  $\sigma$  - kuchlanganlik (birligi SI sistemasida  $\text{N/m}^2 = \text{Pa}$ ). Nisbatan kichik kuchlar ta'sir etganda, deformatsiya elastiklik xarakteriga ega bo'ladi. Bu holda nisbiy deformatsiya kuchlanganlikka to'g'ri proporsional bo'ladi va Guk qonuni deyiladi.

$$\varepsilon = k\sigma = \frac{1}{E}\sigma \text{ va } \sigma = \varepsilon E \quad (3)$$

Bu yerda E – elastiklik moduli yoki Yung moduli. Bundan :

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (4)$$

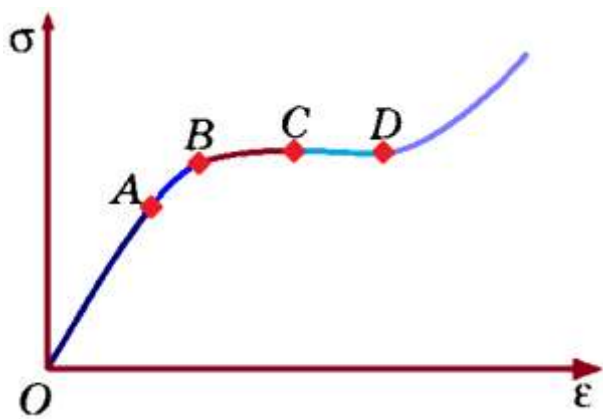
(1) dagi  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$  qiymatni va (2) dagi  $\sigma = \frac{P}{S}$  qiymatni (4) dagi kattaliklarning o'rniga qo'ysak

$$E = \frac{P/S}{\Delta l/l} \quad (5)$$

hosil bo'ladi.

Elastik moduli birligi SI sistemasida  $[E] = [\text{N/m}^2] = [\text{Pa}]$  bilan o'lchanadi.

Yung modulining fizik ma'nosi:



1-rasm. Elastiklik  $=1$  bo'radi.

Elastiklik moduli materialning cho'zilishga (siqilishga) qarshilik ko'rsata olish xususiyatini bildiradi va kuchlanish o'lchamlarida ( $\text{T/M}^2$ ,  $\text{kg/cm}^2$  da ) ifodalanadi.

Yung moduli son jihatidan jismga qo'yilgan kuchlanganlikka tengki, u jism uzunligini ikki marta uzaytiradi, ya'ni,  $\epsilon$

$\sigma$  - kuchlanishning  $\epsilon$  - nisbiy deformatsiyaga bog'lanishini ko'rib chiqaylik (1 rasm)

$\epsilon$  - oshganda  $\sigma$  ham proportsional ravishda elastiklik chegarasigacha  $\sigma_{el}$  oshib boradi. (OA qism) Jism deformatsiya ta'sirida hali elastiklik xususiyatini yo'qotmagan bo'lsa, bunda hosil bo'lgan eng katta mexanik kuchlanishga elastiklik chegarasi  $\sigma_{el}$  deyiladi.

Bu chegaradan keyingi mexanik kuchlanishni o'sishida deformatsiya plastik xarakterga ega va Guk qonuniga bo'ysunmaydi. Kuchlanishni mustahkamlik chegarasidan  $B_{cheg}$  oshsa (B nuqta) jism buziladi. Yuqori mustahkamlik chegarasi ega bo'lgan jismlar elastik jismlardir (metallar). Mo'rt jismlarning (cho'yan, shisha, muz) elastiklik chegarasi kichik bo'ladi. Jismning mexanik xossalari temperaturaga bog'liq. Temperatura ortishi bilan jismning plastikligi ortadi, temperatura kamayishi bilan mo'rtligi oshadi.

Organizm to'qimalarining mexanik hossalari ularning tuzilishiga va tabiatiga bog'liq. Suyakning biriktiruvchi asosidagi to'qima suyakka elastiklik bersa, undagi fosfor va kalsiyning asosga shimiluvchi tuzlari - qattiq va puxta qiladi. Suyak tuzilishini shakllanishi tashqaridan qo'yiladigan yukka moslashgan bo'ladi.

Yumshoq to'qimalar asosan oqsil polimerlardan tuzilgan bo'lib, yuqori elastikligi va yopishqoqligi bilan farq qiladi. Bu xususiyat deformatsiyaning oshishiga olib keladi. Bunday jismlar elastomerlar deyiladi, ular Guk qonuniga bo'ysinmaydi.

Bu amaliy ishdan maqsad, egilish metodi bilan sterjinning elastiklik modulini aniqlash. Sterjen qattiq tayanchga o'rnatilib, uning o'rtasiga ma'lum og'irlikka ega bo'lgan toshlar yuklatiladi. (2-rasm). Toshlar kuchi sifatida ishlatiladi va uning ta'sirida egilish deformatsiyasi ro'y beradi. Bu holda deformatsiya kattaligi  $\lambda$  "egilish

o‘qi” bilan, ya’ni sterjenga ta’sir etuvchi kuchning qo‘yilish nuqtasi siljiydigan masofa bilan xarakterlanadi. Egilish o‘qi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{Pl^3}{4Eab^3} \quad (6)$$

Bunda:

$l$  – qurilmadagi tayanch nuqtalar (prizma) orasidagi masofa

$P$  – egilish deformatsiyasini hosil qiluvchi kuch (og‘irlik kuchi).  $P=m \cdot g$

$E$  – elastiklik moduli

$a$  – sterjenning eni

$b$  – sterjenning qalinligi

Agar sterjenning kesimi to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida bo‘lsa (6) formulani qo‘llash mumkin. (6) formuladan elastik modulni quyidagicha topish mumkin.

$$E = \frac{mgl^3}{4\lambda ab^3} \quad (7)$$

Ushbu formuladagi o‘zgarmas kattaliklarni alohida hisoblab  $C$  (const) bilan belgilab olamiz:  $C = \frac{g \cdot l^3}{4 \cdot a \cdot b^3}$  natijada (7) formula quyidagicha bo‘ladi:  $E = \frac{m}{\lambda} \cdot C$

$C$  (const) ni hisoblashda birlikni to‘g‘ri bo‘lishi uchun hamma o‘lchovlar mm hisobida olinadi, erkin tushish tezlanish esa o‘z holida qoladi:  $g=9.8 \text{ m/s}^2$ .

#### Adabiyotlar:

1. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов  
Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

2. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

3. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

4. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## ДЕФОРМАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ

*Убайдуллаева Вазира Патчахановна, Нарбаев Джахонгир Азамат угли*  
*Ташкентская медицинская академия*

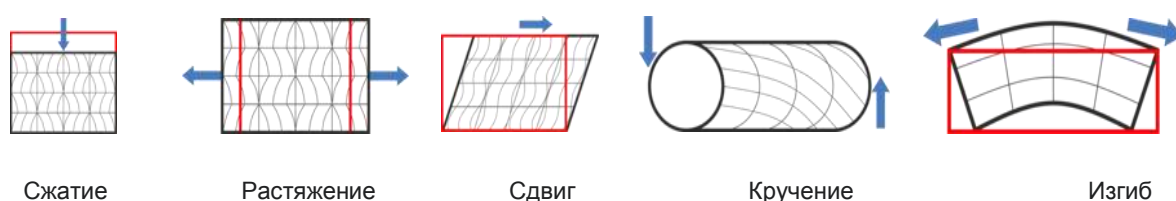
**Аннотация:** Дать учащимся представления о деформации и ее видах. Обучение общим понятиям о деформациях и повреждениях в организме человека.

**Ключевые слова:** Деформация, сдвиг, сжатие, смятие, изгиб, кручение, срез, перелом механического сдавления, сколиоз.

**Деформация** (от *Deformatio* - «искажение») изменение формы и размеров тел или объема, связанное с их перемещением друг относительно друга за счет приложения усилия, при котором тело искажает свои формы. Обычно деформация сопровождается изменением величин межатомных сил, мерой которого является упругое механическое напряжение.

Виды деформации разделяют на обратимые (упругие) и необратимые (пластические, ползучести). Обратимые деформации исчезают после окончания действия приложенных сил, а необратимые остаются. В основе обратимых деформаций лежит смещение атомов тела от положения равновесия, в основе необратимых — необратимые перемещения атомов на расстояния от исходных положений равновесия (после снятия нагрузки происходит переориентация в новое равновесное положение). Деформация определяется как отношение изменения длины деформированного объекта к его начальной длине. Деформация не имеет физической размерности.

Виды деформации: сдвиг, сжатие, смятие, изгиб, кручение, срез.



**Деформация** приводит к изменению пропорций, размеров, формы частей тела, что сопровождается внешними дефектами и нарушением функции организма. Чаще всего встречаются скелетные деформации: черепа, позвоночника, грудной клетки, костей и суставов конечностей. Также деформироваться могут мягкие ткани. Причинами подобных изменений становятся врожденные пороки, травмы, дегенеративные изменения, опухоли.

**Причины.** Деформации тела могут носить врожденный или приобретенный характер. К врожденным состояниям относят челюстно-

лицевые расщелины, расщепление позвоночника (spina bifida), аплазию костей, врожденный вывих бедра и мн. др. Врожденные дефекты костно-мышечной системы возникают внутриутробно в результате: генетических мутаций; механического сдавления частей плода (при маловодии, наличии амниотических тяжей); воздействия тератогенов: инфекционных, химических, ионизирующих и других.

*Перелом* – это полное или частичное нарушение целостности кости, возникшее в результате воздействия, превышающего прочностные характеристики костной ткани.

*Полиомиелит* - вирусная инфекция, протекающая с преимущественным поражением центральной нервной системы (серого вещества спинного мозга) и приводящая к развитию вялых парезов и параличей. **Рахит** – заболевание быстрорастущего организма, характеризующееся нарушением минерального обмена и костеобразования.

*Искривление носа* – нарушение пропорций или симметрии носа в результате деформации его спинки или перегородки.

*Волчья пасть* – врожденная деформация, представляющая собой расщепление тканей твердого и мягкого нёба, при котором имеется сообщение между ротовой и носовой полостью.

*Деформации позвоночника. Сколиоз* – это стойкое искривление позвоночника вбок относительно своей оси (во фронтальной плоскости).

*Лордоз* – это физиологический или патологический изгиб позвоночника, при котором его выпуклость обращена кпереди.

*Килевидная грудная клетка* – это патология, при которой передняя часть грудной клетки выступает, приобретая форму лодочного киля.

*Вальгусная деформация стопы* – это патология, сопровождающаяся уплощением стоп и их «заваливанием» кнутри. В области голеностопных суставов и стоп образуется вальгусное (X-образное) искривление, пятка опирается на поверхность своим внутренним краем.

*Деформации костей конечностей: X-образные ноги* – это патология, при которой у человека, стоящего с выпрямленными и сведенными вместе ногами, расстояние между пятками составляет 5 и более сантиметров.

*O-образные ноги* – патологическое состояние, при котором ноги искривляются под углом, открытым кнутри.

*Укорочение конечностей* – это уменьшение длины одной конечности относительно другой либо уменьшение длины обеих конечностей, при котором нарушаются пропорции человеческого тела.

*Деформация суставов* развивается при травмах, воспалительных и дегенеративных заболеваниях суставов, является следствием врожденных аномалий. Формируется в исходе болезней, травматических повреждений.

*Артриты* - это гетерогенная группа воспалительных поражений суставов различного генеза, в которые вовлекаются синовиальные оболочки, капсула, хрящ и др. элементы сустава. повышения температуры, нарушения функции, деформации суставов.

*Артроз* – это хроническое прогрессирующее заболевание сустава с постепенным разрушением хряща, нарастанием патологических изменений в капсуле, синовиальной оболочке, прилегающих костях и связках.

### **Заключение**

В заключении можно сказать что, **деформация** приводит к изменению пропорций, размеров, формы частей тела, что сопровождается внешними дефектами и нарушением функции организма.

### **Использованные литературы.**

1. Шевцов В.И., Калякина В.И., Скляр Л.В. Клинико-рентгенологическая характеристика О-образных деформаций нижних конечностей // Метод Илизарова - достижения и перспективы: Тез. докл. международн. конф., посвящ. памяти акад. Г.А. Илизарова. - Курган, 1993. - С. 156-158.

2. Фаддеев Д.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при удлинении, исправлениях деформаций, замещении дефектов длинных костей нижних конечностей у детей, подростков и взрослых. – В сб.: Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии. – С-Пб., 2002. – С. 95–96.

3. Цыкунов М.Б., Меркулов В.Н., Дуйсенов Н.Б. Система оценки функционального состояния конечностей при их повреждениях у детей и подростков // Вестн. травматол. и ортопед. – 2007. – № 3. – С. 52–59.

4. Смайлов, В.О. Медицинская биофизика/В.О. Самойлов. Спец.лит.2013 -519 с.

5. Сон, К.Н. Биофизика: Учебное пособие / К.Н. Сон, В.И. Родин, Э.В. Беспланеев. - СПб.: Лань П, 2016. - 608 с.

6. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

7. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

8. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

## **ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ В КРОВЕНОСНЫХ СОСУДАХ**

*Мурадов К.И.<sup>1</sup>, Отабоева С.М.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Стоматологический факультет, 208 группа, ТГСИ*

<sup>2</sup>*Лечебный факультет, 402 группа ТашПМИ*

**Научный руководитель:** *заведующая кафедрой Нурматова Ф.Б. Кафедра биофизики и информационных технологий в медицине, ТГСИ*

**Актуальность:** Одной из важнейших проблем современной биореологии является понимание механизмов кровообращения. До сих пор не определена роль плазменного звена гемостаза на начальных этапах формирования тромба. Гемодинамика - это важная область физиологии, которая помогает нам понять, как кровь циркулирует по всему телу, обеспечивая клетки питательными веществами и кислородом и удаляя из них продукты жизнедеятельности. Гемодинамика в магистральных и резистивных сосудах отличается друг от друга и играет решающую роль в поддержании здоровья системы кровообращения.

**Цель:** Целью данной работы является анализ пространственно-временной динамики и артериальной скорости при помощи теоретической модели. В этой статье мы обсудим особенности гемодинамики в сосудах и их значение.

**Методы:** Гемодинамика в магистральных сосудах характеризуется рядом основных особенностей: основные сосуды подвержены высокому кровяному давлению из-за насосной функции сердца. Это давление является самым высоким в артериях, ближайших к сердцу, и уменьшается по мере удаления крови от него. По мере прохождения крови по основным сосудам скорость ее потока уменьшается из-за увеличения площади поперечного сечения этих сосудов. Это снижение скорости имеет решающее значение для поддержания

артериального давления и предотвращения повреждения стенок сосудов. Магистральные сосуды также сталкиваются с сопротивлением току крови из-за трения между кровью и стенками сосуда. Сосудистое сопротивление зависит от диаметра сосуда и вязкости крови.

**Результаты:** Резистивные сосуды — это более мелкие кровеносные сосуды, такие как артериолы, капилляры и венулы, которые обеспечивают более высокий уровень сопротивления кровотоку. Кровоток в резистивных сосудах медленнее, чем в магистральных, из-за их меньшего диаметра и большего сопротивления. Этот медленный поток обеспечивает эффективный обмен питательными веществами и отходами между кровью и тканями. Резистивные сосуды содержат капиллярные русла, представляющие собой сети крошечных кровеносных сосудов с тонкими стенками. Эти капилляры играют важную роль в обмене кислородом и питательными веществами с окружающими тканями.

В капиллярных руслах кровяное давление становится гидростатическим, что вызывает диффузию жидкости в пространство между клетками. Это помогает доставлять питательные вещества и кислород к тканям и удалять метаболические отходы. Коллоидно-осмотическое давление, создаваемое белками крови, противодействует гидростатическому давлению и помогает предотвратить утечку избыточной жидкости из капилляров в ткани.

Значение гемодинамики в магистральных и резистивных сосудах заключается в поддержании здоровья системы кровообращения. Нарушения гемодинамики этих сосудов могут привести к ряду проблем, таких как гипертония, сердечный приступ, инсульт и заболевания периферических сосудов. Понимание особенностей гемодинамики в этих сосудах может помочь более эффективно диагностировать и лечить такие состояния.

**Выводы:** Таким образом, гемодинамика в магистральных и резистивных сосудах характеризуется различными особенностями, которые обеспечивают эффективное кровообращение и обмен питательных веществ и продуктов жизнедеятельности. Изучение этих особенностей имеет решающее значение для поддержания здоровой системы кровообращения и профилактики сопутствующих заболеваний. Благодаря дальнейшим исследованиям мы можем продолжать открывать новые взгляды на гемодинамику этих сосудов.

## SECTION №2. IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE

### СЕКЦИЯ №2. ИТ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

#### НЕЙРОСЕТЬ И МЕДИЦИНА

*Калниязов Диас Фаравильевич*

*Научный руководитель: Рахимбаева Гульбаршин Сабетовна  
Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д.*

*Асфендиярова, Казахстан*

**Аннотация:** Нейросеть (или искусственная нейронная сеть) – это математическая модель, которая аналогична работе нервной системы человека. Она состоит из связанных между собой нейронов, которые обрабатывают информацию и передает ее дальше по сети. Основная функция нейросети очень быстрая и молниеносная обработка больших данных и информации с базы данных. На данный момент существуют множество видов нейросети которые помогают людям на работе, в бытовых делах, в бизнесе и так же медицине соответственно.

**Ключевые слова:** Нейросеть, ChatGPT, Transfer learning, здравоохранение, анализ, данные, помощь, роль, задача, формат.

В ходе использования, планирования и через множества попыток правильного и умного использования данного механизма, я понял, что нейросеть может колоссально улучшить жизнь людям в разных сферах жизни. Моя цель была показать, как правильно использовать нейросеть, как правильно задавать запросы и задачи для выполнения разного рода функции.

Для нашего проекта в олимпиаде мы использовали нейросеть, основанную на базе данных от компании OpenAI, называемую **ChatGPT**, версию 3.5. База данных этой нейросети ограничена лишь до 2021 года, это ограничивает область поиска по современным данным, что довольно сильно суживает возможности нейросети. ChatGPT работает по принципу «**Transfer Learning**», при котором сначала обучается на огромном количестве данных, а затем может быть дообучена на более узкоспециализированных задачах.

**Применение Нейросети в Медицине:** В ходе использования и анализа функций нейросети, мы выделили несколько пунктов, в которых нейросеть могла бы очень помочь в медицине:

**1. Анализ большого объема данных** – результаты анализов, медицинских карт, изображения. Они помогут врачам очень быстро и мобильно находить нужную информацию, анализ и снимки (соответственно если будет иметь доступ к базе данных поликлиники), находить сходства и различия в симптомах для более быстрой и оперативной реакции врачебной бригады. Анализ научных статей и публикации, что может очень хорошо ускорить скорость исследования какого-либо материала, например, для создания лекарств или методов лечения. Помощь для структуризации системы здравоохранения колоссальна, предоставляя большой объем данных со всего мира, нейросеть имея данные такой большой объем данных может выявить тренд заболевания и указать на проблемы в области здравоохранения.

**2. Диагностика, лечение и профилактика.** ChatGPT может использоваться для генерации текста, связанного с медицинскими вопросами, например, ответов на вопросы пациентов о заболеваниях или описаний лекарств. Для создания чат-ботов, которые могут помочь пациентам получить быструю консультацию по своим симптомам и определить, нужно ли им обращаться к врачу. Создание персонализированных программ здорового образа жизни на основе индивидуальных факторов риска для каждого пациента. Нейросеть при анализе медицинских данных пациента, такие как возраст, пол, наследственность, медицинская история, результаты тестирования и другие факторы, и на основе этого создавать индивидуальную программу профилактики заболевания, включая рекомендации по диете, физической активности, регулярным обследованиям и другим мерам.

**3. Помощь врачу при консультации с пациентом.** Консультация больного человека может проходить в различных форматах, в том числе и в форме онлайн-консультации. В такой ситуации ChatGPT может помочь врачу в диагностике и лечении пациента, например, представим, что врач получил запрос на онлайн-консультацию от пациента с жалобами на неизвестную ему ранее симптоматику. Врач задает некоторые вопросы пациенту, но не может точно определить диагноз, основываясь только на описании симптомов. В этом случае врач может использовать ChatGPT для получения дополнительной информации и уточнения диагноза. ChatGPT также может помочь врачу

сформулировать правильные вопросы при сборе анамнеза у пациента, понимать и учитывать различные факторы риска, которые могут влиять на заболевание, и помогать в выборе лучшего варианта лечения на основе данных, полученных от пациента.

Нейросети имеют свои преимущества и ограничения. Они могут обрабатывать большие объемы данных быстрее и точнее, чем человек. Однако, они могут быть несостоятельными, если тренировочные данные не достаточно хорошо представляют реальную картину. Очень большую роль играет способ предоставления информации, правильность поставленной задачи для нейросети. Т.к. нейросеть не является прототипом человека на все 100%, она соответственно не может понять, что от него именно хотят на 100%, нейросеть зависима от потребителя на прямую. В ходе долгого использования нейросети ChatGPT, я разработал правильный алгоритм постановки задачи, выглядит он таким образом:

**Основная структура:** Действуй в качестве [РОЛЬ], выполни [ЗАДАЧА] в [ФОРМАТ].

Это очень эластичная и многообразная структура, которую можно использовать практически во всех отраслях жизни человека. Например, на роль можно подставить АНАЛИТИК, чтобы нейросеть выполнила задачу АНАЛИЗ в виде ГРАФИКИ. Примеров очень много и можно экспериментировать дальше подставляя разные роли/задачи/форматы.

Нейросети играют все более важную роль в медицине, помогая диагностировать заболевания, прогнозировать их развитие и предлагать оптимальные лечебные схемы. Использование нейросетей в медицине уже показало значительные результаты в улучшении качества жизни пациентов, сокращении времени и снижении затрат на лечение. Однако, необходимо учитывать ряд проблем и ограничений, связанных с применением нейросетей в медицине, таких как необходимость большого объема данных для обучения моделей и возможность возникновения ошибок из-за неточности данных. Кроме того, необходимо также обеспечить надежную защиту данных пациентов, чтобы предотвратить возможные утечки данных и нарушения конфиденциальности.

Работа с нейросетью показывает в каком направлении развивается в человечество -направление для упрощения и удобства для жизни человека в целом, в любой сфере, в каждом возрасте и без осуждения. Я никак не

поддерживаю использование нейросети в плохих целях, т.к. изобретение может стать оружием в плохих руках.

### Литература:

1.Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Вильямс, 2001.-487 с.

2.Горбань А.Н. Нейронные сети на персональном компьютере. – Новосибирск: Наука, 1996. – 356 с.

3.Нейросетевые технологии в диагностике заболеваний / М.В. Выучейская, И.Н. Крайнова, А.В. Грибанов – М.: Журнал медикобиологических исследований. 2018. с. 284-294.

4.Нейронные сети / В.С. Медведев, В.Г. Потемкин - М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 496 с.

5.Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика. 2004. – 344 с.

6.Галушкин А. Нейронные сети. Основы теории. – М.: Горячая линиятелеком. 2012. – 253 с.

7.Основы теории искусственных сетей / Е.В. Бодянский, О.Г. Руденко – М.: Высшая школа. 2003. – 317 с.

8.Положение модели искусственной нейронной сети в медицинских экспертных системах. Волчек Ю.А., Шишко О.Н., Спиридонова О.С., Мохорт Т.В. 2017г

9.E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

10.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo‘rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta’lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

11.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

12.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

13.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

14.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

15.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

16.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **МЕТОД ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ: ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ (REMOTE MONITORING)**

*Кудратиллаев М.Б, Тургунов А.М, Абдулхамидов А.И*

*Ташкентский университет информационных технологий имени*

*Мухаммада Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Мобильные медицинские приложения предоставляют услугу для первичной медицинской помощи так и в общественных, так и в отдалённых местах. Такие инновационные решения смогут проявить медицинское сознание в обществе, но и среди молодёжи. Медицинские приложения дают нам возможность для ознакомления с методами первичной медицинской помощи, уведомления и инструкции для введения их на практике. Особенность заключается в мобильности, что представляет собой незаменимый справочник и помощник в экстренных случаях.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, мобильные приложения, виртуальная консультация, медицинские записи.

**Дистанционный мониторинг (Remote monitoring)** - это метод телемедицины, который позволяет медицинским персоналам следить за состоянием здоровья пациента удалённом виде. Этот метод использует различные технологии, такие как мобильные устройства, носимые датчики, приложения для смартфонов и облачные вычисления [6,7].

Дистанционный мониторинг может быть особенно полезен для пациентов, которые имеют хронические заболевания или нуждаются в длительном наблюдении. Он также может помочь медицинским персоналам быстрее определять и реагировать на изменения в состоянии здоровья пациента, что может снизить риски осложнений и улучшить результаты лечения (Рис 1).

По форме проведения можно разделить на методы дистанционного мониторинга пациентов как:

- Синхронный (в режиме реального времени)
- Асинхронный (отложенный по времени, или в определённое времени суток)
- Удаленный (онлайн-мониторинг посредством устройств, фиксирующих и в ряде случаев, передающих биосигналы)

Вот некоторые примеры того, как дистанционный мониторинг может использоваться в медицинской практике:

**1.Мониторинг уровня глюкозы в крови.** Пациенты с диабетом могут использовать носимые датчики для измерения уровня глюкозы в крови, которые передают данные в облачное хранилище. Врачи могут просматривать эти данные и следить за тем, как меняется уровень глюкозы в крови пациента в течение дня.

**2.Мониторинг сердечной деятельности.** Носимые датчики могут использоваться для мониторинга сердечной деятельности, например, для мониторинга частот сердечных сокращений и ритма. Эти данные могут способствовать врачам для определения проблем с сердечной деятельностью и предотвратить серьезные осложнения.

**3.Мониторинг сна.** Некоторые носимые устройства могут использоваться для мониторинга сна и определения, насколько хорошо пациент спит. Это может помочь врачам оценить, насколько хорошо пациенты отдыхают, и рекомендовать изменения в образе жизни или лечение, если это необходимо.

В зависимости от этого используются разные подходы к дизайну и разработке программных решений и, соответственно, разные инструменты. Но, поскольку эти сегменты тесно переплетаются, разработчик должен обладать навыками и экспертизой в самых разнообразных областях разработки, включая опыт работы с встроенными решениями, мобильными, облачными технологиями и протоколами, специфичными для медицинской отрасли [1,2].

Телемедицина - это медицинская практика, которая использует технологии информационно-коммуникационных средств для обеспечения медицинской помощи пациентам на расстоянии. Существует множество методов телемедицины, которые используются для оказания помощи пациентам [3,4].

**Таблица 1. Плюсы и минусы метода дистанционной диагностики**

| <b>№</b> | <b>Плюсы</b>                                                                      | <b>Минусы</b>                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Сокращение количества госпитализаций                                              | 1. Затраты на техническое оснащение и организацию — интернет-соединение, гаджеты, ПО                                                |
| 2        | Сокращение времени пребывания пациентов в больнице, а также времени приёма        | 2. Необходимость обучения использованию персональных медицинских помощников                                                         |
| 3        | Уменьшение числа вызовов скорой неотложной помощи                                 | 3. Зависимость возможности внедрения дистанционного мониторинга от состояния здоровья пациентов, т. к. это решение подходит не всем |
| 4        | Улучшение показателей здоровья населения сельской местности и отдаленных регионов | 4. Наличие личных предубеждений и невысокая цифровая грамотность — как среди пациентов, так и среди врачей                          |
| 5        | Более успешная профилактика хронических состояний и рецидивов                     |                                                                                                                                     |
| 6        | Снижение риска заражения COVID-19 и прочих ОРВИ в больницах                       |                                                                                                                                     |

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кудратиллаев М. Б. ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 5G В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ МЕДИЦИНЕ //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.

2.Кудратиллаев М. Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G) КАК ШИРОКИЙ СПЕКТР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ //МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «XIV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2022. – С. 384-388.

3.Yakhshiboyev R. E., Kudratillayev M. B., Siddikov B. N. FORSCHUNG VON INNOVATIVER AUSRÜSTUNG FÜR DIE DIAGNOSE VON MAGEN-DARM-ERKRANKUNGEN //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.

4.Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. ANALYSIS OF INNOVATIVE EQUIPMENT FOR THE DIAGNOSIS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.

5.Kudratillaev M. B. SU Pulatov PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIFTH-GENERATION NETWORKS (5G) IN UZBEKISTAN //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

6.Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

7.Meirbek K., Rustam Y. SCRUTINY THE EFFECTIVENESS OF USING NEW TELEHEALTH METHODS FOR PRIMARY DIAGNOSTICS //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.

8.Yakhshiboyev R. DEVELOPMENT OF A “SALIVA” HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX MODULES FOR THE PRIMARY DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL DISEASES //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. A2. – С. 27-34.

9.Yakhshiboyev R. E. DEVELOPMENT OF A HARDWARE MODULES FOR THE PRIMARY DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL DISEASES //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 84-90.

10.E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol15, #1, -P.7-14.

11.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

12.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

13.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

14.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

15.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

16.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

17.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

# ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ И ТОНКОЙ МОТОРИКИ У ПОСТИНСУЛЬТНЫХ БОЛЬНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНСУЛЬТГА ЁРДАМ»

*Расулова Д.К., Нишонов Ю.У., Абзалова М.Б.*

*Ташкентская медицинская академия, г. Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** По данным национального регистра ежегодно в республике Узбекистан происходит более 60 000 острых нарушений мозгового кровообращения. Инсульт нередко оставляет после себя тяжелые последствия в виде двигательных расстройств. Мелкая моторика в кисти является одной из наиболее частых причин стойкой утраты профессиональных навыков, социальной дезадаптации, невозможности самообслуживания у пациентов после инсульта, что в итоге приводит к существенному снижению качества жизни. В статье будет рассмотрена сравнительная оценка применение авторского прототипа мобильного приложения в остром и раннем восстановительном периодах ишемического инсульта.

**Ключевые слова:** мелкая моторика; инсульт; диагностика; реабилитация; мобильное приложение.

**Основная часть. Введение.** Инсульт – грозное, опасное и тяжелое заболевание, которое занимает ведущее место по показателям общей смертности и инвалидности в республике Узбекистан. Рост числа сосудистых заболеваний мозга поставил в качестве первоочередной задачу реабилитации больных, перенесших инсульт. Инсульт нередко оставляет после себя тяжелые последствия в виде двигательных, речевых и иных нарушений, значительно ухудшая социальную значимость пациентов и ухудшая качество их жизни. Актуальность данной проблемы определяется: большой распространенностью инсульта в популяции (ежегодно в Узбекистане происходит более 60 тыс. инсультов); высокой степенью инвалидизации больных, выживших после инсульта; это связано с развитием двигательных, речевых и других нарушений, приводящих к социальной и психической дезадаптации, потере трудоспособности и снижению качества жизни. Нарушение мелкой моторики в кисти является одной из наиболее частых причин стойкой утраты профессиональных навыков, социальной дезадаптации, невозможности самообслуживания у пациентов после инсульта, что в итоге приводит к существенному снижению качества их жизни (Е.В.Екушева, А.А. Комазов, 2019г).

**Цель исследования:** Целью нашей работы явилось изучить темпы восстановления двигательных расстройств и тонкой моторики у постинсультных больных и применить для реабилитации прототип первого авторского мобильного приложения на узбекском языке «Инсултга йордам».

**Материалы и методы:** Нами было обследовано 30 больных, которые находились на стационарном лечении в отделении интенсивной неврологии Ташкентской Медицинской академии на период с 2022-2023 года с диагнозом «острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу» с различными двигательными расстройствами. Критериями включения больных в исследование являлись: ишемический инсульт, острый и ранний восстановительный периоды. Всем больным диагноз инсульта верифицирован компьютерно-томографическими исследованиями. Все пациенты в момент обследования находились в сознании и были доступны к вербальному контакту. Исследование проводилось с согласия больных и не противоречило общепринятым этическим нормам. Основанием для включения больных в группу обследования были следующие критерии: наличие двигательных расстройств в остром периоде инсульта; отсутствие выраженных нарушений памяти, внимания и интеллекта до развития инсульта. Клинико - неврологическое обследование проводилось по общепринятым стандартам, которое включал тщательный расспрос анамнеза заболевания, выяснение причин сопутствующих заболеваний таких как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, ИБС и других соматических заболеваний. С целью статической обработки результатов неврологического осмотра применялись шкалы NIHSS-оценка неврологического статуса и модифицированная шкала Ашворта для оценки спастичности в руке. Пациентам дополнительно к стандартному проводимому курсу стационарного лечения проводились занятия тонкой моторикой кисти с использованием авторского прототипа мобильного приложения на узбекском языке «Инсултга йордам», которое начинали с отделения реанимации – интенсивной неврологии, продолжали в неврологическом отделении и далее на дому больных.

**Результаты исследования:** Основную группу составили пациенты с полушарным инсультом в остром периоде (n=20), а в контрольную группу вошли пациенты с полушарным инсультом в восстановительном периоде (n=10). Среди больных превалировал мужской пол. Мужчин - 17, женщин – 13. По возрасту превалировали пожилой возраст  $63,0 \pm 1,1$ . В качестве основных

заболеваний, которые стали причиной развития ишемического инсульта стали гипертоническое заболевание (84%), атеросклероз (52%) и ИБС (60%). По данным нейровизуализационных данных МСКТ среди исследуемых встречалось больше поражение в бассейне средней мозговой артерии (76% от общего количества всех пациентов). Для оценки спастичности применялось модифицированная шкала Ашворта. И результаты оценки показали динамику снижения спастичности лучше в контрольной группе исследования по сравнению с пациентами в основной группе. Проведенное исследование показало лучшие темпы восстановления двигательных расстройств и тонкой моторики у пациентов основной группы в остром периоде по сравнению с пациентами в раннем восстановительном периоде. В результате проделанного исследования двигательные расстройства пациентов с расстройствами мелкой моторики быстрее регрессировали с ранних этапов заболевания, которое послужило «ключом» для дальнейшего их успешного ведения. У пациентов, занимавшихся с мобильным приложением, уменьшалась спастичность и контрактур было меньше по сравнению с пациентами без использования приложения.

**Выводы:** Основными причинами инсультов выступали гипертоническая болезнь (84%), атеросклероз (52%) и ИБС (60%). Темпы восстановления двигательных расстройств и тонкой моторики наблюдалось лучше у пациентов в остром периоде инсульта, по сравнению с пациентами в раннем восстановительном периоде, что указывает на положительную тенденцию ранней реабилитации. У пациентов, занимавшихся с мобильным приложением двигательные расстройства, лучше восстанавливались: уменьшалась спастичность и контрактур было меньше по сравнению с пациентами без использования приложения.

В результате ранней реабилитации намного снизится инвалидность по двигательным, речевым и психологическим дефицитам, а разработанный прототип мобильного приложения поможет врачам прогнозировать исход мозговой катастрофы. Данное мобильное приложение поможет врачам-неврологам и родственникам больных как руководство для ухода за больным с инсультом, а также использование в практической работе врачей-неврологов, реаниматоров, реабилитологов в медицинских учреждениях экстренной медицинской помощи РУз, приведет к уменьшению инвалидности у больных с последствиями инсультов.

### Литература:

1. Визел Т.Г. Основы нейропсихологии. –М.: 2000.
2. Ибодуллаев З.Р. Тиббиётпсихологияси. Дарслик. –Т.: 2008, 378 б.
3. Ибодуллаев З.Р. Ўзбекистонда нейропсихология фанининг кечаси, бугуни ва истиқболи. Неврология журнали. 2005. № 3. 108–109 б.
4. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. –М.: 2004.
5. Сорокоумов В.А. Методические рекомендации по организации неврологической помощи больным с инсультами в Санкт-Петербурге. СПб: Человек 2002; 48.
6. Lindmark B. Evaluation of functional capacity after stroke with special emphasis on motor function and activities of daily living. Scand J Rehabil Med 1988; 21: 1—40..
7. Шахпаронова Н.В. и соавторы. Продолжительность двигательной и речевой реабилитации после инсульта. // Восстановительная неврология-2, / Тезисы докладов Международного симпозиума. Иркутск, сентябрь 1992. - М.-1992.-С.74-75.
8. Маркин С.П. Реабилитация больных с острым нарушением мозгового кровообращения / С.П. Маркин // Неврология.- 2010. - №1.
9. Hickie I., Lloyd A., Wakefield D. et al. The psychiatric status of patients with the chronic fatigue syndrome. Br J Psychiatry 1990; 156: 534—540.
10. Иванова Г.Е., Шкловский В.М., Петрова Е.А. и др. Принципы организации ранней реабилитации больных с инсультом. Качество жизни. Медицина 2006; 2: 13: 62—70.
11. Мультидисциплинарный подход в ведении и ранней реабилитации неврологических больных: метод. пособие. Ч. 3. Логопедия. Глотание / О.В. Камаева и др.. – С.-Петербург. - 2003. - 25 с
12. Акбарходжаева З.А. Рахимбаева Г.С. Нейровизуализационные особенности клинического течения ишемического инсульта // Неврология №3, 2019, 11-13 стр
13. Toshkenov E.M. Rakhimbaeva G.S. Abdukodirov U.T. Improving Diagnostic Approaches to predicting stroke complications. British Journal of Advances in Medicine and Medical Research/31 (12):1 – 7, 2019.ISSN,2456 – 8899. Scopus.
14. Elyor Tashkenov Gulnora Rakhimbaeva Dulfusa Abdukadirova Specific course of the clinical and neurovisual features of the cerebral stroke caused by

reversible cerebral vasoconstriction syndrome // International Journal of Pharmaceutical Research | Oct - Dec 2020 | Vol 12 | Issue 4|pp 602-609

15. Nazarova J.A. Rakhimbaeva G.S. Abdurakhmonova K.B. Clinical and neurological features of venous cerebral dysfunction in patients with chronic cerebral ischemia // Биомедицина ва амалиёт журнали.2-махсус сон. 2020. 1114-1120 б

16. Adams H.P. Jr. Investigation of the patient with ischaemic stroke. Cerebrovasc Dis 1991; 1: Suppl 1: 54—60.

17. Akbarhodjaeva Z.A. Rakhimbaeva G.S. Stroke short term outcome in patients who received intra-arterial thrombolysis therapy // European Stroke Journal. 2019, Vol. 4, p. 241

18. Рахимбаева Г.С., Мусаева Ю.А. Рахимбаердиев Ш.Р. Пути прогнозирования ишемического инсульта и транзиторной ишемической атаки с использованием международных шкал // Теоритической и клинической медицины №3 2017

19. Рахимбаева Г.С. Акбарходжаева З. Применение тромболизиса при инсульте Вестник Ташкентской медицинской академии №4, 2016. 137-141

## **FORMATION OF STUDENTS SKILLS TO WORK WITH MEDICAL AND BIOLOGICAL DATABASES ON THE INTERNET**

*Yengsebay Maksat, intern of the 7th year, faculty of General medicine Mukhtar Nazgul, 1st year student, faculty of General medicine*

*Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Department of Information and communication technologies, Kazakhstan, Almaty*

The development of information technology has acquired a new quality due to the ability of the Internet, first of all, to receive fast information from anywhere in the world. By providing access to global information resources through the global computer network, we must motivate and educate students with comprehensive, interesting information. One of the key issues in education is to increase the scientific creativity of teachers and students. When teaching «The use of modern ICT in medicine», «Special medical programs» themes in «Information and Communication Technologies» discipline, we teach students how to search for scientific information in libraries, biological databases, evidence-based medical databases, how to analyze scientific reviews. We focus on students not only to acquire knowledge, but also to be able to apply it in their professional activities. In this article, we analyze and present



to the reader some interesting scientific reviews from the Cochrane library and the Pubmed website.

Historically, Archibald Lehman

Cochrane is a Scottish physician best known for his 1971 book, named «Effectiveness and Efficiency». In this book, the author strongly criticizes the lack of convincing evidence based on the many medical treatments adopted at the time. His comments prompted a rigorous assessment of health care and stressed the need for evidence-based medicine. His call for systematic reviews led to the formation of the Cochrane Cooperation. Thus, systematic reviews of the Cochrane Library database were created. Archie Cochrane was a visionary who helped lay the foundations of evidence-based medicine [1]. Over the past 20 years, the evidence-based medicine movement has sought to develop standardized approaches to treating patients based on the results of randomized controlled trials [2]. A randomized controlled trial is a type of scientific mostly medical experiment in which participants are divided into random groups, one of which conducts research, and the other uses standard methods.

Cochrane Library is an electronic database of evidence-based medicine. Cochrane's collaboration, a key product of an international research organization, aims to seek and summarize the results of previously conducted randomized clinical trials to assist in treatment. The Cochrane Library consists of four personal databases:

1. Database of systematic reviews. Cochrane reviews mainly summarize the results of randomized controlled trials. The data included in the reviews are taken from surveys, each of which is subjected to a reliability analysis using strict criteria. This reduces the likelihood of systematic errors. Quantitative results of the study are combined using statistical methods, which allows more accurate and reliable assessment of the effectiveness of therapeutic care.

2. Database of abstracts on the effectiveness of medical care. Staff at York University's Center for the preparation and dissemination of systematic reviews look for publications of systematic reviews and meta-analyzes from a variety of sources, critically evaluate these publications in terms of methodological quality, and present them in the form of extended structured abstracts.

3. Register of controlled clinical trials. The Cochrane register of controlled tests is a bibliographic database of controlled trial publications identified by members of the Cochrane Cooperation and other organizations. The database creation process reflects an international effort to manually search many journals and other medical publications around the world to systematically study electronic bibliographic databases (such as Medline, Embase, HealthStar) and create a universal and objective source of data for systematic reviews.



4. Cochrane database on review methodology. The following materials are available on Cochrane Library's website: a textbook for systematic review, abstracts of analytical research on the assessment of medical technologies, a glossary of methodological terms, information on the structure of Cochrane cooperation, a catalog of Internet resources for evidence-based medicine.

The Cochrane Library is the largest evidence-based medical database in the world, and access to it is available and accessible at *cochranelibrary.com* on campus.

Elsewhere, you can select the institutional password. After registration in the Cochrane Library, you can see the name of the university – Asfendiyarov Kazakh National Medical University, which appears at the top of the main page.

Let's analyze the research titled «Interventions for promoting information and communication technologies adoption in healthcare professionals» by Marie-Pierre Gagnon, France Légaré, Michel Labrecque and other authors. The aim of the study is to provide a systematic review of the effectiveness of adaptation of health professionals to the introduction of ICT. The authors reviewed research published between 1990 and 2007. We all know that information and communication technologies (ICT) are now used to solve many problems in health care systems. ICT includes all digital and analog technologies that facilitate the collection, processing, storage and exchange of information through electronic means of communication.

The following classifications define five broad categories of ICT: 1. Electronic medical records (patient records, clinical administration systems, digital imaging and archiving systems, electronic prescription of drugs, electronic booking); 2. Telemedicine and telemedicine services; 3. Health information networks; 4. Decision support tools for health workers; 5. Internet technologies and services. Each of these ICT categories includes different applications that perform specific functions in medical institutions. These applications can improve information management, access

to health services, quality and safety of health care, continuity of services and cost reduction. Data on the effectiveness of some applications, such as teleconsultation, e-mail counseling, computerized medical records, and clinical information retrieval technologies, were limited. However, other ICT applications, such as computerized reminders, computerized dosage recommendations, and interactive healthcare applications, have demonstrated the benefits of the health care system and can improve outcomes for patients' health. In addition, it should be noted that patients want doctors to use ICT tools.

*The authors* conducted systematic reviews in the Cochrane Database, Medline, Embase, Ovid, Effects Review Database (DARE), Nursing and Medical Literature Compendium Index (CINAHL), Bios Previews, Psychological Abstracts (PsycINFO) to identify studies.

*Targeted measures in the field of ICT and end results:* The search resulted in a total of 47,979 links. From these references, the authors excluded 47,916 annotations and selected 63 studies for detailed evaluation. Ten of them met the research implementation criteria. Nine of them were randomized controlled trials. All studies involved physicians, including graduate students, and one study involved other health professionals. Only two studies evaluated patient outcomes. The eight studies aimed to find Medline usage skills and frequency of use in an electronic database. For Internet verification and feedback, as well as two studies, focused on the use of e-mail for the patient's communication operator.

Although computers are widely used in hospitals, not all health professionals use ICT. For this reason, the authors note that there are many planned activities to promote the use of «information and communication technologies». Planned activities may include individual ICT training groups for health professionals or individual training in the use of ICT or the provision of basic training materials.

Let's analyze the research called «*E-learning for health professionals*» by the following authors: Alberto Vaona, Rita Banzi, Koren H Kwag, and others. Is e-learning more effective for medical professionals than traditional learning? What is the purpose of this review? The purpose of this Cochrane review is to determine whether e-learning from licensed health care providers is more effective than traditional training, i.e. to improve patient outcomes or improve the behavior, skills, and knowledge of health care providers. Cochrane researchers collected and analyzed all relevant evidence to answer this question and selected 16 studies.

What are the main results of the review? The authors of the review identified 16 relevant studies, providing data on 5,679 participants (4,759 combined health professionals, 587 nurses, 300 physicians, and 33 child care consultants) from 10 different countries. All tests were published from 2005 to 2016. Six trials were conducted in the United States, and the remaining 10 studies were conducted in Japan, the Netherlands, Finland, Australia, Perkins, Brazil, the United Kingdom, Taiwan, Norway, and Iran.

The authors say that e-learning is gaining popularity and the number of programs is growing rapidly. This review provides accurate data on the effectiveness of e-learning compared to traditional educational activities for licensed health workers: specific data on the effectiveness of e-learning programs may affect future continuing medical education programs (CME).

The authors also noted possible delays in research, such as technology-related costs associated with program development, technical problems, lack of communication with students, lack of direct teacher involvement, decreased motivation to learn, and the need for self-assessment. In addition, language barriers and lack of Internet literacy may limit or hinder the participation of some health professionals, especially in low- and middle-income countries.

*Conclusion.* Our university has access to information for teachers and students, undergraduates and doctoral students using Internet resources. As a proof of this, the Scientific Library of KazNMU together with representatives of the Cochrane Library has held webinars on «Cochrane Library: the search for scientific information from the database of evidence-based medicine». The article analyzes and presents to the reader some interesting scientific reviews from the Cochrane Library and Pubmed.

## References

1. Archie Cochrane and his vision for evidence-based medicine. Shah HM, Chung KC. 2009 Sep.

2. Who cares? The lost legacy of Archie Cochrane. Clemet Askheim, Tony Sandset, Eivind Engebretsen. Epub 2016 Oct 6.

3. Interventions for promoting information and communication technologies adoption in healthcare professionals. Marie-Pierre Gagnon, France Légaré, Michel Labrecque, Pierre Frémont, Pierre Pluye, Johanne Gagnon, Josip Car, Claudia Pagliari, Marie Desmartis, Lucile Turcot, Karine Gravel. Intervention. Review. 21 January 2009.

4.E-learning for health professionals. Alberto Vaona, Rita Banzi, Koren H Kwag, Giulio Rigon, Danilo Cereda, Valentina Pecoraro, Irene Tramacere, Lorenzo Moja. Version published: 22 January 2018.

5.E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

6.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo‘rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta’lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

7.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

8.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

9.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

10.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

11.В.Т. Raхimov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

12.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **“IMMUN.UZ” PLATFORMASINI YARATISH VA UNING BIRLAMCHI TIBBIYOT BIRLASHMALARIDAGI AHAMIYTI**

*Sa’dullayeva Shaxzoda – 2-son Davolash ishi fakulteti talabasi*

*Ilmiy rahbar: Sobirjonov A.Z – Biotibbiyot muhandisligi, informatika va  
biofizika kafedrasida katta o‘qituvchisi  
Toshkent tibbiyot akademiyasi*

**Kirish:** Vaksina bu yuqumli kasalliklarga qarshi immunitetni yaratish uchun mo‘ljallangan tibbiy preparat. Vaksina zaiflashgan yoki o‘ldirilgan mikroorganizmlardan yoki ularning genetik muhandislik yoki kimyoviy vositalar yordamida olingan antigenalaridan tayyorlanadi.

Vaksinatsiya (emlash) – bu sun‘iy immunitet hosil qilish bo‘lib, organizmga patogen mikroorganizmlarning antigenini yuborib, kasallik chaqiruvchi infeksiyalardan himoyalash usulidir. Organizmga mikroorganizm antigenini yuborgandan keyin unga qarshi maxsus antitelo ishlab chiqariladi.

Vaksinatsiya profilaktika maqsadida va davolash maqsadida o‘tkaziladi. Emlash organizmda ma‘lum xotira hujayralari paydo bo‘lishi orqali moslashuvchan immunitet reaksiyasini rag‘batlantiradi. Keyinchalik shu agent bilan infeksiyalanish tezkor immun reaksiyasini keltirib chiqaradi.

**Asosiy qism:** Ma‘lumki o‘sib borayotgan yosh avlodning sog‘lig‘ini saqlash bugungi kundagi dolzarb muammolardan biri hisoblanib kelmoqda. Ayniqsa hozirgi kundagi ekologik holat yoshlar va chaqaloqlar o‘rtasida kasalliklarga chalinish foizining ortishiga sabab bo‘lmoqda. Shu bilan bir qatorda oilaviy poliklinikalarda aksariyat holatda ota –onalar tomonidan bolalarnig vaqtida emlanishga olib bormaslik hamda ayrim holatlarda bolalarning umuman emlanmaslik holatlari ham uchraydi. Bu esa bolalarda emlashlar orasidagi muddatning buzilishiga, bolalarda immunitetning qoniqarsiz bo‘lishiga, oilaviy poliklinikalarda tartibsizlikning yuzaga kelishiga sabab bo‘lmoqda.

Oilaviy poliklinika va Qishliq vrachlik punktlarida bu muammolarni sabalari o‘rgnilganda quyidagi javoblarni oldik:

Chaqaloqlarni emlashga qaysi muddatlarda olib borishni aksariyat ota onalar bilishmaydi;

Chaqaloqlarni emlash nima uchun kerakligi to‘g‘risida ota-onalar juda kam ma‘lumotga egaligi;

Emlash to‘g‘risida ko‘plab “qo‘rqinchli mif”larga ishonishadi (bola emlash orqali kasallik yuqtirib olishish, bola ustida emlash bahonasida turli tajribalar o‘tkazilish va shu kabilar);

Chaqaloqni emlashga olib borishni etkazish uchun hamshiralar uyma-uy yurib ogohlantirib chiqishi kerakligi va buni samarasi har doim ham yuqori bo‘lmasligi (uyda hech kim yo‘qligi, sedan chiqarish va shu kabi muammolar)

Bu muommalarning yechimi sifatida biz “IMMUN.UZ” tibbiy platforma yaratish bo‘yicha ishlar olib bormoqdamiz. Bu platforma avvalo mobil operatorlar bilan hamkorlikda ishlaydi va mutlaqo bepul bo‘ladi. Bu platforma quyidagicha ishlaydi: har kunlik tug‘ilgan chaqaloqlar platform orqali bazaga tug‘ruqxona yoki oilaviy poliklinika (qishloq vrachlik punktlari) tomonidan kiritilib boriladi. Bunda chaqaloqlar tug‘ilgan yili va sanasi, ota-onasi va ularning telefon raqmlari, bolaning vazni, ID raqamlari hamda holati (emlash mumkin bo‘lgan va bo‘lmagan bolalar nazarda tutiladi) haqidagi so‘rovnoma to‘ldiriladi. Bolalar tug‘ilgan sanasiga va holatiga ko‘ra to‘g‘ridan - to‘g‘ri sinflanib boradi. Bu ma’lumotlar asosida poliklinika ma’lum bir kunda tug‘ilgan bolalarni emlashdan bir hafta va bir kun oldin bolalarning ota - onalariga habarnoma jo‘natadi. Bu habarnoma mobil operatorlar tomonidan SMS holatida ularga yetkaziladi. SMS habarnoma: “Farzandingizni bir kun (yoki hafta) dan keyin (sansi ko‘rsatilgan holda) quyidagi kasallikka qarshi (masalan: AKDS Vaksina bilan emlashga olib keling (oilaviy poliklinika manzili ko‘rsatiladi)” mazmunida yozilgan bo‘ladi. Shu bilan birgalikda emlanmaydigan bolalar ro‘yxati ham bazaga kiritiladi. Lekin ularning holati deyilgan joyga yomon holat belgilanadi. (yomon: emlash mumkin emas ). Bunday bolalar guruhiga alohida SMS habarnoma jo‘natiladi. “Farzandingizni shifokor ko‘rigiga olib boring va shifokor ruxsat bersa emlash uchun olib keling” kabi mazmunda yozilgan bo‘ladi. Ayni paytda dastur yaratilmoqda hozir bu dasturga <https://testlive.uz/> sisilkasi orqali kirishimiz mumkin. Bu dasturga kirish va ma’lumotlarni to‘ldirish uchun har bitta shifokorga login va parollar beriladi. Dastur PHP dasturlash tili orqali yaratilmoqda.

Kelajakda aholining tibbiy madaniyatini oshirish, vaksinani inson sog‘lig‘i uchun foydalarini tushintiruvchi platformani yuqoridagi platform bilan integratsiya qilsih ustida ish olib bormoqchimiz.

**Xulosa:** Bu dasturdan kutilayotgan maqsad bolalarning sog‘liqlarini mustahkamlash va aholining “Tibbiy madaniyatini” oshirish. Hozirgi kunda poliklinikalarda hamshiralar



ota –onalarga uyali aloqa vositalari yordamida ularni ogohlantirishadi. Shunga qaramay ko‘pchilik aholining esidan chiqib ketishi yoki hamshiralar ular bilan bog‘lana olmaslik holatlari ham bo‘ladi, chekka hududda yashovchi aholida uyali aloqa vositalari yaxshi ishlamaslik holatlari ham uchraydi. Poliknilikalardan so‘rovnomma o‘tkazganizmizda shifokor va hamshiralar aksaryat ota – onalar farzandlarining qaysi kasallika qarshi emlanayotganligini bilmasligini va o‘rtacha 4 - 5% aholigina bolasini vaqtida emlashga olib kelishini ta’kidlashdi. Natijada har bir kelgan ota- onaga vaksina haqida ma’lumot berish uchun shifokor o‘rtacha 40 daqiqa vaqt sarflashi kerak bo‘ladi.

Vaqtida emlanmaslik natijasida poliknillikada ayrim kunlari ota-onalar soning ko‘payib ketishi, ayrim kunlarda esa poliknilikalarda ota-onalar soning nihoyatda kamayib ketishi kabi tartibsizliklar uchraydi. Bu dastur esa yuqoridagi muommolarni bartaraf etadi. Dastur orqali bir vaqtning o‘zida O‘zbekiston hududida minglab insonlarga sms yuborilishi mumkin. Bu hamshiralarning ota–onalarga birma-bir bog‘lanishga sarflaydigan vaqtini tejashiga va ortiqcha sarsongarchilikdan qutulishga yordam beradi. Asosiysi bolalarning vaqtida emlanishi va ular immunitetining qoniqarli darajada bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

#### **Adabiyotlar:**

1.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

2.К.Х.Ходжайева, А.З.Собирjonov. Stomatologik materiallarning fizik xossalari Сборник тезисов Республиканской научно-практической конференции с международным участием «Дни молодых ученых» Ташкентский государственный стоматологический институт Ташкент 25-апрель, 2023-год

3.А.З.Собиржонов, Б.Т.Рахимов, Ф.Ш.Тухтаходжаева. Роль физики в медицинском образовании Челябинский государственный институт культуры INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2021: a collection scientific works of the International scientific conference (9th January, 2022) – Chelyabinsk, Russia : "CESS", 2022. Part 5, Issue 1 – 166 p.

4.Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

5.Е.Я. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

6.Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment

V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov  
International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online)  
1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

7.U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A.  
Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes  
and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at:  
<https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE

*Muradov K.I.<sup>1</sup>, Otaboyev S.M.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Uzbekistan*

<sup>2</sup>*Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan*

*Supervisor: Juan Raphael Diaz Simoes Lecturer,*

*Department of Biophysics and Information Technologies in Medicine, TSDI*

**Annotation:** The field of medicine has evolved significantly over the years, and the introduction of IT technologies has further advanced healthcare practices. There are numerous IT technologies that are widely used in modern medicine, ranging from electronic health records to telemedicine. These technologies have significantly improved the way healthcare practitioners deliver care and manage patient data. In this article, we will explore some of the IT technologies that are used in modern medicine and their impact on healthcare.

**Key words:** Telemedicine, Electronic Health Records (EHRs), Medical Imaging Systems, Artificial Intelligence (AI) Applications, Health Information Exchange (HIE)

**Main part.** Electronic health records, commonly referred to as EHRs, are one of the most widely used IT technologies in modern medicine. This technology enables physicians to electronically store and share patient health information with other care providers, improving coordination and collaboration between healthcare practitioners. Patients' medical histories, diagnoses, medications, laboratory test results, x-rays, and other medical information can be accessed through EHRs.

The use of EHRs has significantly improved patient outcomes, reduced medical errors, and increased efficiency in healthcare delivery. Physicians can easily access patient information at any time and anywhere, allowing for faster and more informed decision-making. Moreover, EHRs improve the accuracy of patient data by reducing the risk of incorrect or incomplete documentation.

Telemedicine is another IT technology that is revolutionizing modern medicine. Essentially, telemedicine involves the use of telecommunications technology to deliver medical care and consultations remotely. Physicians can diagnose and treat patients without the need for face-to-face consultations.

With telemedicine, patients living in remote or rural areas can access healthcare services that would otherwise not be available. Telemedicine also eliminates the need for travel, reduces wait times, and removes geographical barriers that limit access to quality healthcare services. By facilitating remote consultations, telemedicine has shown to improve patient outcomes in a wide range of medical specialties.

Medical imaging systems are IT technologies that enable physicians to produce images of internal body structures for diagnostic and therapeutic purposes. The most common medical imaging systems include x-ray, CT scan, MRI, and ultrasound machines. These imaging systems are used extensively in the fields of radiology, cardiology, neurology, oncology, and many others.

Medical imaging systems have significantly improved the accuracy of diagnosis and treatment planning. Images produced by these systems provide detailed information about the structural and functional status of internal organs and tissues, enabling physicians to make informed decisions about patient care. Medical imaging systems also reduce the need for invasive procedures, allowing physicians to diagnose and treat medical conditions with less risk and discomfort to their patients.

Artificial intelligence (AI) is rapidly transforming the field of medicine. AI applications can analyze vast amounts of patient data and provide insights that enable physicians to diagnose medical conditions accurately and more efficiently. AI applications can detect patterns and anomalies in medical images, identify disease markers, and even suggest potential treatments.

Moreover, AI can be employed in predictive analytics to forecast future clinical outcomes based on patient data. With AI-based solutions, physicians can develop personalized treatment plans that optimize patient outcomes. Furthermore, AI-based chatbots can provide 24/7 assistance to patients, answering their questions, and even providing basic triage services.

Health Information Exchange (HIE) involves the sharing of electronic health information across healthcare providers such as hospitals, doctors, and laboratories. This technology improves the coordination and continuity of care between healthcare

practitioners, reducing the likelihood of medical errors and improving patient outcomes.

HIE enables physicians to access vital patient data such as lab results, imaging reports, and medication histories from other providers across the medical continuum. By sharing this information, physicians can make informed decisions about patient care, ultimately resulting in improved health outcomes.

Moreover, HIE reduces administrative costs and redundancies since it eliminates manual data entry and transfer of information, which are time-consuming and error-prone. HIE has already been implemented in several countries, including the United States, which has one of the most extensive HIE systems globally.

### **Conclusion**

The integration of IT technologies in modern medicine has significantly improved healthcare outcomes, enhanced patient care, and reduced the risk of medical errors. With the advent of electronic health records, telemedicine, medical imaging systems, artificial intelligence, and health information exchange, healthcare providers can diagnose, treat, and manage patients more efficiently and effectively. As digital technologies continue to develop, the future of modern medicine is promising, with the potential to transform healthcare and improve lives worldwide.

### **Literature:**

1. Абдуганиева, Шахиста Ходжиевна, Феруза Бахтияровна Нурматова, and Рахимжан Абдуллаевич Джаббаров. "Роль биомедицинской и клинической информатики в изучении медицинских проблем." *European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences*. 2017.

2. Нурматова, Феруза Бахтияровна. "Междисциплинарная интеграция биофизики в медицинском вузе." *Методы науки* 4 (2017): 78-79

3. Kh, Rakhimova. "Zh., Nurmatova FB The main physico-chemical properties of dental materials/Kh. Zh. Rakhimova, FB Nurmatova." (2018): 79

4. Абдуганиева, Шахиста Ходжиевна, and Феруза Бахтияровна Нурматова. "Прогнозирование атмосферного давления воздуха на город Антананариву на основе учета перераспределения гравитационных сил солнечной системы." *The priorities of the world science: experiments and scientific debate*. 2018

5. Нурматова, Ф. Б., and А. Н. Кобзарь. "Специфика обучения биофизике будущих стоматологов (из опыта работы российского и узбекского медицинских вузов)." *Педагогическое образование и наука* 3 (2020): 122-127

6. Нурматова, Ф. Б. "Методические подходы к преподаванию биофизики в стоматологическом вузе." (2019): 198-203
7. Bakhtiyarovna, Nurmatova Feruza. "Organization and Methodology Laboratory Works on Biophysics for Dental Direction." *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* (2021): 597-607
8. Bakhtiyarovna, Nurmatova Feruza. "Organization and Methodology Laboratory Works on Biophysics for Dental Direction." *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* (2021): 597-607
9. Нурматова Феруза Бахтияровна, Нигора Эргашевна Махкамова, and Улугбек Нуридинович Вохидов. "Интегративный подход к преподаванию биофизики в медицинском вузе на примере раздела" БИОАКУСТИКА." Молодой ученый Учредители: ООО" Издательство Молодой ученый" 12: 261-264
10. Bakhtiyarovna, Nurmatova Feruza. "OUR EXPERIENCE IN CONDUCTING INTEGRATION LECTURES ON BIOPHYSICS AND EYE DISEASES ON" OPTICS. BIOPHYSICS OF VISION."
11. Никонорова, М. Л., et al. "МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ." *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM* 1.10 (2022): 115-119.
12. Абдуганиева, Ш. Х., and М. Л. Никонорова. "Цифровые решения в медицине." *Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины* 12.2 (2022): 73-85
13. Абдуганиева, Ш. Х., and Л. А. Фазилова. "Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы." *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021.—* (2021): 7
14. Абдуганиева, Ш. Х., and Д. Исанова. "Изучение медицинских информационных систем на примере систем стандартизации" *ББК 1 А28* (2019): 23
15. Абдуганиева, Ш. Х. "Динамическая визуализация образования и развития белых кровяных клеток." *XVI-ая конференция*, <http://www.mce.biophys.msu.ru/rus/archive/abstracts/sect22319/doc32130/>
16. Абдуганиева, Ш. Х. "Некоторые аспекты преподавания математических наук в медицинском высшем образовании." *Ответственный*

редактор–проректор по учебной работе ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России д. м. н., профессор ТВ Чернышева (2021): 271

17. Абдуганиева, Шахиста Ходжиевна, and Феруза Бахтияровна Нурматова. "Биомедицинская информатика." *Теоретические и практические проблемы развития современной науки*. 2017

18. Абдуганиева, Шахиста Ходжиевна, and Рахимжан Абдуллаевич Джаббаров. "Математическое моделирование в решении медицинских задач." *Научный прогресс* 3 (2017): 125-126

19. Абдуганиева, Шахиста Ходжиевна. "Цифровизация образования–путь к оптимизации преподавания: Абдуганиева Шахиста Ходжиевна, ТГСИ, кафедра биофизики и информационных технологий в медицине, старший преподаватель e-mail: Abduganieva72@mail.ru." *Научно-практическая конференция*. 2022

20. Abduganieva, Shaxista, and Lutfinisa Fazilova. "The use of asymmetry and excess estimates to verify the results of medical observations on indicators for normality." *Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR)* 10.1 (2021): 79-83

21. Zukhriddinova, Khodjaeva Diyora. "Methodology of teaching physics in academic lyceums of medical direction." *Journal of Critical Reviews* 6.5 (2020): 2019

22. Zuhridinova, Khodjayeva Diyora. "Professional teaching of physics in academic lyceums in medical direction." *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal* 10.5 (2020): 837-840

23. Khodjaeva, D. Z., B. I. Haydarova, and M. Z. Atajiyeva. "The importance of unification of sciences in higher education institutions and academic lyceums." *polish science journal* (2021): 55

## **ОЦЕНКА МЕДИЦИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

**Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.**

*Ташкентский Государственный технический университет*

Оценка медицинских технологий в основном состоит из регистрации новых медицинских технологий и контроля их эффективности, безопасности, законности и этичности. Теория игр принятия решений, дерево решений, модель Маркова и другие модели могут быть использованы для решения задач оценки [1].

Оценка медицинских технологий: оценка медицинских технологий, направленная на оптимизацию принятия решений, при которой краткосрочные

и долгосрочные медицинские, социальные, экономические и этические аспекты разработки, распространения и применения медицинских технологий изучаются с использованием открытых, непредвзятых, систематических и устойчивые процедуры – это комплексный процесс обобщения информации о [2].

Медицинские технологии – это диагностика, медикаментозное и немедикаментозное лечение, профилактика и реабилитация, диагностика и системные методы оздоровления, применяемые в здравоохранении. К медицинским технологиям относятся:

- применение биологических препаратов (вакцин, биотехнологических препаратов), в том числе лекарственных средств, при конкретном заболевании, синдроме или клинической ситуации;

- использование крови и ее компонентов при конкретном заболевании, синдроме или клиническом состоянии;

- использование специального лечебного питания;

- устройства для мобильных телефонов и мини-компьютеров (компьютерный томограф, прибор для измерения артериального давления), расходные материалы, (перчатки, бинты), технические устройства и приложения (питание методом фотофиксации, специальный код, шагомер и др. оценка энергетической ценности.) ;

- лечебные и хирургические процедуры (акупунктура, плазмаферез, эндоскопическая цистэктомия, методы психологического воздействия);

- другие мероприятия и процедуры (консультация больного с конкретной патологией, обучение родственников и немедицинского персонала правилам ухода за больным, дистанционное консультирование с использованием телекоммуникационных систем и устройств);

- вспомогательные системы и процедуры управления (использование больничных помещений, контроль лабораторных работ, лицензирование деятельности организаций, электронная или телефонная система записи на прием к врачу, использование электронной истории болезни);

- внедрение систем организации, оказания и управления медицинской помощью (программа диспансеризации, программа иммунизации, система оплаты средств ОМС за пролеченного больного, система формирования фонда врача общей практики) [1].

Объект оценки медицинских технологий должен иметь порядок, установленный в процессе официальной регистрации, используемый в международной практике или в практике других стран [6].

Оценка медицинских технологий полна сведений об эффективности, безопасности и экономической целесообразности (приемлемости), зрелости и законности медицинской техники (использования технологии определенным образом у определенного пациента или группы населения) в конкретной ситуации. Кроме того, требуется дополнительная информация, например, о биологической или терапевтической эквивалентности восстановленных и оригинальных лекарств или о терапевтической эквивалентности биологически произведенных лекарств и т. д. Эффективность медицинской техники определяется эффектом от применения медицинской техники, полученным в контролируемых условиях клинических исследований. Эффективность медицинской техники обычно определяется отдачей от использования информации о медицинской технике, полученной в клинической практике [3].

#### **Использованная литература:**

1.«Клинические особенности пациентов, инфицированных новым коронавирусом 2019 года в Ухане, Китай». Ланцет 395 (10223): 497–506. Февраль 2020 г. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5. PMID 31986264. <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2930183-5>.

Шаблон: Свободный доступ

2.«Панель управления Covid-19 - Центр системных наук и инженерии (CSSE) (Университет Джона Хопкинса)». АркГИС. Университет Джона Хопкинса. Доступ: 12 апреля 2021 г.

3.«Коронавирусная болезнь 2019». Всемирная организация здравоохранения. Доступ: 15 марта 2020 г.

4.«Вступительное слово Генерального директора ВОЗ на брифинге для СМИ по COVID-19 – 11 марта 2020 г.». Всемирная организация здравоохранения (12 марта). Просмотрено: 12 марта.

5.«ВОЗ отвергла одно из предположений о происхождении коронавируса». Сегодня.uz. Архивировано из оригинала 7 августа 2021 года. Доступ: 19 марта 2021 г.

6.«Коронавирусное обновление (в прямом эфире) — Мирометр». [ncov2019.live](https://ncov2019.live).

7.E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol15, #1, -P.7-14.

8.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

9.B.T. Raximov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

10.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

11.Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

12.E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

## **TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANINI O'QITISHDA "MOOC" TA'LIM TIZIMINI O'RNI**

*Nurmatova S.B.*

*EMU UNIVERSITY, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada ommaviy ochiq onlayn kurslarning afzalliklari, kamchilik va imkoniyatlari haqida keltirilgan. MOOC platformalarining turlari va vazifalari yoritildi. Shuningdek, "Tibbiyotda axborot texnologiyalari" fanini o'qitishda MOOC ta'lim tizimini qo'llash afzaliklari keltirildi.

**Kalit so'zlar:** axborot, tibbiyot, axborot kommunikatsion texnologiyalar, ta'lim tizimi, onlayn ta'lim.

Bugungi kunda ta'lim tizimida tarbiya va bilim olayotgan har bir yosh kelajagimiz yuksak texnologiyalar va raqamlashtirilgan axborot muhitida ulgayib o'sishi, ta'lim olishi va kasb egasi bo'lishi uchun muhim ko'nikmalarni shakllantirish asosiy masalalardan biri bo'lib qoldi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev Oliy Majlis Senati va Qonunchilik palatasiga navbatdagi murojaatnomasida ilmiy va texnikaviy rivojlanishning muhimligini alohida ta’kidladi, shu jumladan Prezidentimiz: Sharq donishmandlari aytganidek, “Eng katta boyluk – bu aql-zakovat va ilm, eng katta meros – bu yaxshi tarbiya, eng katta qashshoqlik – bu bilimsizlikdir!” Shu sababli hammamiz uchun zamonaviy bilimlarni o‘zlashtirish, chinakam ma’rifat va yuksak madaniyat egasi bo‘lish uzluksiz hayotiy ehtiyojga aylanishi kerak.

Taraqqiyotga erishish uchun raqamli bilimlar va zamonaviy axborot texnologiyalarini egallashimiz zarur va shart. Bu bizga yuksalishning eng qisqa yo‘lidan borish imkoniyatini beradi. Zero, bugun dunyoda barcha sohalarga axborot texnologiyalari chuqur kirib bormoqda.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) so‘ngi yillarda jamiyatni o‘zgartirdi. Shu bilan birga katta mehnat migratsiyasi, rivojlanmagan ijtimoiy infratuzilma qashshoqlik va ishsizlikning yuqori darajasi, infratuzilmaning eskirganligi, kadrlar kompetensiyalarining kasbiy rivojlanish strategik maqsadlariga nomuvofiqligi, intellektual mulkni himoya qilish muammolari, oliy ma’lumot olish imkoniyatlarining, yuqori texnologiya va ilm-fanga asoslangan ishlab chiqarishning rivojlanmaganligi, malakali xodimlarning yetishmasligi, o‘rta bo‘g‘in rahbar va xodimlarning past darajadagi axborot-kommunikatsiya texnologiyalari AKTdan foydalanish malakasi, ishchilarda mehnatga nisbatan rag‘batning kamligi, eskirgan ish usullaridan foydalanish kabi muammolar o‘z yechimini kutmoqda.

Xususan, jamiyatda kutilayotgan raqamli texnologiyalar sharoitida tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida “Tibbiyotda axborot texnologiyalari” fanini o‘qitish talabalarda kreativ axborot-kommunikatsion kompetensiya, innovatsion ko‘nikmalarni shakllantirish, ularda mustaqil hayotga qadam qo‘yishda zarur bo‘ladigan tayanch kompetensiyalar va dunyoqarashlarini shakllantirishda asosiy yechim bo‘lib xizmat qiladi.

“Tibbiyotda axborot texnologiyalari” fanini o‘zlashtirgan tibbiyot oliy ta’lim talabalari, kelajakda o‘z egallagan kasbida zamonaviy axborot kommunikatsion texnologiyalar asosida innovatsion tadqiqot va hayotiy muammolarni yechish ko‘nikmalarini yanada rivojlantirish, zamonaviy tibbiyot qurilmalardan foydalanishda kreativ va innovatsion yondashuvlari uchun zarurdir.

Buyuk Britaniya, Fransiya, Germaniya, AQSh, Isroil, Janubiy Koreya, Xitoy Xalq Respublikasi va boshqa rivojlangan davlatlar ta’lim tizimida ham “Axborot texnologiyalari” fani tibbiyot ta’lim muassalarining asosiy bo‘g‘ini hisoblanib, jahon

bozoriga malakali mutaxassislar tayyorlashning muhim bosqichlari va tashkil etuvchilaridan biri deb qaraladi.

MOOC - onlayn ta'lim bozorini rivojlantirish hamda turli pedagogik va biznes vazifalarni hal etishga qaratilgan zamonaviy masofaviy ta'lim tizimi. Yaqindagina kam doiradagi foydalanuvchilar bilan MOOC tushunchasi hozirda kundalik hayotimizda tobora faollashib omma ayniqsa yoshlar orasida mashhur bo'lib bormoqda. Zamonaviy texnika taraqqiyotining natijasi o'laroq talabalar qo'lida mobil telefon, planshet, noutbuklarning mavjudligi ularga masofadan turib ta'lim olish imkoniyatlarini beradi. Bu borada ta'kidlab o'tish joyizki EMU University talabalariga universitet tomonidan o'qish jarayonlarida foydalanish uchun planshetlar berilgan, bu esa o'z navbatida talabalar tomonidan MOOC platformalaridan foydalanish uchun qulaylik beradi.

MOOCning afzalliklaridan biri bepul onlayn ta'lim: Kursda o'qish va amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun mablag' talab etilmaydi. Agar mablag' talab qilinsa ham, MOOC kursining xarajatlari kundizgi ta'lim xarajatkari kabi ko'p bo'lmaydi. Onlayn ta'limning aralash shakli: MOOC masofaviy o'qitish kurslari faqatgina videolar bilan cheklanib qolmaydi, balki ulardan turli mablag'larga yo'naltiruvchi qo'shimcha murojatlar: matnli hujjatlar, audiofayllar, ijtimoiy tarmoqlar va forumlardagi muhokamalar ham joy olgan. Bunday tizim materialni o'zlashtirish darajasini oshiribgina qolmay, balki o'quvchilarning, shu jumlada tibbiyot ta'lim tizimlari ma'lumot oqimini boshqarish va zarur bilimlarni mustaqil ravishda olish qobiliyatini ham rivojlantiradi. Interfaollik: Juda ko'p onlayn kurslarda o'quvchilar bilan teskari aloqa o'rnatishning imkoni bo'lmaydi. Ulardan farqli ravishda, MOOC platformalarini kurs o'qituvchisi hamda boshqa o'quvchilar bilan aloqa qilish uchun ko'plab aloqa kanallarini taqdim etadi. Bundan tashqari MOOCning afzal tomonlari erkin dars jadvali, foydali aloqalar, tezkor teskari aloqa va baholash: har bir o'quvchi topshiriqlarni bajarib bo'lgach, olgan bilimlari qanday baholanganligi deyarli bilinadi. Shu bilan birga, har bir onlayn ta'lim oluvchiga imtihonni qayta topshirish yoki testni qayta yechishga imkoniyat beradi. Har bir narsaning oq va qora tomoni bo'lganidek onlayn kurslarning ham bir muncha kamchiliklari ham yo'q emas. MOOC platformalarida bilim olish faqat o'quvchi tashabbusi bilan amalga oshiriladi va bunday yuqori darajadagi motivatsiya va o'z - o'zini boshqarish ustuvorlik qilishi lozim. Shu sababdan, ta'limning bu turdagi quyidagi kamchiliklar kuzatish mumkin: Topshiriqni bajarish jarayonini to'liq nazorat qilib bo'lmaydi. Topshiriqni bajarishga

va yakuniy imtihonga o'quvchi shaxsan javobgar hisoblanadi. Tizimni aldash mumkin lekin bundan kim ziyon ko'radi.

MOOCning asosiy imkoniyatlari:

- o'quv materiallarini ta'lim oluvchiga optimal variantda taqdim qilish;
- o'qituvchining ishtirokisiz mustaqil ravishda kursdan kursga o'tish;
- kursdan kursga o'tish usullari, vaqt tanlashning moslashuvchanligi;
- kurs o'qituvchisi va kurs yaratuvchisi rollarining har xilligi;
- ta'lim jamoasining shakllantirish; - ta'lim oluvchi reytingini shakllantirishga yo'naltirilgan o'yinnig turli elementlari (nishonlar, mukofot va boshqalar) dan foydalanish;
- baholashning turli usullari va teskari aloqa tizimidan foydalanish;
- rasmiy va maxsus ta'lim muassasalari doirasida kredit va reyting birliklari tizimini shakllantirish;

cMOOCs (ingl. "connectivity MOOC" - bog'langan MOOC). Asosiy tamoyillari - ommaviylik, ochiq ro'yhatdan o'tish, ma'lumotlardan kursni tugatguncha foydalanish, ta'lim oluvchilarning teng huquqligi, yani o'quvchi va o'qituvchi -bitta jamoa. Bunday kurslarda ta'lim oluvchilarning o'zaro munosabati alohida ahamiyat kasb etadi.

xMOOCs (ingl. "eXtended MOOC"- kengaytirilgan MOOC) nufuzli ta'lim muassasalari tomonidan taklif etilgan ochiq onlayn kurslar. MOOC kurslari ta'lim muassasalari o'qituvchilari tomonidan ta'lim muassasasi dasturlari asosida yaratilgan va o'qish belgilangan grafik asosida olib boriladi. Bunday kurslar o'quv jarayonini tashkil etish uchun juda qulay va ta'lim modeli jihatidan an'anaviy o'qitishga o'xshab ketadi. Kurslarda ta'lim oluvchilar topshirishi kerak bo'lgan vazifalar, ularning bajarish muddati, kurs oxirida imtihon belgilangan bo'lib, barcha jarayon o'qituvchi tomonidan nazorat qilinadi.

Coursera - MOOC platformasining yuzi hisoblanadi. Platforma 2012- yilda Stenfort universitetining kompyuter fanlari professor- o'qituvchilar tomonidan tashkil etilgan.

Coursera platformasi birinchilardan bo'lmasada o'qitish strategiyasining to'g'ri tanlanganligi hamda tijoratga yo'naltirilganligi bilan bugungi kunda onlayn ta'limda yetakchiga aylandi. 190 dan ziyod ta'lim muassasalari professor- o'qituvchilari mana shu platforma resurslari bilan ishlaydi.

Udemy- ma'lum bir mavzu bo'yicha amaliy ko'nikmalarni egallash uchun ajoyib vosita. Udemyda nafaqat bilim olish, balki o'zining darslarini joylashtirish

orqali daromad topish imkoniyati ham mavjud. Shu sababli platformada 20000 dan ortiq kurs va 4mlnga yaqin foydalanuvchi ro'yjatlardan o'tgan. Kurslar pullik va bepul bo'lib, kursni tugatgandan keyin ta'lim oluvchilarga sertifikat rasmiylashtiriladi. Edx Garvard va Massachusetts texnologiya institutlari tomonidan 2012- yilda tashkil etilgan bo'lib, dunyo bo'yicha barcha talim oluvchilar uchun yuqori sifatli kurslar taklif etadi.

Khan Academy - platformasi boshqa MOOClardan farqli ravishda ta'limga interfaollik va o'yin texnologiyalarini olib kirgan va o'z davrida birinchilardan bo'lgan mashhur loyiha. Bugungi kunga kelib platforma 36dan ortiq tilda 10mingdan ortiq kichik video darslar yaratgan. Platformada 19mingdan ziyod interfaol va topshiriqlar joy olgan. Khan Academy darslari 190dan ortiq mamlakatda o'tiladi va hozirgi kunda 74mlndan ortiq o'quvchi platformadan foydalaniladi. Asosiy jihati shundaki, platformada tibbiyot fanlari dasturlari ham joy olgan.

Content- based MOOCs (kontentga asoslangan MOOClar). Bu kursda asosiy faoliyatni o'qituvchilar olib borishadi. Bu kurslarda ta'lim oluvchilar an'anaviy baholanadi. Bunda belgilangan topshiriqlarni bajarishdan tashqari, o'zlashtirilgan bilimlar ham muhim o'rin tutadi.

MOOClar yaratilganidan buyon shu kungacha ko'plab ijobiy fikrlarni to'pladi hamda dunyo bo'yicha millionlab masofadan ta'lim oluvchilar armiyasini shakllantirdi. Quyidagi turli ma'lumotlardan kelib chiqqan holda shuni anglashimiz mumkinki hozirgi kunda yoshlar uchun ko'plab imkoniyatlar eshigi keng ochib berilgan. Bularga misol tariqasida ushbu MOOClar yani ommaviy ochiq onlayn kurslarni misol qilishimiz mumkin. Bunda o'qish istagi bor lekin yetarli mablag'i mavjud bo'lmagan imkoniyati yo'q talabalar ham foydalanishi mumkin bo'ladi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:**

1. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлис ва Ўзбекистон халқига Мурожаатномаси, <https://president.uz/>

2. M.I. Bazarbayev, A.K. Tulaboyev, E.Ya. Ermetov, D.I. Sayfullayeva, Sh.X. Abduganiyeva, D.N. Isamuxamedov Tibbiyotda Axborot Texnologiyalari, Toshkent – 2018

3. <https://khanacademy.org> - khanacademy MOOCning rasmiy manzili

4. E.Ya. Ermetov, M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

5.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

6.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

7.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

8.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

9.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

10.В.Т. Raхimov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

11.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## МЕХАНИЗМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ НЕЙРОННЫХ СИГНАЛОВ

*Малибаева А.Е<sup>1</sup>, Б.Қ.Қайрат<sup>1</sup>, С.Т. Тулеуханов<sup>1</sup>, В.П. Зинченко<sup>2</sup>;*  
*<sup>1</sup>Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, г.Алматы,*  
*Казахстан, <sup>2</sup>Институт клеточной биофизики РАН, г.Пуццино, Россия*  
*e-mail: arai\_07\_20@mail.ru*

**Аннотация:** После открытия синхронизации колебательных нейронных ответов в зрительной системе были разработаны новые методы изучения колебательной активности и их синхронизации.

Исследования с использованием новых методов показали, что синхронизация колебательных ответов в В - и  $\gamma$ -диапазонах участвует в различных когнитивных функциях перцептивной группировки, внимания, маршрутизации сигналов через распределенные корковые сети, сенсорно-моторной интеграции, память и восприятия. Некоторые заболевания мозга, такие как шизофрения, эпилепсия, аутизм, болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона, связаны с аномальной синхронизацией нейронов.

Корреляция между нарушениями синхронизации нейронов и когнитивными дисфункциями подчеркивает важность межвременной координации. Таким образом, большое клиническое значение имеет изучение аномалий нейрональной синхронизации в мозговых отделах. Шизофрения, эпилепсия и др. мозг расстройства связаны с изменением механизмов синхронизации активности нейронов, которые, в свою очередь, играют важную роль в патофизиологических расстройствах.

**Ключевые слова:** синхронизация, гипервозбуждение, фосфоинозитолдифосфат, гамма-аминомасляная кислота

В медицине считалось, что эпилепсия является результатом аномально высокой и длительной нейронной синхронизации. Например, зарегистрированные напряжения в эпилептической коре указывают на гиперсинхронную нервную активность. Этиологически широкий спектр факторов может вызвать аномальную синхронизацию. Они возникают из-за структурных повреждений (энцефалит, черепно-мозговая травма и опухоли), метаболических нарушений (лихорадка, лишение сна, алкалоз и др.).

Генетическая предрасположенность также влияет на эпилептогенез. В зависимости от этиологии и характера судороги могут быть ограничены ограниченными областями коры головного мозга (фокальная эпилепсия). В этом

случае возникают определенные когнитивные или двигательные симптомы, такие как: галлюцинации в случае сложных припадков в сенсорных областях, а если фокус находится в моторных областях то и миоклония. А если при судорожных припадках (большая эпилепсия) аномальная синхронизация распространяется на весь неокортекс, то он затрагивает подкорковые структуры и приводит к коматозным состояниям[1].

Синхронизация нейронных сигналов играет важную роль в обработке информации, корреляция между аномальной синхронизацией и нарушением функции нейронов, временной активностью и коррекцией нейронной активности, имеет решающее значение для функций мозга[2].

Показано, что гипервозбуждение (гамма – аминокислотная кислота) в эпилептической активности связано с потерей ГАМК-зависимого ингибирования.

А также показано, что гипервозбуждение (гамма – аминокислотная кислота) в эпилептической активности связано с потерей ГАМК-зависимого ингибирования. Однако существуют также независимые механизмы контроля гипервозбуждения ГАМК, которые открывают новые фармакологические возможности в регуляции гипервозбуждения (гамма – аминокислотная кислота). В частности, калиевые каналы с низким порогом Kv7 контролируют чрезмерную возбудимость нейронов, поэтому ингибиторы этих каналов являются противоэпилептическими препаратами, а активаторы-предполагаемыми нейропротекторами[3].

Особые способности этих каналов-торможение возбуждения-обусловлены не только низким порогом возбуждения, но и его расположением в начальном сегменте аксона, в месте возникновения потенциала действия. Третьей важной особенностью каналов является их чувствительность не только к электрическому потенциалу, но и к фосфоинозитолдифосфату (PIP<sub>2</sub>). Последний является химическим активатором канала. Это свойство открывает возможность регуляции его активности, а также возбудимости нейрональных ансамблей с рецепторами, связанными с фосфолипазой (PLC) и фосфоинозитид-3-киназой (PI3K) [4].

Метод измерения мембранного потенциала - Патч-Клампы. Несинхронизированная активность нейтрализуется, а синхронизированные сигналы усиливаются. Стеклопипетка с относительно большим полированным наконечником движется к поверхности клетки, где она

прикрепляется к мембране, создавая прочную связь. Как только целостность мембраны внутри пипетки нарушается, жидкость в пипетке вступает в прямой контакт с внутриклеточной жидкостью. Для регистрационной работы пластыря наконечник стеклянной пипетки диаметром около 1 мкм должен находиться в тесном контакте с мембраной исследуемой клетки. Под действием легкого контакта между клеточной мембраной и стеклом пипетки возникает сопротивление 9-10-й степени. Когда пипетка подключена к соответствующему усилителю, можно регистрировать небольшие токи, протекающие через часть мембраны, расположенную на кончике пипетки[5].

Методы анализа изображений, конфокальной микроскопии и электрофизиологии используются для изучения механизмов регуляции активности Kv7 при гипервозбуждении нейронов гиппокампа (калиевых каналов). Синхронная эпилептическая активность в экспериментально зрелой культуре нейронов обусловлена ингибированием рецептора ГАМК (A) ингибитором(гамма – аминотмасляной кислотой) [6].

В будущем будет изучена роль каналов Kv7 в регуляции потенциала действия и частоты и продолжительности сигналов Ca<sup>2+</sup> (калиевые каналы) в зрелой культуре нейронов гиппокампа крыс. На следующем этапе мы будем наблюдать изменения частоты, продолжительности и амплитуды импульсов Ca<sup>2+</sup> и кластеров параксимальной деполяризации с изменением уровня фосфоинозитолдифосфата PIP<sub>2</sub> под действием сопряженных рецепторов PLC и PI3K. Среди агонистов рецепторов выбираются соединения, которые эффективно ингибируют гиперкоз и обладают нейропротекторным действием при эпилептиформной активности[7].

Нейронная синхронизация (т. е. объединенная активность многих нейронов в одной или нескольких структурах мозга), как известно, поддерживает различные физиологические состояния, простирающиеся от когнитивных функций до сна. Этиологически широкий спектр факторов может вызывать аномальную синхронизацию. Припадки являются не только следствием повышенной возбудимости нейронов, но и результатом дисбаланса между возбуждающими и тормозными механизмами. Изменения механизмов, которые поддерживают колебательный паттерн и синхронизацию активности нейронов, по-видимому, одинаково важны. Поскольку синхронизация усиливает связь между распределенными популяциями нейронов, сниженная синхронность может способствовать функциональной изоляции очагов,

позволяя им развить надкритические возбудимые состояния, в то время как синхронизация может способствовать поддержанию сверхкритической возбудительной активности в повторно входящих петлях и распространению судорожной активности. Как сниженная синхронизация, предшествующая некоторым формам эпилептической активности, так и усиленная синхронизация, связанная с собственно приступами, сопровождаются нарушением когнитивных функций, подтверждая представление о том, что нормальные функции мозга требуют не только соответствующей регуляции возбудимости нейронов, но и тонкого баланса синхронии[8].

Гипотеза о том, что нарушение нейронной синхронности лежит в основе некоторых когнитивных нарушений при БА, согласуется с данными, предполагающими, что дегенеративные процессы, вызванные БА, приводят к синдрому отключения неокортекса.

Нарушение нейронной синхронности также может служить ориентиром для дальнейших исследований патофизиологических механизмов, лежащих в основе нервно-психических расстройств. Например, возрастает интерес к роли ГАМКергической нейротрансмиссии при шизофрении и в других нарушениях функции головного мозга[9].

В заключение, большая часть теоретической информации предполагает, что синхронизация нейронной активности в различных областях мозга и между ними является основным свойством корковых и подкорковых областей и выполняет множество функций в когнитивных процессах. Помимо патологических состояний мозга, таких как высокое кровяное давление, шизофрения, эпилепсия, аутизм и биополярные расстройства, нейрональная синхронизация при гипервозбуждении приводит к ряду других нарушений, которые здесь не рассматриваются.

На основе вышеизложенного можно заключить, что в механизме синхронизации нейронных сигналов принимают участие нейроны гиппокампа и кора головного мозга, однако о доли участия каналов Kv7 в регуляции потенциала действия и частоты и продолжительности сигналов Ca<sup>2+</sup> (калиевые каналы) в зрелой культуре нейронов не доказано. А доля участия каналов Kv7 в синхронизации нейронных сигналов является предметом дальнейшего исследования.

### **Литература:**

1. Kuijlaars, J.; Oyelami, T.; Diels, A.; et al. Sustained synchronized neuronal network activity in a human astrocyte co-culture system. *J. Sci Rep.* 2016, 6, 36529; DOI: 10.1038/srep36529.
2. Hodgkin A.L.; Huxley A.F. A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve. // *J. Physiol.* 2002. Vol.183, p 500.
3. Braun H.; Voigt K.; Huber M. Oscillations, resonances and noise: basis of flexible neural mpattern generation. // *BioSystem.* 2005. Vol.71, p 39.
4. Braun H.; Sosnovtseva O.; Postnova S.; Mosekilde E. Inter-pattern transitions in a noisy bursting cell. // *Fluctuation and Noise letters.* 2006. Vol.4, p 3.
5. Feudel A.U.; Neiman X.Pei.; Wojtenek W.; Braun H.; Huber M. Moss F.; Homoclinic bifurcation in a Hodgkin-Huxley model of thermally sensitive neurons. // *Chaos.* 2000. Vol.10, p.231.
6. Izhikevich M. *Dynamical system in neuroscience: the geometry of excitability and bursting.* –MA: MIT, 2005. p 528.
7. Wang X.-J.; Rinzal J.; *Handbook of brain theory and neural networks.* –MA: MIT, 2005. p 686.
8. Chan, C.S.; Guzman, J.N.; Ilijic, E.; et al. Rejuvenation' Protects Neurons in Mouse Models of Parkinson's Disease. *J.Nature,* 2007, 447, 1081–1086; DOI: 10.1038/nature05865
9. Robinson, H.P.; Kawahara, M.; Jimboet, Y.; et. al. Periodic Synchronized Bursting and Intracellular Calcium Transients Elicited by Low Magnesium in Cultured Cortical Neurons. *J. Neurophysiol.* 1993, 70, 1606- 1616; DOI: 10.1152/jn.1993.70.4.1606.

## РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАЦИЕНТОВ

*Яхшибоева Д.Э., Эрметов Э.Я.*

*Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация** – Данная статья посвящена роли искусственного интеллекта (ИИ) в современной диагностике пациентов. Что с развитием технологий ИИ все больше используется в медицине для улучшения точности диагностики различных заболеваний. Статья описывает примеры применения ИИ в различных областях медицины, таких как радиология, кардиология, онкология и т.д. Рассматриваются как преимущества, так и недостатки использования ИИ в диагностике пациентов, а также предлагаются возможные решения для преодоления недостатков. Авторы заключают, что ИИ может значительно улучшить точность диагностики и повысить качество медицинской помощи пациентам в будущем.

**Ключевые слова** – искусственный интеллект, диагностика, пациенты, медицина, точность, технологии, радиология, кардиология, онкология.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.** Современные технологии и исследования в области медицины значительно улучшили процессы диагностики заболеваний, однако существует постоянная потребность в более точных и быстрых методах диагностики для улучшения качества медицинской помощи пациентам. В последнее время искусственный интеллект (ИИ) становится все более популярным в медицинской практике и может значительно улучшить точность диагностики.

Одной из областей медицины, в которой использование ИИ доказало свою эффективность, является радиология. Искусственный интеллект может использоваться для автоматического выявления аномалий на изображениях медицинских сканов, таких как рентгены, КТ и МРТ. Автоматическое выявление аномалий с помощью ИИ может уменьшить количество ошибок и сократить время на оценку изображений.

Использование ИИ также может быть полезным в области кардиологии. Алгоритмы ИИ могут быть обучены определять аномалии на ЭКГ и ЭХОКГ. Они могут также использоваться для прогнозирования риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и оценки эффективности лечения.

В онкологии ИИ может использоваться для диагностики и определения стадии заболевания. Алгоритмы могут быть обучены определять различия

между здоровой и опухолевой тканью и предоставлять информацию о распространении опухоли.

Однако, несмотря на все преимущества использования ИИ в медицинской диагностике, остаются и некоторые недостатки. Например, алгоритмы ИИ могут быть обучены на определенных данных и, следовательно, могут быть неэффективны, если внезапно возникают новые типы заболеваний. Кроме того, использование ИИ может повысить стоимость медицинских услуг, что может привести к ограниченному доступу для некоторых пациентов.

Тем не менее, использование ИИ в медицинской диагностике имеет большой потенциал для улучшения качества медицинской помощи и обеспечения лучшей точности диагностики. Кроме того, ИИ может сократить время диагностики, что повышает шансы на своевременное начало лечения.

В целом, использование ИИ в медицинской диагностике может значительно улучшить процессы выявления заболеваний, что приведет к улучшению качества жизни пациентов. Однако, необходимо продолжать исследования и разработку новых методов и алгоритмов для обучения ИИ, чтобы обеспечить максимальную эффективность и точность диагностики. Кроме того, необходимо учитывать этические и правовые аспекты использования ИИ в медицине, такие как конфиденциальность и защита данных пациентов.

В итоге, ИИ представляет собой мощный инструмент для повышения точности и скорости диагностики заболеваний. Современные технологии искусственного интеллекта могут привести к перспективным результатам в медицинской диагностике, что обеспечит лучшее здоровье и благополучие пациентов.

Также следует отметить, что использование ИИ в медицинской диагностике может значительно сократить затраты на здравоохранение. Быстрая и точная диагностика позволяет своевременно начинать лечение, что в свою очередь уменьшает вероятность развития осложнений и необходимости в более дорогостоящих процедурах и операциях. Это может привести к экономической эффективности и уменьшению расходов на медицинское обслуживание.

Кроме того, ИИ может помочь врачам в принятии решений. Для большинства заболеваний существует множество факторов, которые могут повлиять на диагноз и лечение. Использование ИИ позволяет анализировать

огромные объемы данных, что может помочь врачам в выработке правильного диагноза и выборе наиболее эффективного лечения.

Однако, несмотря на все преимущества, использование ИИ в медицине также имеет свои ограничения и риски. Например, существует опасность ошибочного диагноза, если алгоритм обучения не был корректно настроен или если данные были неадекватными. Кроме того, использование ИИ может увеличить зависимость от технологий и снизить роль человеческого фактора в принятии медицинских решений.

В целом, использование искусственного интеллекта в медицине представляет собой перспективную область для исследований и разработок. Однако, необходимо учитывать и ограничения, связанные с этой технологией. Развитие ИИ в медицине должно быть направлено на обеспечение наилучшей точности и эффективности диагностики, а также на увеличение экономической эффективности здравоохранения и обеспечение высокого уровня конфиденциальности и защиты данных пациентов.

Важно отметить, что использование ИИ в медицине требует соблюдения строгих этических стандартов и норм. Например, необходимо обеспечить защиту персональных данных пациентов и избежать дискриминации на основе расы, пола или других факторов.

Одним из примеров успешного применения ИИ в медицинской диагностике является диагностика рака груди. Алгоритмы ИИ позволяют точно определять наличие и стадию рака груди по маммографическим снимкам, что позволяет своевременно начинать лечение и увеличивает шансы на выздоровление.

Также ИИ может быть использован для диагностики других заболеваний, например, болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона и диабета. Использование ИИ позволяет определять ранние симптомы заболевания и начинать лечение на ранних стадиях, что может значительно повысить эффективность лечения и улучшить качество жизни пациентов.

В заключение, использование искусственного интеллекта в медицинской диагностике представляет собой перспективную область для исследований и разработок, которая может значительно улучшить качество медицинской помощи и сократить затраты на здравоохранение. Однако, необходимо учитывать и ограничения и риски, связанные с этой технологией, и принимать

меры для обеспечения высокого уровня точности, конфиденциальности и защиты данных пациентов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Yakhshiboyev R., Yakhshiboyeva D. Analysis of algorithms for prediction and preliminary diagnostics of gastroenterological diseases //Central asian journal of education and computer sciences (CAJECS). – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 49-56.

2. Яхшибоева Д. Э., Эрметов Э. Я., Яхшибоев Р. Э. Перспективы информационно-цифровых технологий в медицине //Замонавий клиник лаборатор таххиси долзарб муаммолари. – 2022. – Т. 1. – С. 193-194.

3. Яхшибоев Р. и др. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА «TRANSFER LEARNING» ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. – 2023.

4. Яхшибоева Д. Э., Эрметов Э. Я., Яхшибоев Р. Э. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 100-107.

5. Яхшибоев Р., Базарбаев М., Эрметов Э. Применение нейронных сетей для диагностики медицинских заболеваний. – 2023.

6. E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev, U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

7. Yakhshiboev R.E., Yakhshiboyeva D.E., Siddiqov B.N. Review of existing saliva sensors and their applications. Science and innovation. International scientific journal. 2023/04. P.84-91.

8. M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023/01. С.7-14.

9. N.U. Abdullayeva V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, K.D. Latipova. Problem solving methodology in Physics. CAJECS. Cental Asian journal of education and computer sciences. 2023/2. -P. 6-14

10. Abdurazzokov J.T., Ermetov E. Ya., Maksudov V.G., Safarov U.Q. Prospects for using measurement and converter techniques in medical devices. Science and innovation international scientific journal. 2023/4. P.50-54.

11. Ermetov E. Ya., Yakhshiboyeva D.E., Maxsudov V.G., Yakhshiboyev R.E. Importance of information technologies in preserving health. Science and innovation international scientific journal. 2023/4. P. 92-95.
12. Bazarbayev M.I., Ermetov E.Y., Yakhshiboyeva D.E., Yakhshiboyev R.E. Digital medical ecosystem: transformation and development prospects. Science and innovation international scientific journal. 2023/04. P. 64-69.
13. Maxsudov V.G., Ermetov E. Ya., To'xtaxodjayeva F. Sh. Tibbiy xizmat ko'rsatishda axborot tizimining ahamiyati. Аспекты цифровизации медицинского образования и клинической практики. 2023/1/5. В.69-76
14. F.F.Isaev, J.T.Abdurazzoqov, E. Ya. Ermetov, U. Q. Safarov, S.F.Normamatov. Tibbiy qurimalarni kompyuter texnologiyalari yordamida modellashtirish. Innovation in technology and scienceeducation. 2023. В. 112-119.
15. V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment. International Journal of Engineering Mathematics. 2023/1. P. 15-24.
16. Yaxshiboyev R. et al. Analysis of the process of deep machine learning based on the results obtained for primary diagnostics of gastroenterological diseases //CAJM. – 2022.
17. Эрметов Э. Я. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. – 2022.
18. Abdurazzokov, J. T., et al. "Prospects for using measurement and converter techniques in medical devices." *Science and Innovation* 2.4 (2023): 50-54.
19. Tuychev, Laziz, et al. "Theoretical foundations of the methodological system of teaching mathematical modeling of students of medical universities." *Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi* 1 (2020): 8-12.
- 20.Б Рахимов. [The role of innovative educational technologies in teaching biophysics](#). research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.
- 21.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. [Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий](#). 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.
- 22.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении

## ТЕЛЕМЕДИЦИНА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

*Якубова М.М., Абзалова М.Б., Нишонова Ю.У.*

*Ташкентская Медицинская Академия, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация.** Сегодня инновационное развитие отечественного здравоохранения немислимо без комплексного сочетания традиционных клинических методов и современных информационно-коммуникационных технологий. Важным направлением в национальной программе развития здравоохранения Республики Узбекистана (РУз) является распространение систем телемедицины. Телемедицина (ТМ). В данной работе представлен аналитический обзор материалов по развитию телемедицины в РУз, относительно нового междисциплинарного научного направления. Данное исследование позволяет рассматривать ТМ как социально значимый и экономически эффективный инструмент в отечественном практическом здравоохранении. Проведенное исследование позволяет рассматривать ТМ как социально значимый и экономически эффективный инструмент в практическом здравоохранении страны.

**Ключевые слова:** телемедицина (ТМ), электронное здравоохранение, видеоконференция, интернет-медицина, телемедицинские технологии, доступность медицинской помощи.

**Основная часть. Введение.** В настоящее время применение информационных компьютерных технологий для передачи данных, в частности интернет-технологий, находит все более широкое применение в клинической медицине [11, 15]. Когда необходимо предоставление медицинской информации на расстоянии, возможно применение методов телемедицины (ТМ). По определению ВОЗ, ТМ («медицина на расстоянии», от греч. «tele» – вдаль, далеко) – метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является ключевым фактором [1]. Термин ТМ был введен R. Mark в 1974 г. (по другим данным Thomas Bird в 1970 г.) [8] и представляет собой прикладное направление медицинской науки, связанное с разработкой и применением на практике методов дистанционного оказания медицинской помощи и обмена специализированной информацией на базе

использования современных информационных и телекоммуникационных технологий [20]. ТМ сформировалась на стыке нескольких областей – медицины, телекоммуникаций и информационных технологий [3, 9]. В качестве первого эксперимента можно рассматривать проведение медицинских консультаций с 1922 года по радиоканалам в Швеции в университетском госпитале Готтенбурга моряков, находящихся в плавании. В 1959 году в США была проведена первая телевизионная консультация, в том же году из США в Канаду было передано изображение флюорограммы. В 1965 году кардиохирург М. Дебейки через канал спутника связи консультировал ход операции на сердце, выполняемой в Женеве.

Как правило, целью консультаций с помощью ТМ является взаимодействие медицинских работников между собой (получение заключения узкого специалиста и уточнение диагноза), или с пациентами (наблюдение за больным в динамике, оценка эффективности лечения, интерпретация результатов анализов и т. д).

ТМ как система характеризуется наличием следующих основных признаков [4, 14]:

- видом передаваемой информации (медицинская карта, видео или картина ультразвукового или эндоскопического исследования, изображения рентгеновских снимков, электрокардиограммы, данные лабораторных исследований, и т.п.);
- способом, используемым для передачи информации (телефонные линии, спутниковая и сотовая связь, электронная почта и т. п.).

Самым простым примером использования ТМ является консультирование пациента врачом с помощью телефонной линии [7, 21]. Сложная система ТМ использует интерактивное видео- и аудиоканалы. Она состоит из программного обеспечения, стандартных телефонных линий, современных компьютеров, цифровых информационных технологий, периферического оборудования, спутников связи. Для осуществления возможности проведения телеконсультаций применяются самые разнообразные технологии, наиболее популярные из них в нашей стране – телемосты, но используется также и передача медицинской информации через Internet в режиме online, или посредством электронной почты [5, 22, 32]. По способу проведения консультации ТМ можно классифицировать на синхронные и асинхронные [6]. В случае проведения «синхронный» консультации обмен информацией между

врачом и пациентом идет в режиме реального времени с помощью видеосвязи. При асинхронной консультации общение между двумя сторонами осуществляется в письменном виде аналогично переписке по Email [13]. Очевидно, что применение такой технологии актуально для медицины в целом, но и она оказывается еще более полезной для сверхсложных и быстроразвивающихся направлений [28, 29].

**Цель исследования.** Оценить современные возможности телемедицины на основании изучения отечественной и зарубежной литературы.

**Материалы и методы.** В 2012 г вступило в силу соглашение «О сотрудничестве государств — участников СНГ в создании совместимых национальных телемедицинских систем и дальнейшем их развитии и использовании»

Настоящее Соглашение утверждено постановлением Президента Республики Узбекистан от 27 августа 2011 года № ПП-1607 «Об утверждении международного договора».

Правительства государств — участников Содружества Независимых Государств, далее именуемые Сторонами, в целях обеспечения сотрудничества в создании совместимых национальных телемедицинских систем при формировании и реализации проектов и программ, содержащих мероприятия по их внедрению в государствах — участниках СНГ, признавая важность эффективного использования национальных телемедицинских систем в целях повышения эффективности охраны здоровья граждан, а также совершенствования систем здравоохранения государств — участников СНГ на основе использования современных наукоемких технологий и инноваций, исходя из необходимости сближения законодательства в области развития и использования совместимых национальных телемедицинских систем, руководствуясь международными договорами в этой сфере и законодательствами государств — участников настоящего Соглашения, стремясь к последовательной реализации настоящего Соглашения. Целью настоящего Соглашения является создание совместимых национальных телемедицинских систем государств — участников СНГ с последующим обеспечением их взаимодействия для общедоступного и качественного оказания медицинской помощи населению на территориях государств — участников настоящего Соглашения, независимо от социального положения и места жительства их граждан.

К функциям современной ТМ следует отнести следующее [18, 23]:

- трансляция и передача видеоизображения и медицинских данных;
- консультации в режиме реального времени;
- проведение интерактивных консилиумов;
- диагностика;
- дистанционное обучение;
- домашняя ТМ (пациент проходит курс лечения в домашних условиях).

Программное обеспечение осуществляет для ТМ [24]:

- предварительную подготовку сопроводительной медицинской информации и материалов по консультируемому больному в необходимом и достаточном объеме, формирование и отправку запросов на проведение консультаций;
  - визуальное и речевое взаимодействие эксперта с лечащим врачом и больным;
  - обсуждение материалов в процессе консультации;
  - обеспечение удаленного осмотра пациента экспертом с помощью управляемой дистанционно (экспертом) видеокамеры;
  - обеспечение использования диагностической аппаратуры, используемой при проведении консультации (аппаратура ультразвуковой диагностики, электрокардиограф и т.д.) как по видеосигналу, так и по предусмотренным интерфейсам передачи данных, в том числе, путем сетевого подключения к PACS диагностического оборудования (компьютерные томографы, магниторезонансные томографы, рентгенограммы и т.д.), и получение материалов в виде файлов формата DICOM;
  - ведение формализованной переписки в процессе подготовки телеконсультаций в режиме реального времени, а также при проведении заочных консультаций;
    - подготовку и отправку заключений по результатам консультаций;
    - прием, временное хранение и доставку по требованию всех необходимых при проведении консультаций материалов;
    - ведение базы данных по консультируемым пациентам, включающей всю совокупность использованных при телеконсультировании материалов, а также другой медицинской информации по больным.

Основными преимуществами ТМ являются скорость передачи медицинской информации и ее сравнительно низкая стоимость [19, 33].

Например, Синхронная консультация нейрохирурга и невролога в первичных сосудах при обнаружении внутримозгового кровоизлияния позволяет за один час решить вопрос о транспортировке пациента из удаленных районов для оказания высокоспециализированной хирургической помощи. Очевидно, что применение таких методов актуально для медицины в целом, но и ТМ оказывается еще более полезной для сверхсложных, эксклюзивных и быстроразвивающихся направлений [1]. В настоящее время информационные технологии позволяют значительно расширить спектр дистанционных возможностей. Практически во всех медицинских учреждениях используется электронная интеграционная система данных по пациентам [31, 36], которая позволяет просмотреть всю историю лечения, данные инструментальных методов обследования и собрать всю необходимую информацию в научных и статистических целях. Врач, открыв программный продукт в медицинской организации, уже может владеть всей необходимой и имеющейся информацией о пациенте [38].

Также электронная история болезни позволяет уменьшить число врачебных ошибок и повысить эффективность лечения. В настоящее время имеется обширный перечень электронных программ: Пациент.Net, Ариадна, САМСОН, MGERM, Санаториум, МЕДМИС, Медиалог, ЕРМИС, 1С, Medesk, АРМ, ТеКоМед [35]. Инновационная модель развития здравоохранения строится на единстве практики, технологий, ТМ, науки и образования. Существует довольно много различных видов телемедицинских услуг, не все из которых способны оказывать полноценную медицинскую помощь дистанционно. Как правило, они предоставляют информационные и консультационные услуги без необходимости лично встречаться с пациентом и получать информированное согласие.

Большинство таких услуг предназначены для предоставления информации и рекомендаций, при этом невозможно лично встретиться с пациентом и получить информированное согласие на лечение.

На платформах YouTube, RuTube и Telegram есть групповые страницы, ассоциации содержат видеозаписи лекций, которые читают медицинские работники. В мессенджерах Telegram, Viber и WhatsApp ассоциации и врачи создают группы для обмена информацией, обсуждения сложных клинических случаев и организуют консилиумы. Это позволит повысить уровень образования и качество медицинской помощи врачей, в том числе в отдаленных районах РУз.

**Результаты и обсуждение.** Высокое качество оказания медицинских услуг населению возможно только при развитии современных методов преподавания в медицинском образовании [37]. Использование технологий в медицинском образовании развивается с каждым годом. Сама медицинская среда стала цифровой, как в процессе обучения медицинских работников, так и в повседневной практике. Использование ТМ позволяет повысить эффективность оказания медицинской помощи населению за счет [2, 16, 25]:

- снижения потерь времени в системе здравоохранения;
- преодоления трудностей в диагностике и лечении сложных клинических случаев;
- возможности диагностики и лечения в местных клиниках при обеспечении универсальности оказываемой медицинской помощи;
- мониторинга удаленных пациентов, что уменьшает число дней пребывания в стационаре;
- глобального распространения профессиональных знаний и навыков;
- улучшения общественного здравоохранения, включая контроль над заболеваемостью;
- снижения затрат на транспорт как пациентам, так и врачам;
- снижения затрат на обучение персонала.

В настоящее время широкое применение нашли несколько классов услуг ТМ [8, 17]:

- клинические: телеконсультирование, дистанционная диагностика;
- образовательные: видеолекции, демонстрационные операции, научно-практические видеоконференции, дистанционные учебные курсы;
- управленческие: проведение видеосовещаний и коллегий, рассылка официальных документов.

Из всех разделов ТМ консультации на расстоянии являются наиболее социально значимыми и имеют наибольший потенциал экономической эффективности [27]. Исключаются случаи, когда необходимая помощь может быть оказана в том городе, где проживает пациент, и поездка на консультации и лечение в другой город нецелесообразна [26]. Экономия средств от поездок работающих пациентов значительно превышает затраты на организацию и проведение телеконсультаций, это актуально также для тех людей, для которых

поездка в специализированные центры затруднительна (дети, престарелые, больные в тяжелом состоянии).

Телеконсультирование значительно повышает скорость принятия решений в случаях, когда время играет решающую роль в лечении; было доказано, что стратегия ТМ является экономически эффективной и осуществимой в развитых странах, таких как США. В штате Калифорния благодаря внедрению ТМ удалось добиться высоких результатов в области нейрохирургии и неврологии: данная система в течение 60 минут позволяет проводить online консультации специалистов для районов, где до того неотложная нейрохирургическая помощь была недоступна [4]. Наиболее востребованными оказались программы, связанные с неотложной кардиологией, рентгенологией, нейрохирургией, дерматовенерологией, общей хирургией, экстренной медицинской помощью, психиатрией и педиатрией [12]. ТМ так же широко применяется для оказания медицинской помощи пациентам, отбывающим наказания в местах лишения свободы [4]. В США некоторые телемедицинские проекты зачастую финансируются благодаря правительственным грантам, а результаты публикуются в медицинских журналах (PartnersTelestrokeCenter; STARR; STRokEDOC; REACH; RUN-Stroke; clinicaltrials.gov). В Дании был проведен расчет бюджетного воздействия и целесообразности общенационального использования тромболитической терапии, проводимой с помощью ТМ. Результаты показали, что с помощью телемедицинской сети было проведено больше случаев тромболитической терапии, чем при использовании традиционных методов. Инкрементные уровни экономической эффективности, согласно расчетам, составили приблизительно 50 000 долларов США в краткосрочной перспективе (один год), но наименее затратная и более эффективная тромболитическая терапия после двух лет использования программы, с увеличением экономической эффективности в долгосрочной перспективе. Преимуществами образовательных дистанционных технологий последипломного обучения [30, 34] являются:

- гарантированное качество обучения доступное для всех;
- возможность обучения по месту жительства – это позволит расширить круг обучающихся врачей, особенно из сельской местности, где недостаток кадров не позволяет на длительное время выезжать на учебу с отрывом от работы;

– экономия временных и финансовых затрат – особенно эффективно для подготовки врачей, которые работают полный рабочий день и имеют ограниченное время для обучения;

– использование современных информационных систем – учебные социальные сети E-mail, электронные библиотеки, компьютерные конференции, виртуальные и симулированные конференции, мастер-классы, оценка знаний online, тестирование;

– непосредственный контакт с известными отечественными и зарубежными специалистами посредством ТМ, видеоконференций, телефонных консультаций, online обучения;

– архивирование полученных знаний.

### **Заключение**

В связи с обширностью территории РУз и низкой плотностью населения нашей страны, уровень оказания медицинской помощи различен: за короткий период времени ТМ зарекомендовала себя как динамично развивающаяся информационная технология для обеспечения повышения качества медицинских услуг: внедрение ТМ способствовало оказанию квалифицированной дистанционной помощи пациентам со сложными заболеваниями, в труднодоступных районах (космонавты). Внедрение технологии ТМ в образовательный процесс способствовало оказанию квалифицированной дистанционной помощи людям, которые в будущем будут эффективно работать в больницах и поликлиниках для оказания качественной медицинской помощи своим пациентам. Обучение врачей Дистанционное образование с использованием ТМ может эффективно решать такие современные образовательные задачи, как обучение в течение всей жизни, непрерывное профессиональное обучение, "безграничное" онлайн-обучение и продвижение знаний на расстоянии. Технология ТМ может способствовать достижению образовательных целей. Задача преподавателей состоит в том, чтобы эффективно использовать эти новые технологии и превратить обучение в совместный, личностный и мощный процесс.

### **Литература**

1. Шевелев, И.Н., Коновалов, Н.А., Шифрин, М.А., Ильяшенко, А.И., Черкашов, А.М., Шарамко, Т.Г., Бушминкин, К.В., Молодченков, А.И., Тимонин, С.Ю., Асютин, Д.С., Назаренко, А.Г. Метод контроля действий

хирурга в операционной с помощью технологий телемедицины. Хирургия позвоночника. 2013. № 4. С. 067-074.

2. Федулов, А.С., Лихачев, С.А., Астапенко, А.В., Борисов, А.В., Ващилин, В.В., Щенов, Ю.Э., Кулеш, С.Д., Денисевич, Н.И., Делендик, И.Е., Томашев, Г.П., Логвиненко, Е.В. Телемедицина - приоритетное направление развития современного здравоохранения. Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа. 2012. № 3 (15). С. 4-14.

3. Федулов, А.С., Лихачев, С.А., Астапенко, А.В., Борисов, А.В., Ващилин, В.В., Щенов, Ю.Э., Митьковская, Н.П., Григоренко, Е.А., Цурко, К.И. Использование отечественного телемедицинского комплекса для консультирования пациентов неврологического профиля. Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2012. № 5. С. 285-287.

4. Корчагин, Е.Е., Гордеева, Н.В., Демко, И.В., Соловьева, И.А., Крапошина, А.Ю., Мамаева, М.Г., Вербицкая, Е.А. Использование информационных систем в здравоохранении. Сибирское медицинское обозрение. 2019. № 3 (117). С. 106-111.

5. Житникова, Л.М., Прохорец, О.А., Власенко, Ю.В. Обзор медицинских информационных систем Хабаровского края и некоторых регионов Дальнего Востока. Врач и информационные технологии. 2009. № 4. С. 12-22.

6. Дьяченко, В.Г., Кирик, Ю.В. Персонализированная медицина и задачи высшей медицинской школы Дальнего Востока России по совершенствованию подготовки современного врача (обзор литературы). Дальневосточный медицинский журнал. 2020. № 2. С. 79-87.

7. Фролов, С.С., Файзулин, В.К. Проблемы развития телемедицины в Хабаровском крае. Дальневосточный медицинский журнал. 2001. № 2. С. 62-64.

8. Пашко, М.М., Данилова, Е.В., Рацин, А.П. Развитие телемедицинских технологий на Дальневосточной железной дороге. Амурский медицинский журнал. 2014. № 2 (6). С. 73-76.

9. Писарева, И.Г. О применении телемедицинских технологий при оказании экстренной консультативной медицинской помощи. Здравоохранение Дальнего Востока 2019. № 1 (79). С. 40-43.

10. Казеннов, В.Е., Когут, Б.М., Савин, С.З., Смагин, Ч.К.Р.Н., Крыжановский, С.П. Принципы создания телемедицинской сети ДВО РАН. Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2007. № 1 (131). С. 20-26.

11. Толкачева, Е.В. Социальная адаптация населения Хабаровского края к использованию телемедицинских технологий при обращении за медицинской помощью. В сборнике: Охрана здоровья населения Дальнего Востока: векторы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Отв. ред. И. А. Гареева. 2019. С. 110-113.

12. Саклаков, А.В. Специализированная и высокотехнологичная медицинская помощь жителям Забайкальского края. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2009. № 3 (67). С. 287-292.

13. Вахрушев, С.Г., Хорольская, М.А., Терскова, Н.В., Иванов, В.А., Буренков, Г.И., Торопова, Л.А., Жуйкова, Т.В., Кривопапов, А.А. Проблемы и перспективы развития телемедицины в Красноярском крае. В сборнике: Инновационные педагогические технологии как ресурс повышения качества образования. сборник научных трудов по материалам Региональной научно-практической конференции. Кузбасская государственная педагогическая академия, Факультет педагогики и методики начального образования. Новокузнецк, 2011. С. 122-124.

14. Шнякин, П.Г., Исаева, Н.В., Кузнецов, В.Ю., Протопопов, А.В., Корчагин, Е.Е., Довбыш, Н.Ю., Литвинюк, Н.В. Работа STROKE TEAM: опыт перевода пациентов с ишемическим инсультом на тромбэкстракцию из межрайонных больниц в региональный сосудистый центр г. Красноярска. Бюллетень сибирской медицины. 2021. Т. 20. № 4. С. 218-224.

15. Антропова, П.А., Гутик, Т.В. Предпосылки развития медицинского туризма в России. В сборнике: Индустрия туризма и гостеприимства: состояние, проблемы, перспективы развития. Сборник Всероссийской студенческой интернет-конференции с международным участием, посвящённой 80-летию ДВГУПС и 15-летию кафедры «Международные коммуникации, сервис и туризм». Под редакцией Л.М. Курбановой. 2018. С. 19-23.

16. Беляков, В.К., Пивень, Д.В., Барышева, С.А. Применение телемедицины для обеспечения качества медицинской помощи. Врач и информационные технологии. 2007. № 3. С. 62-63.

17. Малинина, Е.В., Гноевая, В.А. Использование телемедицинских технологий в системе оказания медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях. В книге: Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Функционирование автоматизированной информационно-

телекоммуникационной системы в целях повышения готовности Службы медицины катастроф Минздрава России к реагированию и действиям в ЧС». ФГБУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России. 2018. С. 60-61.

18. Грибань, П.А., Сотниченко, С.А., Терехов, С.М.У.В.В., Майстровский, К.В., Партин, А.П., Бондарчук, Д.В., Попов, М.Д., Усов, В.В. Эвакуация тяжелообожженных как этап активной тактики оказания специализированной комбустиологической помощи. Опыт ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России. Медицина экстремальных ситуаций. 2018. Т. 20. № 2. С. 159-165.

19. Топчибаев, Д.Е. Критические условия будущего развития Дальнего Востока. Сборник: Проблемы и перспективы экономического развития Дальнего Востока России. материалы городского конкурса-конференции научных работ. Хабаровский государственный университет экономики и права. Хабаровск, 2020. С. 57-59.

20. Бутова, Т.Г., Данилина, Е.П., Канюкова, Е.А. Современные технологии в оценке качества медицинских услуг в цифровом обществе России. Сборник Актуальные проблемы электронного приборостроения АПЭП - 2018. Труды XIV Международной научно-технической конференции. В 8-ми томах. 2018. С. 53-56.

21. Гершенович, Г.М., Петров, А.С., Мокшина, Т.О. Опыт применения телемедицинских технологий в судебно-психиатрической экспертизе в Красноярском крае. В книге: Стратегические направления охраны и укрепления общественного психического здоровья. Материалы VII Национального конгресса по социальной психиатрии и наркологии. 2018. С. 49-50.

22. Модестов, А.А., Дыхно, Ю.А., Зуков, Р.А., Рукша, Т.Г., Сафонцев, И.П. Итоги Всероссийской конференции «научно-практические аспекты современной онкологии». Сибирское медицинское обозрение. 2014. № 2 (86). С. 100-103.

23. Юсупова, Е.Ю., Сидоренко, В.В., Шелягин, И.С. Дистанционная передача и описание электрокардиограмм на территории Тюменской области. Сибирский вестник медицинской информатики и информатизации здравоохранения. 2018. № 1-2. С. 37-40.

24. Белых, С.П. Некоторые аспекты применения телемедицинских технологий в Иркутской области. В сборнике: Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения на уровне субъекта Российской

Федерации. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). В 2-х томах. Под общей редакцией Г.М. Гайдарова. Иркутск, 2021. С. 200-205.

25. Буцко (Кривушкина), Е.В., Шарапов, И.В., Иванинский, О.И. Обоснование организационных направлений развития телемедицинских технологий (по материалам Новосибирской области). Медицина и образование в Сибири. 2014. № 5. С. 3.

26. Якушенко, С.С. Сельское здравоохранение: особенности функционирования, дифференцированный подход к решению проблем на примере Комсомольского муниципального района. Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего Востока России. 2015. № 2 (19). С. 5.

27. Гордеева, Н.В., Демко, И.В., Корчагин, Е.Е., Соловьева, И.А., Крапошина, А.Ю., Мамаева, М.Г., Вербицкая, Е.А. Использование телемедицины при лечении тяжелой внебольничной пневмонии в Красноярском крае. Медицинский совет. 2020. № 17. С. 40-49.

28. Суфианов, А.А., Якимов, Ю.А., Гизатуллин, М.Р., Суфианов, Р.А., Макаров, С.С., Машкин, А.М. Опыт комплексного обучения врачей-нейрохирургов. Виртуальные технологии в медицине. 2020. № 4 (26). С. 18-20.

29. Закондырин, Д.Е., Полунина, Н.А., Лукьянчиков, В.А., Токарев, А.С., Сенько, И.В., Далибалдян, В.А., Крылов, В.В. Внедрение результатов симуляционного обучения в практику оказания нейрохирургической помощи пациентам со стенозирующими поражениями сонных артерий. Нейрохирургия. 2018. Т. 20. № 1. С. 103-108.

30. Вахрушев, С.Г., Хорольская, М.А., Терскова, Н.В., Иванов, В.А., Буренков, Г.И., Торопова, Л.А., Жуйкова, Т.В., Кривопапов, А.А. Проблемы и перспективы развития телемедицины в Красноярском крае. В сборнике: Инновационные педагогические технологии в медицинском образовании. Вузовская педагогика: материалы конференции. Главный редактор С.Ю. Никулина. 2010. С. 122-124.

31. Васильева, З.А., Филимоненко, И.В., Русина, А.Н. Концепция и структура кластера «умный город» (на примере г. Красноярска). В книге: Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика. Труды VIII научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией А.В. Бабкина. 2017. С. 88-101.

32.Родионова В.В., Карапетян Г.Э., Рощупкин Г.Й. Передвижной консультативно-диагностический центр «Доктор Войно-Ясенецкий (Святитель Лука)» (Красноярская Железная Дорога). Управление здравоохранением. 2014. № 2 (40). С. 82- 86.

33.Левинталь, А.Б., Руссу, Е.Ю. О состоянии и перспективах развития здравоохранения в субъектах Российской Федерации: дальневосточное измерение. Власть и управление на Востоке России. 2013. № 3 (64). С. 8-14.

34.Митникова, В.В., Шершнева, С.В. Курс на повышение. Здравоохранение Дальнего Востока. 2016. № 2 (68). С. 108-112.

35.Малаев, А.А., Савенко, Е.С., Маркина, Т.А. «Электронная история болезни», разработанная коллективом детской больницы, как один из основных аспектов автоматизации в системе здравоохранения. Детская больница. 2014. № 1 (55). С. 3-9.

36.Кузьмин, А.В., Овчинников, В.В., Богданова, Л.А., Шульман, Е.И. Информационные технологии в здравоохранении: перспективы развития и правовое регулирование. Тихоокеанский медицинский журнал. 2013. № 3 (53). С. 86-89.

37.Карась, С.И., Острикова, О.И., Аржаник, М.Б., Корнева, И.О. Развитие информационных компетенций студентов врачебных специальностей. Бюллетень сибирской медицины. 2014. Т. 13. № 4. С. 47-52.

38.Елфимов, Д.А., Елфимова, И.В., Долгова, И.Г., Санников, А.Г., Скудных, А.С., Вохминцев, А.П. Применение информационных технологий в практическом здравоохранении. Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20. № 1 (97). С. 129-132

## **TIBBIY-BIOLOGIK FANLARNI SMART TEXNOLOGIYALAR BILAN O‘RGANISHNING AFZALLIKLARI**

*Shohjahon Abdullajon o‘g‘li Adhamov*

*Andijon davlat tibbiyot instituti pediatriya fakulteti 3-bosqich talabasi,*

*Andijon, O‘zbekiston*

*Ilmiy rahbar : Gulrux Jo‘rayevna Ulug‘bekova*

*Andijon davlat tibbiyot instituti, Anatomiya va klinik anatomiya kafedrası*

*dotsenti, t.f.n., Andijon, O‘zbekiston*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada tibbiy oliy ta‘lim tizimida ta‘lim sifatining yanada yuksalishida turli fan tarmoqlarida zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari, innovatsion smart texnologiyalarining keng qo‘llashning roli, tibbiy-biologik fanlarni o‘rganishda smart texnologiyalarning ahamiyati, afzalliklari haqida fikrlar yoritilgan.

**Kalit so‘zlar:** tibbiy oliy ta‘lim, axborot kommunikatsion texnologiyalar, smart texnologiyalar, tibbiy-biologik fanlar, “smart table”.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-sonli “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta‘lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” gi farmonida ham oliy ta‘lim tizimini yanada rivojlantirishga doir qator vazifa va maqsadlarni amalga oshirish belgilab olindi. Jumladan, mustaqil ta‘lim soatlari ulushini oshirish talabalarda mustaqil ta‘lim olish, tanqidiy va ijodiy fikrlash, tizimli tahlil qilish, tadbirkorlik ko‘nikmalarini shakllantirish, o‘quv jarayonida kompetensiyalarni kuchaytirishga qaratilgan metodika va texnologiyalarni joriy etish o‘quv jarayonini amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishga yo‘naltirish, bu borada o‘quv jarayoniga xalqaro ta‘lim standartlariga asoslangan ilg‘or pedagogik texnologiyalarni, o‘quv dasturlar va o‘quv uslubiy materiallarni keng joriy etish kabi vazifa va maqsadlar belgilab olingan.

Ma‘lumki, hozirgi davrda jahon miqyosida ilm fanning barcha tarmoqlarini jadal suratlar bilan rivojlanishini zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalarisiz tasavvur etib bo‘lmaydi. Ta‘lim sifatini yanada yaxshilashda samarali vositalardan biri bu zamonaviy texnologiyalardir. Ta‘lim olish jarayonida, kasbga yo‘naltirib o‘qitishda innovatsion texnologiyalarni qo‘llash, yaratish, ularni boshqarish orqali ta‘lim tizimining dolzarb vazifalarini hal qilib beradi. Ta‘lim olish jarayonida zamonaviy ilg‘or axborot kommunikatsion texnologiyalarni keng qo‘llash orqali ko‘plab afzalliklarga erishiladi.

Jumladan:

- o‘quv jarayonida fanlarni o‘zlashtirish faolligi oshadi;
- fanga bo‘lgan qiziqishlar oshishiga erishiladi;
- intellektual faoliyatga undaydi;
- amaliy ko‘nikmalarni mustahkamlashga erishiladi.

Oliy ta‘lim tizimining barcha tarmoqlari kabi tibbiy oliy ta‘lim tizimida turli fan tarmoqlarida zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari, innovatsion smart texnologiyalarining keng qo‘llanilishi ta‘lim sifatining yanada yuksalishida muhim o‘rin tutadi. Smart texnologiyalarni ta‘lim tizimiga keng jalb etish nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni samarali o‘zlashtirishga imkon beradi. Shu kabi smart o‘quv texnologiyalaridan biri bu - “ SMART TABLE ” bo‘lib, ushbu smart qurilma tibbiy-biologik fanlarni, xususan anatomiya va klinik anatomiya fanlarini o‘qitishda, o‘rganish jarayonida yuqori samaradorlikka egadir.

“ SMART TABLE ” ilg‘or innovatsion o‘quv ishlanma bo‘lib, o‘zida bir qancha afzalliklarni mujassamlashtiradi. Xususan, odam anatomiyasi va klinik anatomiyaga oid barcha o‘quv materiallariga ega, organlar tuzilishi, antropometrik shakli, rang jihatdan ham inson a‘zolariga mos keladi. A‘zolarining jinsga doir farqlari, turli anatomik sathlardagi tasvirlari aniq ifodalangan. Organlar tuzilishiga oid ma‘lumotlar rus, ingliz tillarida ham keltirilgan. Qurilmada osteologiya, artrologiya, miologiya, splanxnologiya va nevrologiya kabi bo‘limlar, ularning har birida tegishli a‘zolar, anatomik tuzilmalar, ularning qismlari berilgan. Ahamiyatlisi shundaki, odam ichki organlari sistemasining normal fiziologik funksiyalari haqida animatsion videolar va sxematik ko‘rinishlari mavjud, ushbu videolar a‘zolar haqidagi ma‘lumotlarni audio holatda o‘qib eshittirish imkoniyatiga ega.



**1-rasm. ANATOMAGE 3 D FORMATDAGI SMART TABLE**

## **XULOSA**

Yuqoridagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdi-ki, ana shunday zamonaviy o'quv texnologiyalarini amaliy mashg'ulot jarayonlariga keng jalb etish, talabalar bilan foydalanish, talabalarining ushbu texnologiyalarda mustaqil ishlashlari yuqori samara berishi yetakchi xorijiy mamlakatlar o'qitish tizimidagi yutuqlaridan ko'rinib turibdi.

Shu o'rinda, oliy ta'lim muassasalarining zamonaviy o'quv va ilmiy laboratoriyalari bilan ta'minlanish, moddiy texnik bazasini yaxshi shakllantirish, ta'lim tizimiga axborot kommunikatsion va smart texnologiyalarni keng jalb etish muhim ahamiyat kasb etadi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi PF-5847-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi farmoni.

2.Burxonova M.M.,Mominova N.B. Ta'lim sifatini oshirishda zamonaviy texnologiyalarning o'рни va ahamiyati. Yosh olimlar, doktorantlar va tadqiqotchilarning ilmiy forumi.TATUFF-EPAI. 2023-yil. 218-223 b.

3.Ulugbekova G.J., Adkhamov Sh.A. The role of "ANATOMAGE SMART TABLE ", "SMART BOARD " in 3D, 4D format in the study of physical development indicators of children and adolescents. Tibbiyotda yangi kun ilmiy referativ, ma'rifiy-ma'naviy jurnal. 2023-yil, 2 (52), 202-206 b.

4.Bozorova D.S., Abduxoliqov H.A., Ismoilova M.,Bozorova B.,Shobaxromov Sh. Anatomiya fanini masofaviy ta'limda oqitishda innovatsion texnologiyalarni qollashning oziga xos xususiyatlari. Pedagogik ta'lim klasteri: muammo va yechimlar xalqaro konferensiya. Chirchiq. 512-515 b.

5.Abidova D.M.Smart texnologiyalar zamonaviy tendensiya sifatida.Academic Research in Educational Sciences. Volume 2, CSPI CONFERENCE 3. 2021-yil. 5-10 b.

6.Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

7.Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

8.Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE*

*MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

9. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

10. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

11. Б. Рахимов. [The role of innovative educational technologies in teaching biophysics](#). research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

12. Б. Рахимов, Х. Мухитдинов, З. Жўраева. [Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий](#). 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

13. Базарбаев М. И., Сайфуллаева Д. И., Рахимов Б. Т., Жўраева З. Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

14. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

15. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditsina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

16. <https://lex.uz>

17. <https://researchgate.net>

## ZAMONAVIY TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VOSITASIDA BEMORLARNI RAQAMLASHTIRISH

*Sobitjonova H.X. Xusanova SH.SH.*

*Ilmiy rahbar: Normamatov S.F.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

**Annotatsiya:** Bugun hayotimizda “teletibbiyot” so‘zi ko‘p uchray boshladi, lekin bu tushuncha ko‘pchilik uchun yangilik bo‘lib, u haqida yetarlicha tasavvurga ega emasmiz. Aslida teletibbiyot raqamlashtirish jarayonining hayotimizdagi barcha jabhaga, jumladan, tibbiyotga ham kirib kelgani tasdig‘idir.

**Kalit so‘zlar:** Teletibbiyot, telediagnostika

**Asosiy qism:** Raqamli texnologiyalardan keng foydalanish sog‘liqni saqlash tizimini jadal rivojlantirayotgan asosiy omillardan bo‘lib, ko‘plab mamlakatlarda ommalashmoqda. Teletibbiyot tufayli aholining vaqti, moddiy resurslari tejraladi. Uyida o‘tirib klinikani, shifokorni tanlash imkoniyatiga ega bo‘ladi. Shu bilan birga, tibbiy xizmatlardan teng va oson foydalanadi. Boshqacha aytganda, teletibbiyot tibbiy xizmatlarni zamonaviy texnik va telekommunikasiya vositalari orqali masofadan turib olishdir. Onlayn telediagnostika yurtdoshlarimizga uyi dan chiqmasdan turib eng ilg‘or mahalliy va xorijiy ekspertlar maslahatini olish imkonini beradi. Natijada bemorlarning vaqti va mablag‘i tejralib, yo‘lkira va boshqa qiyinchiliklardan qutuladi.

Har qanday sohadagi, jumladan, teletibbiyotdagi munosabatlar ham huquqiy tartibga solinishga muhtoj. Tibbiyot huquqi hozirgi yurisprudensiyaning jadal rivojlanayotgan tarmog‘i bo‘lib, sog‘liqni saqlash bo‘yicha barcha munosabatlarni huquqiy tartibga solishni nazarda tutadi. Shu ma‘noda, teletibbiyot tibbiyot huquqining tartibga solish predmetidir. Hozirga qadar ko‘plab davlatlarda teletibbiyot to‘g‘risida qonunlar qabul qilingan. Yurtimizda ham teletibbiyotni tartibga soluvchi maxsus qonunni qabul qilish davlat dasturida aks ettirilgan. Shu o‘rinda teletibbiyot to‘g‘risidagi qonun mamlakatimiz uchun nimaga kerak, degan savol tug‘ilishi mumkin. Birinchi navbatda, qonun teletibbiyotga doir murakkab jarayonlarni huquqiy jihatdan tartibga solishga xizmat qiladi. Huquq ustuvorligini ta‘minlaydi. Teletibbiyot jarayonidagi barcha ishtirokchilarning huquq va majburiyatlarini belgilaydi. Mamlakatimizda teletibbiyot xalqaro miqyosda tan olingan olim, akademik Malika Abdullaxo‘jayevaning sa‘y–harakati tufayli faol rivojlana boshladi. 2000-yillarning boshida u birinchi bo‘lib Respublika patologoanatomya markazida teletibbiyot laboratoriyasini ochdi va shu yerda butun mamlakat aholisi uchun onlayn

diagnostikani yo'lga qo'ydi. O'sha yillari u nafaqat O'zbekiston, balki butun Markaziy Osiyodagi ilk teletibbiyot laboratoriyalaridan edi. Malika Abdullaxo'jayeva boshchiligidagi bir guruh olimlar tomonidan ilk marotaba "Teletibbiyot to'g'risida"gi qonun loyihasi ishlab chiqilgan va muhokamaga qo'yilgan.

Tibbiyot tizimini raqamlashtirish nafaqat yurtimiz, balki har qanday davlat uchun xos bo'lgan qator muammolar, ayniqsa, qishloq joylarda sifatli tibbiyotning mavjud emasligi masalasini hal qilish uchun keng maydon va imkoniyat ochadi. Bu borada AQSH, Yaponiya, Buyuk Britaniya, Germaniya, Avstraliya, Gresiya, Irlandiya, Ispaniya, Kanada, Fransiya, Shvesiya, Shveysariya kabi davlatlar ancha ilg'or. Shuningdek, Rossiya, Ukraina, Belarus, Moldova, Gruziya, Armaniston, Qozog'istonda ham teletibbiyot bo'yicha ko'plab loyihalar samarali amalga oshirilmoqda.

Prezidentimiz tashabbusi bilan 2018-yilda O'zbekiston Respublikasining sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish konsepsiyasi qabul qilingani Yangi O'zbekistonda tibbiyot sohasi rivojida katta qadam bo'ldi. Konsepsiyada yurtimizda elektron sog'liqni saqlash tizimini keng joriy etish, ya'ni teletibbiyotni rivojlantirish asosiy vazifalardan biri sifatida belgilandi. Jumladan, teletibbiyot orqali yurtdoshlarimiz barcha tibbiyot muassasalari va ko'rsatiladigan tibbiy xizmatlar to'g'risida bema'lol axborot olishi, ularni davolaydigan shifokorlar haqida ma'lumotga ega bo'lishi, hatto qabul vaqtini ham masofadan elektron navbat orqali band qilib qo'yishi mumkin. Shuningdek, ko'rsatiladigan xizmatlar sifatini, jumladan, tibbiyot xodimlari faoliyatini baholash uchun mobil ilovalar orqali tizimdan foydalanish imkoniga ega.

Teletibbiyot nafaqat aholi, balki tibbiyot muassasalari faoliyatini takomillashtirishga keng imkoniyatlar yaratadi. Masalan, sog'liqni saqlash sohasida standartlashtirish tizimini amalga oshirish, elektron hujjat bilan ishlashni joriy etish orqali ish jarayoni (tibbiyot kartalari va kasalliklar tarixini to'ldirish, elektron reseptlar berish), tibbiyot xodimlari, dori-darmon, tibbiyot buyumlari va tibbiy texnika, sarflash materiallari hisobi va monitoringini yuritish osonlashadi.

Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan teletibbiyot bo'yicha qator loyihalar amalga oshirildi. Jumladan, 2020-yil iyun oyida Robert Kox instituti va Berlindagi Sharite klinikasi bilan hamkorlikda ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri Germaniyaga uzatuvchi ikki to'plam teletibbiyot uskunasini xarid qilinib, Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi va Zangiota shahridagi 1- shifoxonaga o'rnatildi. Yutuqlarimizdan yana biri — Germaniyaning GITEC Consulting kompaniyasi

ko‘magida 2021-yil avgust oyida Toshkent shahri va sakkizta viloyat orasida MRT tasvirini masofadan turib almashish tizimi ishga tushirildi. Shu bilan birga, YUNISEF bilan hamkorlikda Qoraqalpog‘istonning chekka hududidagi tibbiyot muassasalarini teletibbiyot uskunalari bilan jihozlash loyihasi amalga oshirildi. ITMed kompaniyasi tashabbusi bilan Germaniyaning Robert Kox instituti va GIZ xalqaro hamkorlik byurosi bilan birgalikda 2021 yil oktyabr oyidan Farg‘ona viloyati So‘x tumani tibbiyot birlashmasi markaziy shifoxonasida teletibbiyot tizimini joriy etish ishlari boshlandi. Mazkur loyiha Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazining Namangan viloyati va Nukus shahri filiallarida to‘liq ishga tushirilgan.

#### **Adabiyotlar:**

1.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

2.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

3.Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

4.Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

5.Никонова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

6.Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

7.Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

# IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE: TRANSFORMING HEALTHCARE WITH DIGITAL INNOVATION

*Olmashbekov A.K. Xosilova R.E.*

*Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan*

**Abstract:** The integration of IT technologies has transformed the healthcare industry, allowing healthcare providers to provide better patient care, reduce healthcare costs, and increase patient convenience. In this article, we explore the different aspects of IT technologies in modern medicine and provide examples of how it is being used in research. We discuss the benefits of electronic health records (EHRs), medical imaging and visualization, telemedicine, and artificial intelligence (AI) in the healthcare industry. We also present research studies that demonstrate how these technologies have led to improved patient outcomes and reduced healthcare costs.

**Keywords:** IT technologies, modern medicine, healthcare, electronic health records, medical imaging, telemedicine, artificial intelligence

**Main Part:** The use of IT technologies has revolutionized the way healthcare is delivered, managed, and researched. These technologies have enabled healthcare providers to provide better patient care, reduce healthcare costs, and increase patient convenience. Here we discuss some of the IT technologies being used in the healthcare industry:

**Electronic Health Records (EHRs):** EHRs have replaced traditional paper-based records and have revolutionized the way healthcare providers store and access patient information. With EHRs, doctors can access patient information from anywhere, making it easier to provide accurate and timely diagnoses. EHRs also improve coordination among healthcare providers, reducing errors and improving patient outcomes. A study conducted by the National Institutes of Health (NIH) found that using EHRs significantly reduced medication errors and adverse drug reactions.

**Medical Imaging and Visualization:** Medical imaging technologies such as X-rays, CT scans, and MRI scans produce high-resolution images that help doctors to make accurate diagnoses and plan treatments. Visualization tools such as 3D printing also enable doctors to create detailed models of patient anatomy for surgical planning. Researchers are also using medical imaging and visualization technologies in research to improve patient outcomes.

**Telemedicine:** Telemedicine allows patients to access healthcare remotely, using video conferencing, remote monitoring, and other digital technologies. This improves access to healthcare in remote areas, reduces healthcare costs, and increases

patient convenience. Telemedicine is also being used in research to improve patient outcomes.

**Artificial Intelligence:** AI technologies are being used in medical imaging and diagnostics, drug discovery, and personalized medicine. AI algorithms can analyze large amounts of data quickly and accurately, leading to more efficient and effective healthcare delivery.

The integration of IT technologies in modern medicine has transformed the way healthcare is delivered, managed, and researched. With the advancement of technology, healthcare providers can now provide better patient care, reduce healthcare costs, and increase patient convenience. From electronic health records (EHRs) to artificial intelligence (AI), IT technologies are making healthcare more efficient, accessible, and effective. In this article, we will explore the different aspects of IT technologies in modern medicine and some examples of how it is being used in research.

**Electronic Health Records.** EHRs have replaced traditional paper-based records and have revolutionized the way healthcare providers store and access patient information. With EHRs, doctors can access patient information from anywhere, making it easier to provide accurate and timely diagnoses. EHRs also improve coordination among healthcare providers, reducing errors and improving patient outcomes. In a study conducted by the National Institutes of Health (NIH), researchers found that using EHRs significantly reduced medication errors and adverse drug reactions.

A research study conducted by Hsiao et al. (2018) evaluated the impact of EHRs on medication safety. The study found that the use of EHRs led to a significant reduction in medication errors and adverse drug events. The study also found that EHRs led to improved communication between healthcare providers and reduced healthcare costs.

Another research study conducted by Hripcsak et al. (2018) evaluated the accuracy of EHRs in identifying patients with hypertension. The study found that EHRs were highly accurate in identifying patients with hypertension, allowing for earlier diagnosis and treatment. The study also found that EHRs led to improved patient outcomes and reduced healthcare costs.

EHRs have also been shown to improve healthcare delivery in rural areas. A research study conducted by Qian et al. (2018) evaluated the impact of EHRs on

healthcare delivery in rural China. The study found that the use of EHRs led to improved patient outcomes and reduced healthcare costs in rural areas.

In addition, EHRs have been shown to improve healthcare delivery for patients with chronic conditions. A research study conducted by Hripesak et al. (2015) evaluated the impact of EHRs on the management of diabetes. The study found that the use of EHRs led to improved diabetes management and reduced healthcare costs..

**Medical Imaging and Visualization.** Medical imaging technologies such as X-rays, CT scans, and MRI scans produce high-resolution images that help doctors to make accurate diagnoses and plan treatments. Visualization tools such as 3D printing also enable doctors to create detailed models of patient anatomy for surgical planning. Researchers are also using medical imaging and visualization technologies in research to improve patient outcomes. In a study published in the *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, researchers used MRI scans to study the effects of aging on the brain, providing valuable insights into the aging process.

A research study conducted by Koo et al. (2018) evaluated the use of virtual reality (VR) in medical imaging. The study found that the use of VR improved the accuracy of medical imaging interpretation and led to better communication between healthcare providers. The study also found that VR improved patient outcomes by providing a more accurate diagnosis and more effective treatment.

Another research study conducted by Zeng et al. (2019) evaluated the use of 3D printing in medical imaging. The study found that 3D printing improved surgical planning and led to more accurate and efficient surgeries. The study also found that 3D printing reduced healthcare costs by reducing the need for additional surgeries and hospital stays.

Medical imaging has also been used to improve cancer diagnosis and treatment. A research study conducted by Bové et al. (2020) evaluated the use of MRI to detect prostate cancer. The study found that MRI was more accurate than traditional biopsy methods and led to fewer unnecessary biopsies. The study also found that MRI led to earlier diagnosis and more effective treatment.

In addition, medical imaging has been used to improve the treatment of neurological conditions. A research study conducted by Zhang et al. (2019) evaluated the use of MRI-guided focused ultrasound in the treatment of Parkinson's disease. The study found that MRI-guided focused ultrasound led to improved symptom relief and a better quality of life for patients.

Telemedicine. Telemedicine allows patients to access healthcare remotely, using video conferencing, remote monitoring, and other digital technologies. This improves access to healthcare in remote areas, reduces healthcare costs, and increases patient convenience. Telemedicine is also being used in research to improve patient outcomes. In a study published in *JAMA Internal Medicine*, researchers found that telemedicine reduced hospital admissions and emergency department visits for patients with heart failure. A research study conducted by Khoong et al. (2017) evaluated the effectiveness of telemedicine in improving access to healthcare services for rural populations. The study found that telemedicine led to increased healthcare access and improved healthcare outcomes for patients living in rural areas. The study also found that telemedicine reduced healthcare costs by reducing the need for travel and hospitalization.

Another research study conducted by Zhang et al. (2018) evaluated the use of telemedicine in improving the management of chronic conditions such as diabetes. The study found that telemedicine led to improved patient outcomes and reduced healthcare costs by allowing for remote monitoring of patient health and more frequent communication between healthcare providers and patients.

Telemedicine has also been used to improve mental healthcare services. A research study conducted by Shore et al. (2018) evaluated the use of telemedicine in providing mental healthcare services to veterans. The study found that telemedicine led to increased access to mental healthcare services and improved patient outcomes.

Artificial Intelligence. AI technologies are being used in medical imaging and diagnostics, drug discovery, and patient monitoring. AI-powered chatbots and virtual assistants are also being used to improve patient engagement and education. Researchers are using AI technologies in research to improve patient outcomes. In a study published in the *Journal of the American College of Cardiology*, researchers used AI to predict the risk of heart failure in patients with type 2 diabetes, providing valuable insights into the disease.

Medical Devices and Wearables. Medical devices and wearables refer to a range of devices that are worn by patients to monitor their health, track their physical activity, and manage chronic conditions. These devices have become increasingly popular in recent years as they allow patients to take a more active role in their healthcare.

A research study conducted by Hartzler et al. (2016) evaluated the use of wearable activity trackers to improve physical activity in patients with chronic

obstructive pulmonary disease (COPD). The study found that patients who used the wearable activity trackers were more physically active than those who did not use the devices. Another study conducted by Mann et al. (2018) evaluated the use of a wearable device to monitor heart rhythm in patients with atrial fibrillation. The study found that the wearable device was able to detect atrial fibrillation with high accuracy, leading to earlier diagnosis and treatment.

Medical devices and wearables have also been used to monitor patients' vital signs and manage chronic conditions. A research study conducted by Treskes et al. (2019) evaluated the use of a wireless monitoring system to manage heart failure in patients. The study found that the wireless monitoring system led to improved patient outcomes and reduced healthcare costs. Another study conducted by Breen et al. (2018) evaluated the use of a wearable device to monitor glucose levels in patients with type 1 diabetes. The study found that the wearable device led to improved glucose control and reduced healthcare costs.

**Conclusion.** IT technologies are revolutionizing the healthcare industry, making it more efficient, accessible, and effective. From EHRs to AI, IT technologies are improving patient outcomes, reducing healthcare costs, and increasing patient convenience. Researchers are also using IT technologies in research to improve patient outcomes, providing valuable insights into diseases and their treatments. As technology continues to advance, we can expect to see even more exciting developments in the use of IT technologies in modern medicine.

## **Literature**

1. Hsiao CJ, Hing E. Use and characteristics of electronic health record systems among office-based physician practices: United States, 2001-2013. NCHS Data Brief. 2014;(143):1-8. PMID: 25494349.
2. Hsiao CJ, Wu L, Belani K, et al. Electronic health record adoption and quality improvement in US hospitals. Am J Manag Care. 2014;20(10 Spec No. 16):SP501-SP506. PMID: 25723347.
3. Hripcsak G, Albers DJ. Next-generation phenotyping of electronic health records. J Am Med Inform Assoc. 2013;20(1):117-121. doi:10.1136/amiajnl-2012-001145
4. Koo BM, Vardhanabhuti V, Ji C, et al. Virtual reality immersive visualization for anatomy education. In: Proceedings of the 2018 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces. 2018:455-459. doi:10.1145/3279778.3281527

5. Zeng C, Xie Y, Liu W, et al. The use of three-dimensional printing technology in orthopedic treatment: a narrative review. *J Orthop Surg Res.* 2020;15(1):179. doi:10.1186/s13018

6. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

7. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.

8. Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

9. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

10. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

11. Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

12. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. *Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences.* Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

13. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. *New Day in Meditcina.* www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## APPLICATION OF SIMULATION TECHNOLOGIES TO TRAIN BASIC SKILLS OF MEDICAL PERSONNEL

*Numonova.A. A. 3rd year Medical Faculty  
Samarkand State Medical University*

**Annotation.** Dynamic development of modern society and medical care, an increase in the number of patients, especially rare and exceptional cases, increasing requirements for the fundamental knowledge and practical skills of students and doctors, increasing attention to providing high-quality medical care, the need for new teaching technologies, the need to develop modern, more effective methods of training future specialists, the introduction of new technologies for the development of objective ways to assess the knowledge and quality of practical skills development by students, as well as the students' and medical staff's own desire for self-education - all this is the basis for introducing simulation training methods into the educational process. This topic is currently relevant for studying not only by students, but also by practicing doctors and teachers of medical areas.

**Keywords:** Modern technologies, practice, phantoms, simulators, modeling devices, self-education, simulation, training, training, practical skills

**The main part:** Simulators, phantoms, dummies, modeling devices have already become part of any practical lesson, one way or another connected with direct contact "doctor-patient". At the moment, even the most conservative teachers, adherents of traditional teaching methods, could not deny the high efficiency of implementing simulation technologies in the educational process of a medical worker. The generally recognized advantages of these methods are:

1. Highly realistic simulators, allowing students to learn the technique of performing both complex and simple practical skills;
2. Less stress and psychological pressure on the medical worker, the ability to interrupt the procedure at any time;
3. No risk to the patient, possible complications, medical errors, and time constraints. In this regard, the patient's comfort goes by the wayside, and the task of teaching the student is given priority;
4. Situation management, the ability to choose a task or procedure;
5. Good conditions for self-study, in which there is an opportunity for the teacher not to participate in the process itself;
6. Simulation of cases that are extremely rare in medical practice and thus the opportunity to save your skill;

7. Benefits not only for the student, but also for an experienced doctor who wants to improve or develop an existing skill;
8. Reducing the cost of the educational program;
9. Unlimited number of tries.

Simulation technologies are far from an innovation in the field of medical education. Previously, knowledge was obtained in this way during the autopsy of corpses and animals. Now these objects are just being replaced with artificial devices, which leads to increased opportunities for the doctor and compliance with the norms of human ethics. Today, taking into account the peculiarities of students' psychology, new principles of knowledge acquisition are being gradually introduced, one of which is "learning through research". This principle allows you to significantly activate cognitive activity. Research from Haskett consulting inc. shows that "people remember 20% of what they see, 40% of what they see and hear, and 70% of what they see, hear, and do". The high efficiency of modeling training is proved by the interest shown in the development of new devices and their implementation in the educational process. For example, I.I.Kosaglovskaya et al. in their article (2014) cite the data of Y. Okuda et al. (2008), according to which the number of residencies in the United States, that use simulation training of doctors from 2003 to 2008 increased from 33 (29%) to 114 (85%) of the total number of respondents. Also, in 2012, ROSOMED, the Russian Society for Simulation Training in Medicine, was established in Russia. This society not only manages all simulation training for medical professionals, but also develops new classifications of equipment and simulation centers. In 2016, the Ministry of Health of the Russian Federation provided information according to which, at the time of review, more than 70 sites with simulation centers were organized in Russia. More than 3,000 theoretical educational programs and more than 1,500 practical modules for on-the-job training were also created.

As more concrete examples, we will consider the experience of foreign colleagues in implementing simulation programs. So, in particular, Yaroslavl State Medical University has been teaching senior students' practical skills in providing emergency and emergency care to children on the "ELTEK – Malysh" simulator since 2001. This simulator is a model of a real child in natural dimensions and proportions and allows you to learn the following programs: diagnosis of signs of vital activity of the child, performing artificial respiration and external heart massage, emergency care for toxic pulmonary edema, help with airway blockage by the root of the tongue,

a foreign body, fluid and trauma to the cervical spinea, prevention of external bleeding in the head, chest (open pneumothorax), upper limb, lower limb injuries, first aid for the syndrome of prolonged compression of the lower limb, help with pain and electric shock (voltage up to 1000 V, voltage above 1000 V), electric current in case of power line breakage. About 4,000 senior students and residents, many of whom already work as practicing physicians, have been trained in this simulator to provide emergency medical care to children.

The next example of the introduction of high-tech training methods is the use of a uterus simulator for training gynecologists in the V. N. Gorodkov Moscow Research Institute of Maternal and Child Health. Special attention was paid to the methods of surgical hemostasis. Experts of the Department of Obstetrics and Gynecology of Resuscitation of the V. N. Gorodkov IvNII MFA of the Ministry of Health of the Russian Federation have developed a new uterine simulator-stimulator for correcting surgical skills of performing surgery for placental ingrowth and surgical hemostasis for postpartum bleeding. A distinctive feature of this simulator is modeling not only the anatomical features of a healthy uterus, but also a fairly frequent and severe complication of pregnancy— placental ingrowth. The simulator has a rather voluminous body with soft and elastic walls. The cavity absolutely repeats the body of the uterus, has no convergence of the walls. The dimensions of this device are (27 × 17×3 cm), which corresponds with high accuracy to those during a cesarean section in the third trimester after fetal extraction. The ligamentous apparatus in the form of a wide ligament of the uterus and its own ligament of the ovary extend from both sides of the uterine body. Also, the fallopian tubes with ovaries depart. There is a reliable imitation of the uterine vessels along the uterine ribs from the inside. These formations allow you to train the skills of surgical hemostasis (distal compression hemostasis, techniques for ligating uterine vessels at different levels, applying hemostatic compression sutures). There is also a hole with seals on the front wall for inserting a model and simulating a uterine hernia. It is also possible to separate the bladder and peritoneum from the uterine wall using real medical instruments. For this purpose, there is a platform for the bladder with a mesh imitating the visceral peritoneum in the lower third of the anterior wall of the uterus.

Both examples show that simulation technologies provide invaluable assistance in mastering the skills necessary for a doctor's practice. Doctors and students themselves highly appreciate the effectiveness of this technique in everyday practice.

It is worth noting that such methods naturally cannot fully replace traditional types of training and have a number of disadvantages: separation from reality, the typicality of reproducible situations, the lack of personal responsibility of the student for the patient, and most importantly, the lack of personal contact and interaction with him. But they still have a number of advantages over many outdated training methods. A reasonable conclusion in this regard is an adequate combination of simulation training technologies and clinical work. This will significantly improve the level of training and professionalism of future doctors, as well as the effectiveness of providing medical care to the population in the future.

### References:

1. Alekseeva O. V., Nosova M. N., Ulitina O. M., Lycheva N. A., Bondarchuk Yu. A., Shakhmatov I. I., Vdovin V. M., Shatillo G. Yu., Kiselev V., Moiseeva T. G., Blazhko A. A., Nikolaev V. Yu. - Simulation methods in the educational process of a medical university // Modern problems of science and education 2015

2. Shvirenko I. R., Zubenko I. V., Tereshchenko I. V., Povazhnaya E. S., Peklun I. V., Miroshnichenko N. D. - Medical simulators: application in clinical and pedagogical practice // BULLETIN OF PHYSIOTHERAPY AND BALNEOLOGY No. 3, 2018

3. Ganuzin V. M., Chernaya N. L., Shubina E. V. - Experience of teaching students and doctors practical skills of providing emergency medical care to children in the simulation training center // ROSOMED-2020

4. Malyshkina A. I., Panova I. A., Rokotyanskaya E. A., Sytova L. A., Salakhova L. M. - Simulation technologies // Medical education and professional development. 2020. Vol. 11, No. 3. pp. 56-65. DOI: 10.24411 / 2220-8453-2020-13005

5. Logvinov Yu. I., Klimakov A. V., Lebedev S. S., Shmatov E. V., Yushchenko G. V., Kislyi A. I. Professional game-surgical quest, as a method of simulation training of surgeons for actions in combined closed liver injury // Virtual technologies in medicine. 2017. No. 1 (17). pp. 28-31.

6. E. Ya. Ermetov M. I. Bazarbayev, U. A. Bozarov, V. G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol 15, #1, -P.7-14.

7.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

8.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

9.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

10.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

11.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

12.В.Т. Raхimov. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

13.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

# СЕНСОРЫ СЛЮНЫ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

*Яхшибоев Р.Э.<sup>1</sup>, Яхшибоева Д.Э.<sup>2</sup>, Эрметов Э.Я.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*ТУИТ имени Мухаммада аль-Хоразмий, Ташкент, Узбекистан*

<sup>2</sup>*Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация** – В данной статье рассмотрено обзор сенсоров слюны человека для первичной диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Основной целью является разработать инновационного сенсора слюны человека и аппаратно-программного комплекса для первичной диагностики ЖКТ.

Новый инновационный сенсор слюны человека и аппаратно-программный комплекс позволит быстро, недорого и безболезненно обнаруживать ранние стадии заболеваний ЖКТ.

**Ключевые слова:** ЖКТ, сенсор слюны человека, инновация, диагностика, аппаратно-программный комплекс.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В различных странах мира год за годом идёт рост ряд исследований на разработку аппаратно-программных средств анализа слюны человека для первичной диагностики желудочно-кишечного тракта.

Использование слюны для диагностики заболеваний ЖКТ - это относительно новое направление в медицинских исследованиях, и многие научные исследования в этой области все еще находятся на стадии исследований в лаборатории и клинических испытаний. Однако уже проведены некоторые исследования в этой области, и вот некоторые из них:

1. Исследование наличия маркеров в слюне, которые могут использоваться для диагностики рака желудка. Данные маркеры могут использоваться для выявления начальных стадий рака желудка, когда он еще не проявил симптомов, что позволит начать лечение раньше.

2. Исследование наличия микроорганизмов в слюне, которые могут свидетельствовать о наличии заболевания ЖКТ, например, *Helicobacter pylori*. Данные микроорганизмы могут быть связаны с развитием язвы желудка и других заболеваний ЖКТ.

3. Исследование наличия маркеров в слюне, которые могут использоваться для диагностики заболеваний кишечника, таких как язва и воспаление кишечника.

4. Исследование наличия маркеров в слюне, которые могут использоваться для диагностики заболеваний пищеварительной системы, таких как нарушения пищеварения и синдром раздраженного кишечника.

5. Исследование наличия маркеров в слюне, которые могут использоваться для диагностики заболеваний поджелудочной железы, таких как диабет и рак поджелудочной железы.

На данный момент несколько компаний и исследовательских групп в различных странах занимаются разработкой сенсоров слюны для различных медицинских приложений, включая диагностику заболеваний ЖКТ. Некоторые из этих компаний и групп включают:

1. Salimetrics (США) - компания, специализирующаяся на производстве сенсоров слюны для исследований в области медицины, психологии и нейробиологии.

2. OraSure Technologies (США) - компания, занимающаяся разработкой диагностических тестов и медицинских устройств, включая тесты на ВИЧ и другие инфекции, а также сенсоры слюны для мониторинга состояния здоровья.

3. Zhejiang University (Китай) - группа исследователей из университета, занимающаяся разработкой сенсоров слюны для диагностики заболеваний ЖКТ, включая рак желудка.

4. Monash University (Австралия) - исследовательская группа, занимающаяся разработкой сенсоров слюны для диагностики заболеваний ЖКТ, включая болезнь Крона и язвенный колит.

Это лишь некоторые примеры компаний и исследовательских групп, занимающихся разработкой сенсоров слюны для медицинских приложений. Существует множество других компаний и институтов в различных странах, которые также работают в этой области.

В 1995 году Германии разработали сенсор для определения наркотических веществ в составе слюны человека. Оборудование позволяет анализировать наличие наркотических веществ или их метаболитов в организме человека в биологическом образце (моча, кровь, слюна). Тест проводится с целью обнаружения фактов использования запрещённых наркотических

препаратов, таких как марихуана, кокаин, героин и т. п. Сходным образом проводится тест на допинг (допинг-тест) у спортсменов [1,2].

В 2014 году исследователи из США разработали сенсор в виде капа для мониторинга метаболитов в слюне человека в режиме реального времени. Сенсор предназначен исключительно для мониторинга здоровья спортсменов [3,4].

В 2019 году Инженеры из Массачусетского технологического университета создали носимый датчик, позволяющий определять концентрацию биологических веществ-маркеров в слюне человека. По задумке разработчиков, устройство устранит необходимость сдачи анализа крови [8]. В 2022 году учёные из России создали сенсор для определения уровня pH человеческой слюны [7].

Анализ проводится с помощью микродоз вещества и спектрофлуориметра, в котором вещество облучают специальной лампой (ее ресурс — десятки тысяч часов).

Конкретный перечень стран, в которых проводятся исследования для первичной диагностики ЖКТ с помощью слюны: США, Канада, Япония, Китай, Германия, Великобритания, Франция, Италия, Испания, Южная Корея, Тайвань, Австралия, Нидерланды, Швейцария, Израиль, Индия, Бразилия, Россия, Украина, Беларусь.

Связи с законодательством Республики Узбекистана: Указом Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года № УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 17 февраля 2021 года № ПП-4996 «О мерах по созданию условий для ускоренного внедрения технологий искусственного интеллекта» и при реализации таких задач, как дистанционная диагностика, оказание медицинских услуг на дому, база медицинских знаний, цифровизация скорой медицинской помощи, комплексное развитие направлений телемедицины, биомедицины и биотехнологий, как указано в постановлении Кабинета Министров № 48 от 18 января 2019 года, это исследование в определенной степени является услугой, было разработано аппаратно-программный комплекс “Saliva” для интеллектуальной первичной диагностики желудочно-кишечного тракта.

С помощью аппаратно-программный комплекс “Saliva” можно проводить первичный анализ на заболеваниях желудочно-кишечного тракта с помощью

слюны человека. Аппаратно-программного комплекса “Saliva” было использовано современные микроконтроллер Atmega328, аналого-цифровой преобразователь ADS1298, Bluetooth модуль HC-05, протокол беспроводного передачи данных UAPP, линейный регулятор LM2596-5V.



Рис.1. Аппаратно-программный комплекс “Saliva”

Рисунке 1 показан разработанный аппаратно-программный комплекс “Saliva” для интеллектуального первичного анализа заболеваний желудочно-кишечного тракта с помощью слюны человека [5,6,9].

В заключении можно сказать, что с помощью интеллектуального первичного диагностики с помощью слюны человека можно заменить анализ крови в случаях болезни гемофилии у пациентов. В таких случаях сейчас медицине используется слюна человека.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Яхшибоев Р., Сиддиков Б. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ РАЗНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ //Innovations in Technology and Science Education. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 94-105.
2. Яхшибоева Д. Э., Эрметов Э. Я., Яхшибоев Р. Э. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 100-107.
3. Яхшибоев Р. Э. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ //Journal of new century innovations. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 108-119.

4. Yaxshiboyev R. et al. ANALYSIS OF THE PROCESS OF DEEP MACHINE LEARNING BASED ON THE RESULTS OBTAINED FOR PRIMARY DIAGNOSTICS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES //CAJM. – 2022.

5. Yakhshiboyev R. DEVELOPMENT OF A “SALIVA” HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX MODULES FOR THE PRIMARY DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL DISEASES //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. А2. – С. 27-34.

6. Ermetov, E. Ya, et al. "IMPORTANCE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PRESERVING HEALTH." *Science and Innovation* 2.4 (2023): 92-95.

7. E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev, U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. *International Journal of Engineering Mathematics*. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

8. Yakhshiboev R.E., Yakhshiboyeva D.E., Siddiqov B.N. Review of existing saliva sensors and their applications. *Science and innovation. International scientific journal*. 2023/04. P.84-91.

9. Ermetov E. Ya., Yakhshiboyeva D.E., Maxsudov V.G., Yakhshiboyev R.E. Importance of information technologies in preserving health. *Science and innovation international scientific journal*. 2023/4. P. 92-95.

10. Bazarbayev M.I., Ermetov E.Y., Yakhshiboyeva D.E., Yakhshiboyev R.E. Digital medical ecosystem: transformation and development prospects. *Science and innovation international scientific journal*. 2023/04. P. 64-69.

11. Moseev, Timofey D., et al. "Fluoroaromatic 2H-imidazole-based push-pull fluorophores: Synthesis, theoretical studies, and application opportunities as probes for sensing the pH in saliva." *Dyes and Pigments* 202 (2022): 110251.

12. P. Pataranutaporn, A. Jain, C. M. Johnson, P. Shah and P. Maes, "Wearable Lab on Body: Combining Sensing of Biochemical and Digital Markers in a Wearable Device," *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)*, Berlin, Germany, 2019, pp. 3327-3332, doi: 10.1109/EMBC.2019.8857479.

13. Яхшибоева Д. Э., Эрметов Э. Я., Яхшибоев Р. Э. Перспективы информационно-цифровых технологий в медицине //Замонавий клиник лаборатор таъхиси долзарб муаммолари. – 2022. – Т. 1. – С. 193-194.

## ROLE OF IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE

*Yulduzkhon D. Khaitova, Shabnam R. Karimova*

*Termez Branch of Tashkent Medical Academy*

**Abstract:** This article discusses the IT technologies in modern medicine. The introduction of innovations should also help to simplify the scheme for providing a polyclinic or hospital with medicines. With their help, it will be possible to register income and expenditure transactions, control stock balances, draw up applications for the supply of medicines, monitor the consumption of medicines, write off expired drugs, generate and submit reports to the appropriate authorities.

**Keywords:** IT technologies, modern medicine, innovations, expenditure transactions, stock balances, consumption of medicines.

**Introduction** Information technologies are becoming increasingly dense in all spheres of our daily life. Therefore, high-quality IT service is so important now, which ALP Group is always ready to provide you. Our company has been successfully carrying out its work for many years and is constantly expanding the circle of satisfied customers. We cooperate with representatives of various fields of activity. And today we want to talk about one of the most significant for each of us - medicine.

First of all, telemedicine provides for the possibility of remote medical care within the framework of online medical consultations and remote monitoring of the health of patients. The full introduction of such a practice requires modern high-tech solutions.

**Relevance.** Information technology is now used everywhere. It is clear that such an important sphere of human life as healthcare cannot be left aside. The latest digital developments have a positive impact on the development of the most promising methods of organizing the provision of medical care to the population around the world. At the same time, the effective construction of an IT infrastructure is becoming increasingly important. Many states have been actively using innovations in the medical field for a long time. Among them:

- teleconsultation of patients and staff;
- remote recording of physiological parameters;
- exchange of patient data between different institutions;
- control over surgical interventions in real time, etc.

**Purpose of the study.** All this became possible thanks to the introduction of IT in medicine, which made it possible to bring its informatization to a new level and had a beneficial effect on improving the provision of medical care to the population.

New software products are being actively developed that make a significant contribution to the development of medical high technologies.

At the moment, medical IS (information systems) are increasingly developing, which helps healthcare institutions to work more efficiently and quickly. Informatization of the healthcare sector in Uzbekistan, for obvious reasons, is currently experiencing an increased level of attention from the government. Financial investments in the creation of new medical technologies have a positive effect on this process and the improvement of existing services.

Informatization of health care includes many activities aimed at informing physicians about the latest scientific achievements. This contributes to effective training and professional development of clinic and hospital staff.

**Material and methods of the research.** Experts say that the introduction of innovations in medicine is carried out quite quickly and without any problems. The interface of medical systems is accessible and intuitive to untrained users, which helps hospital staff to easily master new technologies. In addition, developers usually help to understand the intricacies of using software products. After completing a short training, health workers can already:

- work in computer networks - both local and global;
- use information resources;
- use reference systems and databases;
- hold teleconferences.

As not only Uzbek but also world practice shows, the introduction of information technologies in the healthcare sector provides an opportunity to improve the quality of patient care, significantly speed up the work of medical staff and reduce costs for patients. Currently, these benefits are becoming available to almost every medical institution. Modern software products allow bringing the clinic to a fundamentally new level of work.

IT in the field of healthcare allows to solve the following tasks:

- keeping records of patients;
- remote monitoring of the condition of patients;
- control of the prescribed method of treatment;
- storage and transmission of survey results;
- advising new employees;
- remote learning.

The use of modern IT allows you to carefully monitor the health of patients. Maintaining instead of the previous paper electronic medical records will help reduce the loss of time for filling out forms, because of which it can be spent on examining patients. All patient data will be presented in a single document that will be available to hospital staff. All information about the examinations and the results of the procedures will be entered immediately into the electronic medical record. This will help other doctors evaluate the quality of treatment for a particular patient, revealing its incorrectness or inaccuracy of diagnosis in time.

**Results.** Patients and doctors will no longer have to travel considerable distances for examination and consultation. With the help of IT, a specialist will be able to assess the condition of the person who applied to him and get acquainted with the results of all his examinations. Such methods of interaction will be useful not only for physiological problems, but also for those who need the help of a psychologist or psychiatrist. Audiovisual communication provides a convenient opportunity to establish the necessary contact between the doctor and the patient and provide him with the required support.

**Conclusion.** In addition to all of the above, innovative digital technologies are already actively used in the field of medical education. Remotely conducted classes allow high-quality training of students of universities and colleges. Modern developments in the field of IT provide an opportunity for people who are just starting their path in medicine to attend lectures by prominent specialists, which previously seemed unlikely. Summarizing all that has been said, we can state that information technologies have already found their widest application in medicine.

### References

1. Ibragimovna, R. S. (2020). REFORMS IN THE FIELD OF MEDICINE IN UZBEKISTAN DURING THE YEARS OF INDEPENDENCE. *Medical care*, 24(46), 73-7.

2. Sanokulovich, R. K., Nimatovna, H. Z. L., Sharifovich, K. N., & Hakimovna, S. G. (2021). Confectionery products for therapeutic and preventive purpose with medicinal herbs Uzbekistan. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 4126-4140.

3. Khaydarova, U. (2020). The use of interactive technologies and methods in online practical lessons in Uzbekistan during Covid-19 pandemic. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(03), 2020.

4.Yorkulov, M., Marjona, T., & Zarrina, B. (2022). USAGE OF ICT FOR HOSPITALITY INDUSTRY OF UZBEKISTAN: ANALYSIS AND SUGGESTIONS. *British View*, 7(2).

5.Mahmudovna, N. M., Shavkatovna, M. D., Supxonovna, H. N., & Choriyeвна, R. L. (2022). FUNDAMENTALS OF USING STEAM TECHNOLOGY IN PRESCHOOL EDUCATION SYSTEM OF UZBEKISTAN. *International Journal of Early Childhood*, 14(03), 2022.

6.Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

7.Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

8.Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

9.Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

10.Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

11.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

12.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

13.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

14.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## ZAMONAVIY TIBBIYOTDA IT TEXNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGI

*Rayimov Ollobedi Voxid o`g`li, Axmedov Jamshid Alisher o`g`li, Bobajanov Bekzod Odilovich*

*Toshkent Tibbiyot Akademiyasi, Toshkent, O`zbekiston*

**Annotatsiya** Ushbu ilmiy maqolada zamonaviy tibbiyotda IT texnologiyalari va ularning kelajakdagi imkoniyatlari o`rganilgan. Shuningdek, tibbiyotda qo`llanilayotgan IT texnologiyalari haqida qisqacha ma`lumotlar keltirilgan. Bu texnologiyalarning inson sog`lig`ini saqlashdagi o`rni qanchalik muhim ekanligi bayon qilingan.

**Аннотация.** В данной научной статье рассматриваются ИТ-технологии в современной медицине и их будущие возможности. Также дана краткая информация об ИТ-технологиях, применяемых в медицине. Объясняется, насколько важна роль этих технологий в поддержании здоровья человека.

**Abstract.** This scientific article examines IT technologies in modern medicine and their future possibilities. Brief information about IT technologies used in medicine is also given. It is explained how important the role of these technologies is in maintaining human health.

**Kalit so`zlar:** IT texnologiyalar, raqamli tibbiyot, telemeditsina, MHealth texnologiyalari, 3D bioprinter qurilmalari, sun`iy intellekt, robotlar, zamonaviy diagnostika qurilmalari.

Bugungi kunda IT texnologiyalari hayotimizning barcha sohalariga kirib bordi va uning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Xususan tibbiyot sohasi ham chetdda



qolib ketgani yo`q. IT texnologiyalarining tibbiyot sohasiga kirib kelishi bemorlarni davolash, ularga tashxis qo`yish jarayonlarini tezlashtirdi. Yuqori

samaradorlikka ega dignostik qurilmalarning yartilishi bemorlarga aniq tashxis qo'yish va ularga sifatli tibbiy xizmat ko'rsatishni ta'minlamoqda. IT o'zi nima? IT — ingliz tilidan olingan «Information Technology» so'zlarining qisqartmasi bo'lib, o'zbek tilida «Axborot texnologiyalari» deb yuritiladi. Information Technology bu — axborotni hosil qilish, uni yig'ish, tarqatish, saqlash, qayta ishlash, himoyalash kabi vazifalarni bajaruvchi hisoblash texnikasidir. Raqamli tibbiyot- bu inson salomatligi holatini o'lchash va yaxshilash vositasi sifatida axborot texnologiyalaridan foydalanish bilan bog'liq tibbiyot sohadir. Raqamli tibbiyot sog'liqni saqlash tadqiqotlari va umuman tibbiy amaliyotni qo'llab-quvvatlaydigan yuqori sifatli apparat va dasturiy ta'minot, shu jumladan davolash, tiklanish, kasalliklarning oldini olish va aholi salomatligini mustahkamlash bilan belgilanadi. Raqamli tibbiyot bemorlar va shifokorlarga yuqori sifatli, xavfsiz va ishonchli ma'lumotlarga asoslangan o'lchovlar va natijalar bilan ko'plab kasalliklarni davolash uchun sifatli, arzon vositalar bilan ta'minlaydi.[1]



Telemeditsina- bemorlarni, shifokorlarni, tibbiyot xodimlarini va boshqa tibbiy yordam ko'rsatuvchilarni bog'laydi. Shifokorlarning o'zaro hamkorligi odatda kasalxonalar, klinikalar va Telemeditsina xizmat ko'rsatuvchi provayderlar tomonidan bemor ma'lumotlarini tekshirish zarur bo'lgan hollarda, shuningdek tor mutaxassis tomonidan tibbiy yordam ko'rsatishning iloji bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Telemeditsina orqali ko'rsatilayotgan malakali tibbiy yordam rivojlanayotgan mamlakatlar, qishloq va chekka hududlar uchun tibbiy xizmatlar sifati va miqdorini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin. Rivojlanayotgan mamlakatlarda Telemeditsina o'zining yuqori iqtisodiy salohiyati, sog'liqni saqlash xizmatlaridan foydalanish imkoniyati va o'sishi tufayli tobora ommalashib bormoqda.



COVID-19 pandemiyasi tibbiy xizmatlardan, hatto Telemeditsina formatida ham uzluksiz foydalanish jamiyat uchun muhim ehtiyoj ekanligini aniq ko'rsatdi [2]. MHealth texnologiyalari raqamli sog'liqni saqlash bozorida tobora ommalashib bormoqda, chunki ular surunkali

kasalliklarni davolash, kasallikning rivojlanishini kuzatish va davolanishni qo'llab-quvvatlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, smartfonlar, foydalanuvchi faolligi va fiziologik ma'lumotlarni qayd etish uchun raqamli gadjetlardan foydalanishning o'sishi, Internetga kirishning ortishi bilan Telemeditsina texnologiyalaridan foydalanish sezilarli darajada o'sdi. Bunday mobil texnologiyalardan foydalanish shifokorlarga mobil ilovalar yordamida bemorlar haqidagi ma'lumotlarga kirish va kasalliklarga tashxis qo'yishni osonlashtiradi. Ushbu ilovalar, shuningdek, foydalanuvchilarga sog'ligi haqida ma'lumotlarini, jumladan, dori-darmonlarni qabul qilish, fiziologik ko'rsatkichlarini kuzatishda yordam beradi.

3D bioprinter qurilmalari - bu hujayralarning funktsiyalari va hayotiyiligini saqlagan holda 3D bosib chiqarishdan foydalanib uch o'lchovli hujayra asosidagi modellarni yaratish texnologiyasi [3]. Ushbu texnologiya bilan bog'liq birinchi patent 2003 yilda AQShda topshirilgan va 2006 yilda olingan [4]. Ekspert hisob-kitoblariga ko'ra, San-Diyegoda joylashgan Amerikaning Organovo kompaniyasi 3D bioprinting texnologiyasini tijoratlashtirgan birinchi kompaniya bo'ldi [5] Organovo tomonidan

qo'llaniladigan 3D printerlar jarrohlik va transplantatsiya uchun mos kela oladigan teri, yurak, qon tomirlari va boshqa to'qimalarni yaratish uchun mo'ljallangan. AI (sun'iy intellekt) diagnostikasi Bu, ehtimol, robotlar tibbiyot uchun eng ko'p qila oladigan vazifadir.



Mashinani o'rganishdan foydalangan holda, olimlar sun'iy intellektni minglab misollar bilan ta'minlash orqali odamdan yaxshiroq vazifani bajarishga o'rgatishlari mumkin. Ushbu turdagi diagnostika vositalaridan foydalanish keng qamrovli, ammo e'tiborga olish kerakki, FDNA tizimi bemorlarni 8000 dan ortiq kasalliklar va noyob genetik kasalliklarni yuqori darajada aniqlik bilan tekshirish uchun yuzni aniqlash dasturidan foydalanadi.

Yoki Nyu-York universiteti jamoasi diabet, yurak yetishmovchiligi yoki insultga chalinish xavfi bo'lgan bemorlarni aniqlash uchun minglab tibbiy hujjatlarni skanerlash imkoniyatiga ega bo'lgan sun'iy intellektni yaratdi.

Tibbiyotda ishlatiladigan robotlar turlari: Jarrohlik robotlari Bu robotlar jarrohlik operatsiyalarini yordamisiz inson jarrohga qaraganda yaxshiroq aniqlik bilan bajarishga imkon beradi yoki inson jarroh bemor bilan jismonan mavjud bo'lmaganda masofadan operatsiya qilishga imkon beradi. [6]



Reabilitatsiya robotlari: nogironlar, qariyalar yoki tayanch-harakat tizimiga ta'sir qiluvchi tana qismlari disfunktsiyasi

bo'lgan odamlarning hayotini osonlashtiradi va qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu robotlar reabilitatsiya, mashg'ulotlar va terapiya kabi tegishli protseduralar uchun ham qo'llaniladi.[7]

Biorobotlar: odamlar va hayvonlarning bilimlarini taqlid qilish uchun mo'ljallangan robotlar guruhi.

Dezinfektsiya roboti: odatda impulsli ultrabinafsha nurlar yordamida butun xonani bir necha daqiqada dezinfektsiya qilish imkoniyatiga ega. Kasalxona robotlari - oldindan dasturlashtirilgan tizim va o'rnatilgan sensorlar bilan shifoxonalar atrofida dori-darmonlar, ovqatlar va namunalarni etkazib beradi.

Robotik protezlar - o'z foydalanuvchilariga oyoq-qo'llarining hayotiy funksiyalarini ta'minlashga qaratilgan. Laboratoriya robotlari – Laboratoriyalarda ish jarayonlarni avtomatlashtirish yoki laboratoriya texniklariga takroriy vazifalarni bajarishda yordam berish uchun maxsus ishlab chiqilgan.



**Xulosa.** Tibbiyot sohasida zamonaviy IT texnologiyalarining kirib kelishi, davolash va diagnostika jarayonlarida yuqori sifatli tibbiy xizmatning shakllanishida asosiy rol o'ynaydi. Bu texnologiyalarni butun dunyo bo'yicha o'rganish va barcha davlatlar bo'yicha targ'ib qilish tibbiyot sohasida sezilarli o'zgarishlarga olib keladi, Xususan, yurtimizda tibbiyot sohasini raqamlashtirish bo'yicha bir qator ishlar amalga oshirildi, bemor va shifokor o'rtasida onlayn konsultatsiyalar, shifokorlarning onlayn ma'lumot almashuvlari va boshqalar. Tibbiyot sohasida robototexnika yutuqlaridan foydalanish ish jarayonlarida inson omilini kamaytiradi.

#### **Adabiyotlar:**

1. Карпов О. Э., Храмов А. Е. Информационные технологии, вычислительные системы и искусственный интеллект в медицине. — М.: ДПК Пресс, 2022.

2. Elkbuli, A., Ehrlich, H., & McKenney, M. (2020). The effective use of telemedicine to save lives and maintain structure in a healthcare system: current response to COVID-19. *The American journal of emergency medicine*.

3. Ken Doyle. Bioprinting: From Patches to Parts // *Genetic Engineering & Biotechnology News*. — 2014-05-14. — Т. 34, вып. 10. — С. 1, 34—35. — ISSN

4. Beasley, Ryan A. (12 August 2012). "Medical Robots: Current Systems and Research Directions". *Journal of Robotics*. 2012:

5. "Система интеграции дисциплин общенаучных кафедр и специальных дисциплин в формировании компетенций бакалавра биомедицинской

инженерии” Марасулов А.Ф., Бобожонов Б.О., O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, 2023, [1/1] ISSN 2181-7324.

6.Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

7.Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

8.Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.

9.Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

10.Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

11.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

12.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

13.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

14.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

15.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

16.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении

## **ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА МОБИЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИИ**

*Кудратиллаев М.Б*

*Ташкентский университет информационных технологий имени*

*Мухаммада Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Современная медицина становится более развитым благодаря к развитию информационных технологии, причём здесь важную роль играют революционные изменения в сфере информационных технологии и коммуникации.

На предыдущих статьях автора рассматривался обзор существующих технологии в направлении телемедицины и их методы действия. В данной материале мы обращаем внимание на те же дистанционные технологии, которая представляет собой (ММП) мобильные медицинские приложения.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, мобильные приложения, виртуальная консультация.

### **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Медицинские мобильные приложения имеют важное значение в сфере здравоохранения и оказывают положительное влияние на пациентов, медицинских работников и здравоохранительную систему в целом. Вот несколько значимых аспектов медицинских мобильных приложений в сфере здравоохранения:

1. Улучшение доступа к медицинской информации: Медицинские мобильные приложения предоставляют пациентам легкий доступ к медицинской информации, таким как: симптомы, лечение, профилактика и рекомендации. Это может помочь пациентам осознавать свое состояние здоровья и принимать более осведомленные решения о своем здоровье.

2. Улучшение мониторинга здоровья: Медицинские мобильные приложения позволяют пациентам контролировать свое здоровье, как уровень физической активности, питание, сон и другие показатели. Это может помочь пациентам контролировать свое здоровье и вовремя выявлять возможные проблемы.

3. Улучшение соблюдения лечения: Медицинские мобильные приложения могут помочь пациентам соблюдать режим лечения, напоминая о приеме

лекарств, проведении процедур и следовании рекомендациям врачей. Это может повысить соблюдение лечения и улучшить результаты здоровья пациентов.

4. Улучшение коммуникации между пациентами и медицинскими работниками: Медицинские мобильные приложения могут облегчить коммуникацию между пациентами и медицинскими работниками. Пациенты могут обмениваться сообщениями с врачами, запрашивать консультации, получать результаты и записываться на приемы. Это может улучшить доступность и качество медицинской помощи.

5. Улучшение управления здоровьем: Медицинские мобильные приложения могут помочь пациентам в управлении своим здоровьем, например, в отслеживании своих медицинских записей, заказе рецептов, планировании



приемов лекарств [1,2,3].

Рис 1. Значение медицинских мобильных приложений (ММП) в здравоохранении

### Типы мобильных медицинских приложений и их функциональность

Мобильные медицинские приложения могут быть разнообразными и выполнять множество функций в различных областях здравоохранения. Вот некоторые из основных типов мобильных медицинских приложений и их функциональность:

**Приложения для мониторинга здоровья.** Эти приложения позволяют пользователям отслеживать свое здоровье, включая физическую активность, сон, пульс, артериальное давление, уровень сахара в крови и другие параметры. Они могут предоставлять детализированную информацию о состоянии здоровья и помогать пользователям контролировать свое физическое состояние.

**Приложения для диагностики и мониторинга заболеваний.** Эти приложения предоставляют возможности для диагностики и мониторинга различных заболеваний, таких как диабет, сердечно-сосудистые заболевания, астма и другие. Они могут предлагать инструменты для измерения и контроля симптомов, управления лекарствами, а также предупреждать о возможных осложнениях.

**Приложения для управления здоровьем и благополучием.** Эти приложения помогают пользователям принимать решения о здоровом образе жизни, включая правильное питание, упражнения, медитацию, психологическое благополучие и другие аспекты здоровья. Они могут предлагать персонализированные рекомендации и планы, а также отслеживать прогресс пользователя.

**Приложения для телемедицины.** Эти приложения предоставляют возможность проводить консультации с медицинскими специалистами в режиме онлайн, без необходимости личного присутствия. Они могут включать видеозвонки, обмен сообщениями, возможность предоставления медицинских документов и результатов исследований, а также назначение лекарств и контроль за приемом.

**Приложения для медицинского обучения и информирования.** Эти приложения предлагают доступ к медицинской информации, образовательным материалам, клиническим руководствам и другим ресурсам для профессионалов здравоохранения и пациентов. Они могут содержать базы данных с медицинскими журналами, книгами, клиническими руководствами, справочниками и другими ресурсами, помогающими медицинским работникам быть в курсе последних научных и клинических достижений.

**Приложения для управления лекарствами.** Эти приложения помогают пользователям организовать и контролировать прием лекарств, включая оповещения о времени приема, дозировку, взаимодействия с другими лекарствами, а также предоставлять информацию о лекарствах, их дозировке и побочных эффектах.

**Приложения для медицинского мониторинга и ухода за пациентами.** Эти приложения предназначены для медицинских работников и позволяют им отслеживать состояние пациентов, включая мониторинг витальных функций, результаты лабораторных исследований, назначения лекарств, а также общаться с пациентами и их семьями [4,5,6].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудратиллаев М. Б. Применения технологий 5g в современной мировой медицине //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.
2. Кудратиллаев М. Б. Технология пятого поколения (5g) как широкий спектр развития цифровой экономики узбекистана. Основные направления на пути цифровизации экономики //материалы международной научно-практической конференции «XIV Торайгыровские чтения. – 2022. – С. 384-388.
3. Yakhshiboyev R. E., Kudratillayev M. B., Siddikov B. N. Forschung von innovativer ausrüstung für die diagnose von magen-darm-erkrankungen //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.
4. Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. Analysis of innovative equipment for the diagnosis of gastroenterological diseases //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.
5. Kudratillaev M. B. SU Pulatov Prospects for the development of fifth-generation networks (5g) in uzbekistan //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.
6. Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.
7. Meirbek K., Rustam Y. Scrutiny the effectiveness of using new telehealth methods for primary diagnostics //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.
8. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.
9. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой Н.П.—М. Издательство Перо, 2021, 7.*
10. Никонорова, М. Л., Нурматова, Ф. Б., Абдуганиевна, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2022). МЕТОДИЧЕСКИЙ КЕЙС КАК ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 115-119.
11. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.
12. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.
13. E.Ya.Ermetov M.I.Bazarbayev,U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. *International Journal of Engineering*

Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

14.V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

15.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

16.Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

17.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

18.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

19.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

20.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **ОБЗОР МЕТОДОВ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

***Кудратиллаев М.Б***

*Ташкентский университет информационных технологии имени*

*Мухаммада Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Современные технологии, такие как мобильные приложения, облачные вычисления, искусственный интеллект и машинное обучение, используются для улучшения качества медицинской помощи и сокращения времени, затрачиваемого на диагностику и лечение. Однако, как и любая новая технология, телемедицина имеет свои ограничения и вызывает вопросы, связанные с безопасностью данных и конфиденциальностью пациентов.

В статье рассмотрены методы телемедицины и его ключевые особенности дистанционной консультации, мониторинга и диагностики. Предложены инновационные решения исходя из изученных методов дистанционных методов.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, мобильные приложения, виртуальная консультация, медицинские записи.

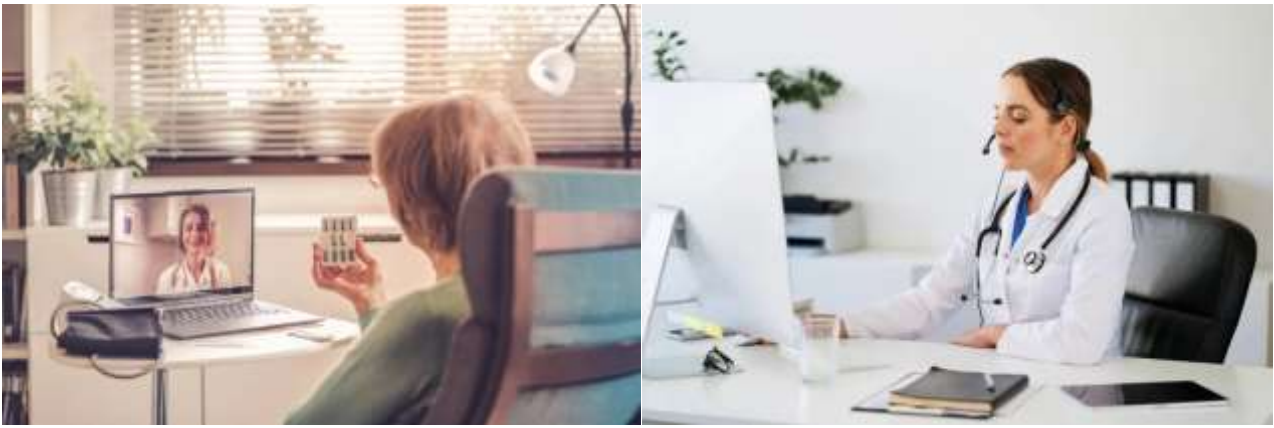
## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Глобальный рынок телемедицины можно сегментировать по нескольким критериям, среди которых:

- Характер удаленного взаимодействия (клиника – клиника, клиника – дом пациента)
- Технологические параметры взаимодействия (системы мониторинга, каналы связи и коммуникаций, измерительные приборы и датчики, системы видеоконференцсвязи, базы данных, мобильные и «носимые» технологии и др.)
- Цель применения (медицинское образование, диагностика, мониторинг, консультации, лечение)

В зависимости от этого используются разные подходы к дизайну и разработке программных решений и, соответственно, разные инструменты. Но, поскольку эти сегменты тесно переплетаются, разработчик должен обладать навыками и экспертизой в самых разнообразных областях разработки, включая опыт работы с встроенными решениями, мобильными, облачными технологиями и протоколами, специфичными для медицинской отрасли [8,9].

Телемедицина - это медицинская практика, которая использует технологии информационно-коммуникационных средств для обеспечения медицинской помощи пациентам на расстоянии. Существует множество методов телемедицины, которые используются для оказания помощи пациентам.



**Рис 1.** Процесс телеконсультации между пациентом и медицинским персоналом

**1. Телеконсультации:** врачи и пациенты могут связаться друг с другом через видеосвязь, чтобы провести консультацию или осмотр пациента на расстоянии.

**2. Дистанционный мониторинг:** это метод, который позволяет врачам наблюдать здоровье пациента на расстоянии. Это может быть особенно полезно для пациентов с хроническими заболеваниями, такими как диабет, сердечно-сосудистые заболевания или астма.

**3. Электронная медицинская запись:** это метод, который позволяет медицинским работникам иметь доступ к электронным медицинским записям пациентов, что упрощает обмен информацией между врачами.

**4. Медицинские приложения:** существует множество медицинских приложений, которые помогают пациентам следить за своим здоровьем, например, приложения для трекинга физической активности, сна и питания.

**5. Дистанционная диагностика:** это метод, который позволяет проводить диагностику на расстоянии. Например, врачи могут использовать специальное оборудование для проведения удаленного ультразвукового сканирования или проведения удаленной рентгенографии.

**6. Телемедицинская телемониторинг:** это метод, который позволяет врачам контролировать показатели здоровья пациента, например, уровень кислорода в крови, пульс, давление и т.д.

**7. Виртуальная реальность и дополненная реальность:** это метод, который позволяет пациентам и врачам использовать виртуальную реальность или дополненную реальность для обучения, диагностики и лечения пациентов.

8.Телемедицинские программы обучения: это метод, который позволяет врачам и пациентам получать обучение и консультации на расстоянии.

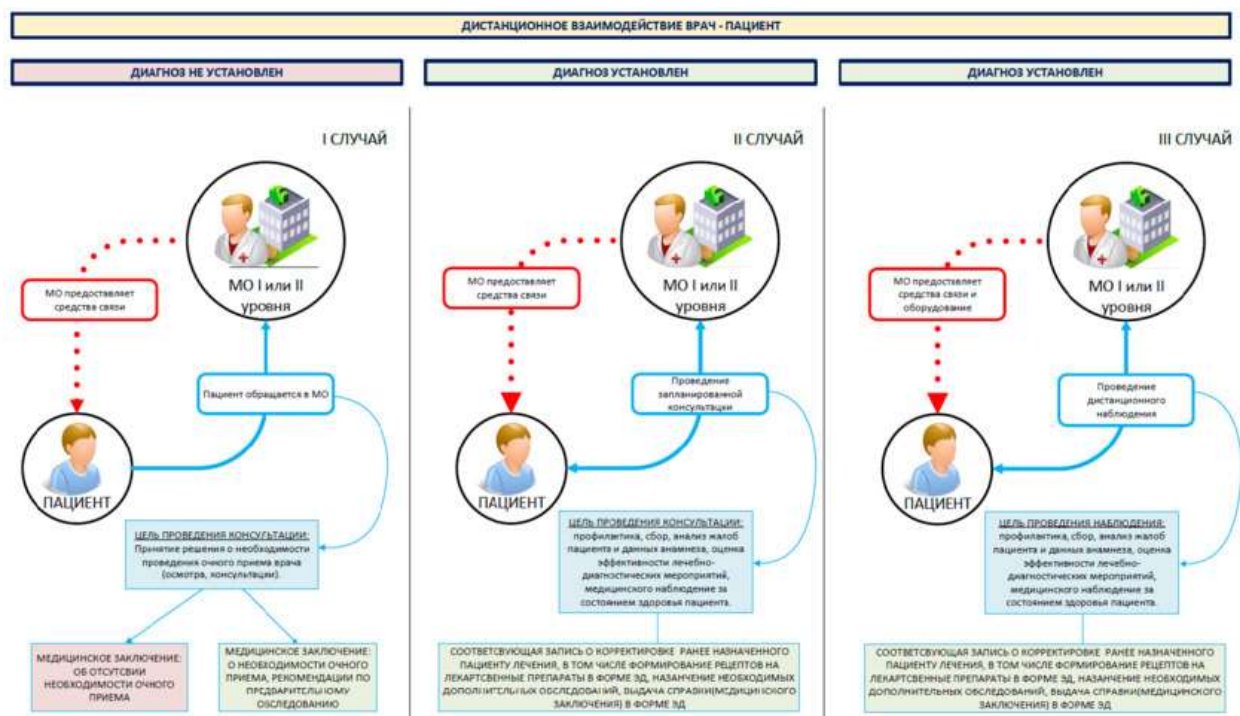


Рис 2. Дистанционное взаимодействие «врач-пациент»

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Кудратиллаев М. Б. ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 5G В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ МЕДИЦИНЕ //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.
- 2.Кудратиллаев М. Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G) КАК ШИРОКИЙ СПЕКТР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ //МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «XIV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2022. – С. 384-388.
- 3.Yakhshiboyev R. E., Kudratillayev M. B., Siddikov B. N. FORSCHUNG VON INNOVATIVER AUSRÜSTUNG FÜR DIE DIAGNOSE VON MAGEN-DARM-ERKRANKUNGEN //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.
- 4.Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. ANALYSIS OF INNOVATIVE EQUIPMENT FOR THE DIAGNOSIS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.
- 5.Kudratillaev M. B. SU Pulatov PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIFTH-GENERATION NETWORKS (5G) IN UZBEKISTAN //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent

University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

6. Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

7. Meirbek K., Rustam Y. SCRUTINY THE EFFECTIVENESS OF USING NEW TELEHEALTH METHODS FOR PRIMARY DIAGNOSTICS //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.

8. E.Ya. Ermetov M.I. Bazarbayev, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

9. V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, Z. R. Jo'rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta'lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

10. Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

11. Б Рахимов. The role of innovative educational technologies in teaching biophysics. research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

12. Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий. 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

13. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

14. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

15. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G. Maxsudov, E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, J.T. Abdurazzoqov, I.B. Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

16. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G. Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕДИЦИНСКИХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ СТРАН МИРА

*Кудратиллаев М.Б, Яхшибоев Р.Э, Сиддиков Б.Н*

*Ташкентский университет информационных технологий имени*

*Мухаммада Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Мобильные медицинские приложения предоставляют услугу для первичной медицинской помощи так и в общественных, так и в отдалённых местах. Такие инновационные решения смогут проявить медицинское сознание в обществе, но и среди молодёжи. Медицинские приложения дают нам возможность для ознакомления с методами первичной медицинской помощи, уведомления и инструкции для введения их на практике. Особенность заключается в мобильности, что представляет собой незаменимый справочник и помощник в экстренных случаях.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, мобильные приложения, виртуальная консультация, медицинские записи.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.** В современном мире мобильные медицинские приложения становятся все более популярными, меняющим парадигмы здравоохранения. С развитием мобильных технологий и доступности смартфонов, мобильные медицинские приложения предлагают широкий спектр возможностей для улучшения здоровья, диагностики, мониторинга и управления медицинскими состояниями. Они предлагают удобство, доступность и персонализированный подход к здравоохранению, что делает их привлекательным инструментом для пациентов, медицинских профессионалов и других участников здравоохранения.

В данной статье мы рассмотрим перспективы мобильных медицинских приложений в ближайшем и далеком будущем. Мы проанализируем текущее состояние мобильных медицинских приложений, их функциональность, преимущества и ограничения. Мы также обсудим возможности расширения функциональности мобильных медицинских приложений, их влияние на медицинскую индустрию и здравоохранение в целом.

Особое внимание будет уделено перспективам мобильных медицинских приложений в ближайшем будущем, таким как увеличение числа приложений, расширение их функциональности, признание медицинским сообществом и регулирование. Мы также рассмотрим перспективы далекого будущего, такие как интеграция с другими технологиями, расширение области применения и

этические и юридические аспекты использования мобильных медицинских приложений.

Исследование перспектив мобильных медицинских приложений имеет важное значение, так как они могут стать мощным инструментом для улучшения здравоохранения, предотвращения заболеваний и управления медицинскими состояниями в будущем [1,2,3].

Мобильные медицинские приложения в условиях избытки кадров, на время может заменять место медицинского персонала, только для первичных помощи и инструкции. Мобильные приложения медицины являются частью телемедицины в качестве вспомогательного компонента, что способствует к моментальному переходу к дистанционным технологиям современности. Внедрение технологии Интернета вещей (IoT) и беспроводной связи стандарта высокого обмена данных как 5G, благодаря к интеграции со всеми медицинскими устройствами, можно создать целую умную систему здравоохранения, где уделяется внимание на качество обслуживания и медицинской точности диагностики.

Эра медицины заметно изменилась после очага пандемии коронавируса, которая внезапно вспыхнула в 2020 году по всему миру. Рынок мобильных приложения представляло из систем развлечения и онлайн интернет-магазинов, что не требовало систем для медицины. В данное время в мире имеются множество разных медицинских мобильных приложения по странам, где рынок и потребность повышается в год. Далее мы рассмотрим самые распространенные ММП [4,5].

*Таблица 1. Самые популярные мобильные медицинские приложения в мире*

| № | Название мобильного приложения | Страна                 | Функции и задачи                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MyFitnessPal                   | США                    | Отслеживание питания и физической активности, которое помогает пользователям следить за своим рационом питания, устанавливать цели по снижению веса, отслеживать физическую активность и многое другое. |
| 2 | Headspace                      | США-<br>Великобритания | Медитация и снижения стресса, упражнения для снятия стресса, улучшения сна и повышения общего благополучия.                                                                                             |
| 3 | Clue                           | Германия               | Для женского здоровья, помогает отслеживать менструальный цикл, прогнозировать овуляцию, отслеживать симптомы и                                                                                         |

|    |                     |          |                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                     |          | предоставлять информацию о здоровье женщины.                                                                                                                                                            |
| 4  | Medisafe            | США      | Для управления лекарствами, помогает пользователям следить за приемом лекарств, устанавливать напоминания, отслеживать остаток лекарств и предоставлять информацию о взаимодействиях между лекарствами. |
| 5  | Eprocrates          | США      | Для медицинских профессионалов, взаимодействиях между лекарствами, рекомендации по дозировке, клинические руководства и другие ресурсы для медицинской практики.                                        |
| 6  | Ada                 | Германия | Для самодиагностики, помогает пользователям оценить свои симптомы, предоставляет предварительные диагнозы и рекомендации по дальнейшим действиям.                                                       |
| 7  | Fitbod              | США      | Для тренировок, которое предлагает индивидуальные тренировки и планы тренировок, основанные на целях и предпочтениях пользователя.                                                                      |
| 9  | BabyCenter          | США      | Информирует информацией о беременности, развитии младенца, уходе за ребенком и другие ресурсы для родителей.                                                                                            |
| 10 | HealthKit           | США      | Для мониторинга здоровья и фитнеса. Отслеживание физической активности, сна, питания, стресса и других аспектов здоровья, а также интеграцию с другими медицинскими приложениями и устройствами         |
| 11 | Ping An Good Doctor | Китай    | Проведение онлайн-медицинских консультаций, предлагает видеоконсультации с врачами, рецепты, доставку лекарств, медицинское страхование и другие медицинские услуги                                     |
| 12 | Practo              | Индия    | Онлайн-запись на прием к врачу, онлайн-консультации с врачами, электронные рецепты, лабораторные тесты и другие медицинские услуги.                                                                     |

Мобильные медицинские приложения могут стать интегральной частью телемедицинской системы, позволяя пациентам получать медицинскую помощь удаленно, в режиме реального времени. Это может включать консультации с врачами через видеосвязь, мониторинг витальных функций, проведение дистанционных диагностических исследований, а также предоставление рекомендаций по лечению и управлению заболеваниями без необходимости посещения медицинского учреждения [6,7].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Кудратиллаев М. Б. ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 5G В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ МЕДИЦИНЕ //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.

2.Кудратиллаев М. Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G) КАК ШИРОКИЙ СПЕКТР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ //МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «XIV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2022. – С. 384-388.

3.Yakhshiboyev R. E., Kudratillayev M. B., Siddikov B. N. FORSCHUNG VON INNOVATIVER AUSRÜSTUNG FÜR DIE DIAGNOSE VON MAGEN-DARM-ERKRANKUNGEN //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.

4.Kudratillaev M. B. SU Pulatov PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIFTH-GENERATION NETWORKS (5G) IN UZBEKISTAN //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

5.Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

6.in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6 2023. 191-200.

7.Базарбаев М И., Сайфуллаева Д И., Рахимов Б Т., Жўраева З Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

8.В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

9.Рахимов Б.Т.,Базарбаев М.И.,Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207



## СОҒЛИҚНИ САҚЛАШДА ИТ -ТЕХНОЛОГИЯНИНГ АҲАМИЯТИ

Эрметов Э.Я., Яхшибоева Д.Э., Махсудов В.Г.

*Тошкент тиббиёт академияси, Тошкент, Ўзбекистон*

**Аннотация.** Ахборот технологиялари кундалик ҳаётимизнинг барча жабҳаларида тобора зичлашиб кириб бормоқда. Шу сабабли, юқори сифатли ИТ-хизмати ҳозирги кунда жуда муҳим ҳисобланади. Шулардан бири телетиббиёт ҳисобланиб, биринчи навбатда, онлайн тиббий маслаҳатлар ва беморларнинг соғлиғини масофадан назорат қилиш доирасида масофавий тиббий ёрдам кўрсатиш имкониятини беради. Бундай амалиётни тўлиқ жорий этиш звамонавий юқори технологияли ечимларни талаб қилади. Яратилган консорциум асосий технологик стандартларни ишлаб чиқади ва келишиб олади, унга кўра рақамли тиббиёт ривожлана бошлайди. Инновацион маҳсулотлар ва ечимларни ишлаб чиқиш билан бир қаторда ушбу соҳани давлат томонидан қўллаб-қувватлаш ва тартиб солиш чоралари ҳам ишлаб чиқилади.

**Калит сўзлар:** ИТ, тиббиёт, инновация, бемор, ахборот технологиялари, соғлиқни сақлаш, телетиббиёт, тиббий ёрдам, тиббий таълим, масофавий таълим, рақамли технология.

Сўнгги рақамли ишланмалар бутун дунё бўйлаб аҳолига тиббий ёрдам кўрсатишни ташкил этишнинг энг истиқболли усуллари ишлаб чиқишга ижобий таъсир кўрсатмоқда. Шу билан бирга ИТ- инфратузилмасини самарали куриш муҳим аҳамият касб этмоқда. Кўпгина давлатлар узоқ вақтдан бери тиббиёт соҳасидаги инновациялардан фаол фойдаланмоқда. Улар орасида:

- беморлар ва ходимлар билан телеконсультация;
- физиологик параметрларни масофадан қайд қилиш;
- турли муассасалар ўртасида бемор маълумотларини алмашиш;
- реал вақтда жарроҳлик аралашувларни назорат қилиш ва ҳ.к.

Буларнинг барчаси тиббиётда ахборотлаштиришни янги босқичга олиб чиқиш имконини берган ва аҳолига тиббий ёрдам кўрсатишни яхшилашга ижобий таъсир кўрсатган ИТ нинг жорий этилиши орқали амалга оширилади. Ҳозирги вақтда тиббий ахборот тизимлари тобора ривожланиб бормоқда, бу соғлиқни сақлаш муассасаларининг янада самарали ва тез ишлашига ёрдам беради. Янги тиббий технологияларни яратишга йўналтирилган молиявий маблағлар бу жараёнга ва мавжуд хизматларни такомиллаштиришга ижобий таъсир кўрсатмоқда.

Соғлиқни сақлашни ахборотлаштириш шифокорларни энг сўнгги илм-фан ютуқларидан хабардор қилишга қаратилган кўплаб тадбирларни ўз ичига олади.

Бу клиника ва шифохона ходимларини самарали тайёрлаш ва малакасини оширишга ёрдам беради. Тиббий ахборот технологиялари ёрдамида шифокорлар яхши ишлашига ёрдам берадиган сўнгги кашфиётлар ҳақида тезда маълумотлар олиш ва ўрганишлари мумкин бўлади. Бу, айниқа, чекка аҳоли пунктларида ишлайдиган тиббиёт ходимлари учун жуда муҳим ҳисобланади.

Тиббиётга инновацияларни жорий этиш жуда тез ва муаммосиз амалга оширилади. Тиббий хизматларнинг интерфейси тайёрланмаган фойдаланувчилар учун очиқ ҳолда бўлади, бу эса шифохона ходимларига янги технологияларни осон ўзлаштиришларига ёрдам беради. Бундан ташқари, ишлаб чиқарувчилар одатда дастурий маҳсулотлардан фойдаланишнинг нозик томонларини тушунишларига ёрдам беради. Қисқа тренингни тугатгандан сўнг, тиббиёт ходимлари қуйидагиларни бажараолишади:

- локал ва глобал компьютер тармоқларида ишлашни;
- ахборот ресурсларидан фойдаланишни;
- маълумотлар тизимидан ва маълумотлар базасидан фойдаланишни
- телеконференция ўтказишни.

Соғлиқни сақлашни ахборотлаштириш доирасида миллий телетиббиёт тизимини яратиш зарур. Ушбу мураккаб муаммони тўғри ҳал қилиш тиббий ёрдам сифатини сезиларли даражада яхшилайти ва унинг нархини оптималлаштиради. Яъни, шифокорлар бошқа мамлакат ёки муассасаларига боришлари учун маблағ ажратишлари шарт эмас, чунки улар масофадан туриб қатнашишлари мумкин бўлади.

Жаҳон амалиёти шуни кўрсатадики, соғлиқни сақлаш соҳасига ахборот технологияларини жорий этиш беморларга хизмат кўрсатиш сифатини ошириш, тиббиёт ходимларининг ишини сезиларли даражада тезлаштириш ва беморлар учун харажатларни камайтириш имконини беради. Замонавий дастурий маҳсулотлар клиника ишини тубдан янги даражага олиб чиқиш имконини беради.

Соғлиқни сақлаш соҳасидаги ИТ қуйидаги вазифаларни ҳал қилишга имкон беради:

- беморлар ҳисобини юритиш;
- беморлар аҳволини масофадан туриб кузатиш;
- белгиланган даволаш усулини назорат қилиш;
- тадқиқот натижаларини сафлаш ва узатиш;
- ёш ходимларга маслаҳатлар бериш;

- масофавий таълим олиш.

Замонавий IT-дан фойдаланиш беморларнинг соғлиғини диққат билан кузатиш имконини беради. Олдинги қоғозли маълумотлар ўрнига киритилган электрон тиббий маълумотнома, тиббий анкеталарни тўлдириш учун кетадиган вақтни камайтиришга ёрдам беради, бунинг натижасида беморларни текширишга кўпроқ вақт сарфланади. Беморлар ҳақидаги барча маълумотлар шифохона ходимлари учун мавжуд бўлган ягона электрон ҳужжатда тақдим этилади. Текширувлар ва муолажалар натижалари барча маълумотлар дарҳол электрон тиббий картага киритилади. Бу бошқа шифокорларга маълум бир беморларни даволаш сифатини баҳолашга ёрдам беради ва унинг нотўғри даволанганлиги ёки нотўғри ташхис қўйилганлигини аниқлашда ҳам ёрдам беради.

Соғлиқни сақлашда ахборот технологияларидан фойдаланиш шифокорларга деярли исталган вақтда беморлар билан онлайн маслаҳатлашиш имконини беради. Бу чекка ҳудудларда яшовчи аҳолига тиббий хизматлардан фойдаланиш имкониятларини оширади. Яъни малакали тиббий ёрдамни масофадан туриб олишлари мумкин бўлади.

Беморлар ва шифокорлар текширув ва маслаҳатлар учун узоқ масофаларни босиб ўтишлари шарт эмас. IT ёрдамида мутахассис унга муурожаат қилган беморни аҳволини масофадан баҳолай олади ва унинг барча текширувлари натижалари билан танишиш имкони бўлади. Ўзаро таъсир қилишнинг бундай усуллари нафақат физиологик муаммолар учун, балки психолог ёки психиатр ёрдамига мухтож бўлган беморлар учун ҳам фойдали бўлади. Аудиовизуал алоқа шифокор ва бемор ўртасида керакли алоқани ўрнатиш ва унга керакли тиббий ёрдамни кўрсатиш учун қулай имкониятлар яратади.

Юқоридагилардан хулоса қилган ҳолда соғлиқни сақлашда ахборот технологияларидан фойдаланишнинг афзалликларига тўхталаридан бўлсак, шуни айтиш мумкинки инновациялар учун улкан салоҳият тиббий хизмат кўрсатишнинг деярли барча жабҳаларига ижобий таъсир кўрсатиш имконини беради. Ёш ва тажрибасиз ходимларни курслар, семинарлар ва бошқа тадбирларга саёҳатлар туфайли узоқ вақт ишламасликларга ҳожат қолдирмасдан масофадан туриб ўқитишга ёрдам беради. Шунингдек, бу тиббиёт ходимларига доимо янгиликлардан хабардор бўлиш, соғлиқни сақлаш соҳасидаги барча янгиликларни тезда ўрганиш имконини беради.

Бундан ташқари, IT технология ёрдамида шифохона ёки клиникани самарали бошқариш имконига эга бўламиз. Кўп тармоқли тиббиёт тизимини бошқарув, кадрлар билан ишлаш, режалаштириш ва бюджетлаштириш, омборларни бошқариш ва бошқа кўплаб вазифаларни автоматлаштиради. Соғлиқни сақлашни автоматлаштириш тиббиёт муассасининг мажбурий суғурта жамғармаси ва ҳудудий ҳокимият органлари билан ўзаро ҳамкорлигини янада самарали йўлга қўйиш имконини беради. Тиббиётдаги ахборот технологиялари шифокорларнинг ҳам, реестр, тез тиббий ёрдам ва бошқа барча хизматларнинг ҳам ҳаракатларини оптималлаштириш имконини беради. Инновацияларни жорий этиш поликлиника ёки шифохонани дори-дармонлар билан таъминлаш схемасини соддалаштиришга ҳам ёрдам бериши керак. Улар ёрдамида даромад ва чиқим операцияларини рўйхатга олиш, фонд балансларини назорат қилиш, дори воситаларини етказиб бериш учун аризалар расмийлаштириш, дори воситалар истеъмолини назорат қилиш, яроқлилик муддати ўтган дори воситаларини ҳисобдан чиқариш, ҳисоботларни шакллантириш ва тегишли органларга тақдим этиш мумкин бўлади.

#### Адабиётлар

1. Яхшибоев Р.Я., Яхшибоева Д.Э., Эрметов Э.Я., Базарбаев М.И. Разработка модели распознавания графических объектов на основе метода «Transfer learning» для диагностики в сфере здравоохранения. 2023/1/5.
2. Яхшибоев Р.Я., Базарбаев М.И., Эрметов Э.Я. Применение нейронных сетей для диагностики медицинских заболеваний. 2023/1/5
3. Maxsudov V.G., Ermetov E. Ya., To'xtaxodjayeva F. Sh. Tibbiy xizmat ko'rsatishda axborot tizimini ahamiyati. Аспекты цифровизации медицинского образования и клинической практики. 2023/1/5. В.69-76
4. Яхшибоева Д.Э., Эрметов Э.Я., Яхшибоев Р.Э. Развитие цифровых технологии в медицине. Journal of new century innovations. 2023/1/5. С.100-107.
5. F.F.Isaev, J.T.Abdurazzoqov, E. Ya. Ermetov, U. Q. Safarov, S.F.Normamatov. Tibbiy qurimalarni kompyuter texnologiyalari yordamida modellashtirish. Innovation in technology and science education. 2023. Б.112-119
6. Yakhshiboev R.E., Yakhshiboyeva D.E., Siddiqov B.N. Review of existing saliva sensors and their applications. Science and innovation. International scientific journal. 2023/04. P.84-91.
7. M.I.Bazarbayev, U.A.Bozarov, V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023/01. С.7-14.
8. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

9. E. Ya. Ermetov, A. Z. Sobirjonov, V. G. Maxsudov, J. T. Abdurazzoqov, P. E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

10. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V. G. Maxsudov, E. Ya. Ermetov, A. Z. Sobirjonov, J. T. Abdurazzoqov, I. B. Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

11. U. P. Mamadaliyeva, E. Ya. Ermetov, N. U. Abdullayeva, I. B. Zuparov, U. A. Bozarov, V. G. Maxsudov, A. Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

## **ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЗАПИСЬ (ELECTRONIC MEDICAL RECORD, EMR) И МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Кудратиллаев М.Б**

*Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада  
Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

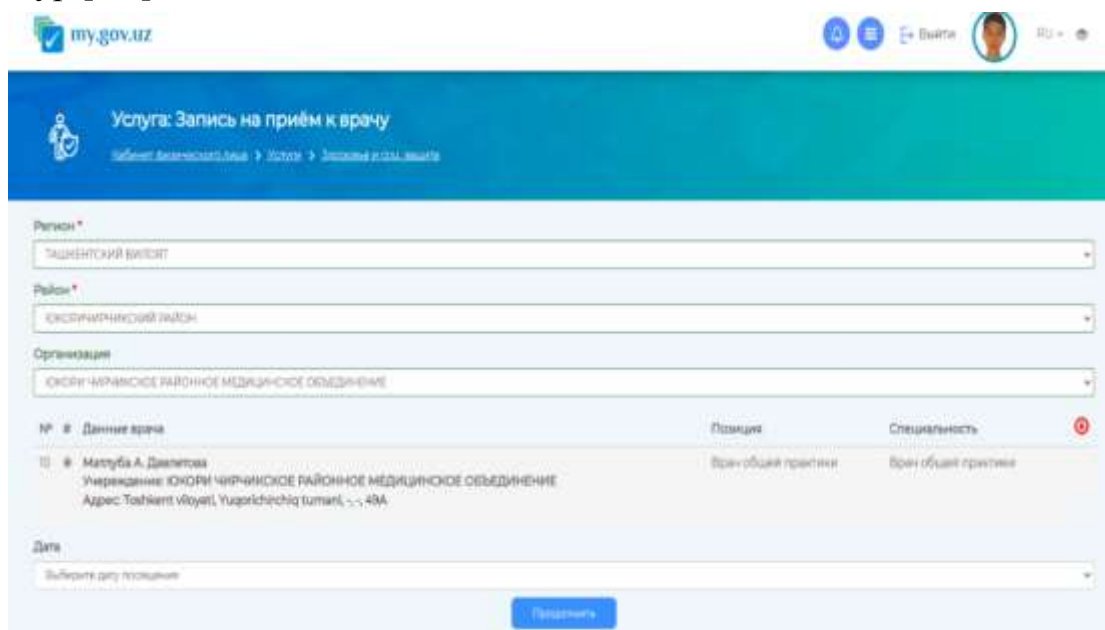
**Аннотация:** Современная телемедицина — это сфера медицины, которая использует информационные и коммуникационные технологии для удаленного обеспечения медицинской помощи пациентам. Это может включать в себя консультации в режиме реального времени с врачами, передачу медицинских данных и результатов обследований, удаленное мониторинг состояния пациентов, теледиагностику, электронную запись врачей и многое другое. Одним из преимуществ современной телемедицины является возможность удаленного обеспечения медицинской помощи пациентам, находящимся в отдаленных районах или труднодоступных местах, а также обеспечение более удобного доступа к медицинской помощи для пациентов, не в состоянии посетить врача лично.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, телерадиология, мобильные приложения, виртуальная консультация, медицинские записи.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.** Электронная медицинская запись (Electronic Medical Record, EMR) - это электронный документ, который содержит медицинскую информацию о пациенте, включая историю болезни, результаты лабораторных и инструментальных исследований, списки лекарств и другую информацию, связанную с здоровьем пациента [1].

EMR представляет собой цифровую версию традиционной медицинской записи, которая ранее была ведена на бумажном носителе. Использование EMR позволяет врачам и медицинскому персоналу эффективно и быстро получать доступ к медицинской информации о пациенте, сокращать время на поиск и анализ информации, снижать риски ошибок в диагностике и лечении, улучшать качество медицинской помощи.

EMR часто интегрируются с другими системами в медицинском учреждении, такими как системы заказа лабораторных исследований и системы управления лекарственным назначением, что позволяет улучшать взаимодействие между ними и сокращать время на выполнение медицинских процедур [2,3].



*Рис 1. Образец услуги электронной медицинской записи на портале my.gov.uz*

**Таблица 1. Плюсы и минусы электронной цифровой записи**

| № | Плюсы                                                                                                                                                    | Минусы                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Быстрый доступ к медицинской информации о пациенте в режиме реального времени, что позволяет врачам быстрее и точнее поставить диагноз и начать лечение. | Необходимость внедрения и поддержки современных технологий и систем, что может быть дорогостоящим и сложным процессом.            |
| 2 | Лучшее качество медицинской помощи и большая точность диагнозов благодаря современным алгоритмам и технологиям обработки медицинских данных.             | Риск нарушения конфиденциальности пациентов и возможность кибератак со стороны злоумышленников.                                   |
| 3 | Улучшенное управление лекарственными назначениями, сокращение рисков ошибок в дозировке и выписке лекарств.                                              | Некоторые медицинские учреждения могут столкнуться с проблемами в обучении персонала и адаптации к новым процессам и технологиям. |

|   |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Экономические выгоды, связанные с сокращением использования бумажной документации, улучшением эффективности медицинской помощи и сокращением затрат на долгосрочное хранение документов. | Некоторые пациенты могут испытывать беспокойство по поводу того, как их данные обрабатываются и хранятся, что может привести к нарушению доверия к медицинскому учреждению. |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Медицинские приложения** - это программное обеспечение для мобильных устройств, которое помогает пользователям отслеживать и управлять своим здоровьем, получать доступ к медицинской информации, общаться с врачами и получать консультации [4,5].

Существует множество медицинских приложений, которые могут быть полезны для пользователей, в зависимости от их потребностей и целей. Некоторые из наиболее распространенных типов медицинских приложений включают в себя:

**1. Приложения для управления здоровьем и фитнесом:** такие приложения помогают отслеживать физическую активность, диету и вес, а также предоставляют советы по улучшению общего здоровья [6,7].

**2. Приложения для управления дозировки лекарств:** эти приложения помогают отслеживать принимаемые лекарства и напоминают пользователям о необходимости их приема.

**3. Приложения для медицинской диагностики:** эти приложения могут помочь пользователю провести простой медицинский тест и получить предварительную диагностику на основе полученных результатов [7].

**4. Приложения для медицинской консультации:** такие приложения предоставляют возможность консультации с врачами и медицинскими специалистами.

**5. Приложения для мониторинга здоровья:** эти приложения могут отслеживать различные медицинские показатели, такие как кровяное давление, уровень глюкозы в крови и другие.

**6. Приложения для медицинского образования:** такие приложения могут предоставлять обучающий материал по медицинской тематике для пациентов и медицинских специалистов.

Однако, необходимо учитывать, что медицинские приложения не являются заменой для консультации с врачом и не могут диагностировать или лечить болезни. Пользователи должны использовать медицинские приложения как дополнение к медицинской помощи, а не как ее замену.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Кудратиллаев М. Б. ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 5G В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ МЕДИЦИНЕ //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.

2.Кудратиллаев М. Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G) КАК ШИРОКИЙ СПЕКТР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ //МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «XIV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2022. – С. 384-388.

3.Yakhshiboyev R. E., Kudratillaev M. B., Siddikov B. N. FORSCHUNG VON INNOVATIVER AUSRÜSTUNG FÜR DIE DIAGNOSE VON MAGEN-DARM-ERKRANKUNGEN //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.

4.Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. ANALYSIS OF INNOVATIVE EQUIPMENT FOR THE DIAGNOSIS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.

5.Kudratillaev M. B. SU Pulatov PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIFTH-GENERATION NETWORKS (5G) IN UZBEKISTAN //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

6.Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

7.Meirbek K., Rustam Y. SCRUTINY THE EFFECTIVENESS OF USING NEW TELEHEALTH METHODS FOR PRIMARY DIAGNOSTICS //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.

8.Е.Ҳа.Ерметов М.И.Базарбайев,У.А.Бозаров, В.Г.Махсудов. Application of differential equations in the field of medicine. International Journal of Engineering Mathematics. 2023. Vol5, #1, -P.7-14.

9.V.G. Maxsudov, E.Ҳа. Ermetov, Z. R. Jo‘rayeva. Types of physical education and the technologies of organization of matters in the modern education system. Fan, ta‘lim va amaliyot integratsiyasi 2022. Vol.4. –P29-34.

10.Эрметов Э.Я. Махсудов В.Г. Использование кейс-метода в процессе формирования креативной компетенции будущего учителя математики. Материалы VII учебно-методической конференции "Современные высшее медицинское образование: проблемы, зарубежный опыт, перспективы". 2022/2/25. С.51-52

11.Б Рахимов. [The role of innovative educational technologies in teaching biophysics](#). research and education. 2023. issn: 2181-3191 volume 2 | issue 3 | 202 91-99.

12.Б Рахимов, Х Мухитдинов, З Жўраева. [Алгоритм обучения биофизике с использованием инновационных образовательных технологий](#). 30.03.2023 Innovative Development in Educational Activities issn: 2181-3523 volume 2 issue 6

2023. 191-200.

13. Базарбаев М. И., Сайфуллаева Д. И., Рахимов Б. Т., Жўраева З. Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

14. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

15. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Meditcina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

*Кудратиллаев М.Б, Яхшибоев Р.Э, Сиддиков Б.Н*

*Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада  
Аль-Хоразми, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация:** Современная телемедицина — это сфера медицины, которая использует информационные и коммуникационные технологии для удаленного обеспечения медицинской помощи пациентам. Это может включать в себя консультации в режиме реального времени с врачами, передачу медицинских данных и результатов обследований, удаленное мониторинг состояния пациентов, теледиагностику, электронную запись врачей и многое другое. Одним из преимуществ современной телемедицины является возможность удаленного обеспечения медицинской помощи пациентам, находящимся в отдаленных районах или труднодоступных местах, а также обеспечение более удобного доступа к медицинской помощи для пациентов, не в состоянии посетить врача лично.

**Ключевые слова:** Телемедицина, дистанционная диагностика, мониторинг, наблюдение, телерадиология, мобильные приложения, виртуальная консультация, медицинские записи.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.** Телемедицина — это использование технологий информационной и коммуникационной технологии для диагностики, лечения и мониторинга здоровья пациентов на расстоянии, без необходимости физического присутствия врача и пациента в одном месте. Телемедицина может включать в себя удаленные консультации, дистанционный мониторинг

состояния пациента, а также удаленное проведение процедур и диагностических исследований [1,2].

Телемедицина позволяет пациентам получать качественную медицинскую помощь, не выходя из дома или не покидая места работы, что особенно удобно для пациентов, которые живут в удаленных районах или имеют ограниченную мобильность. Телемедицина также позволяет сократить время ожидания на прием к врачу и улучшить доступность медицинской помощи в целом.

Однако, важно понимать, что телемедицина не может полностью заменить традиционную медицину, особенно в случаях, когда требуется физический осмотр пациента или проведение сложных медицинских процедур. Телемедицина также может столкнуться с некоторыми техническими и организационными проблемами, такими как недостаточная скорость Интернет-соединения, сложности в передаче и хранении медицинских данных и проблемы с конфиденциальностью информации [3].

Тем не менее, телемедицина — это важное направление развития медицины, которое может улучшить доступность и качество медицинской помощи для большего числа пациентов.

Телемедицина продолжает активно развиваться, и мы можем ожидать дальнейшего улучшения и расширения ее возможностей в будущем. Некоторые из направлений развития телемедицины включают в себя:

1. Развитие технологий и оборудования для удаленной диагностики и лечения: В настоящее время телемедицинские технологии уже используются для передачи данных о пациентах и проведения консультаций в режиме реального времени, но будущее телемедицины включает в себя более совершенные технологии, которые позволят проводить более точную и детализированную диагностику, например, использование виртуальной и дополненной реальности или нейросетей [4].

2. Более широкое распространение телемедицинских услуг: на данный момент телемедицинские услуги доступны далеко не всем пациентам, однако в будущем они могут стать более широкодоступными. Это может включать в себя использование телемедицины в государственных медицинских учреждениях, а также расширение телемедицинских услуг для пациентов с хроническими заболеваниями и инвалидов.

3. Улучшение интеграции существующих технологий и систем: Одной из проблем современной телемедицины является недостаточное взаимодействие различных систем и технологий, что может приводить к проблемам с передачей данных и управлению пациентами. В будущем мы можем ожидать большего внимания к интеграции различных систем и технологий для улучшения качества медицинской помощи.

4. Разработка новых стандартов и нормативных актов: Развитие телемедицины также требует усилий в области стандартизации и регулирования. В будущем мы можем ожидать разработки новых нормативных актов и стандартов для улучшения безопасности и конфиденциальности данных, а также повышения качества медицинской помощи [5].

Предметом телемедицины является передача медицинских данных (информации) на расстоянии с одного пункта на другую как: УЗИ, МСКТ, ЭКГ, ЭХОКГ, лабораторные данные, рентгеновские снимки и т.д. Технологическая поддержка такого рода методов медицины не может быть поглощена наравне с другими сферами. Телемедицина является не отдельной сферой, а частью или же служит новым направлением в области здравоохранения [7]. Сейчас как никогда, телекоммуникационные технологии имеют перспективу для больших успехов во всех видах деятельности человека, внедрение их в здравоохранение даёт шанс открыть новые решения для диагностики заболеваний. Таким образом можем создать такую систему, где все медицинские услуги воплощаются в одну систему, для своевременного лечения и первичной диагностики.

Телемедицина способна проявить себя в отдалённых краях страны, где есть избыток медицинских кадров, что способствует немедленному рассмотрению таких важных задач в области телемедицины. Использование телемедицины позволяет, например, оказывать консультативные медицинские услуги в тех районах, где у пациентов нет возможности получить помощь узких специалистов напрямую в учреждении. Но и в огромных мегаполисах и развитых странах телемедицина имеет не меньшее значение. Благодаря ей значительно сокращаются расходы на лечение, повышается качество диагностики и реализуется возможность удаленного мониторинга состояния здоровья. Это особенно важно для пациентов с хроническими заболеваниями и пожилых людей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудратиллаев М. Б. ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ 5G В СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ МЕДИЦИНЕ //Международный научный форум. – 2022. – Т. 1. – С. 915-917.

2. Кудратиллаев М. Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G) КАК ШИРОКИЙ СПЕКТР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ УЗБЕКИСТАНА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НА ПУТИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ //МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «XIV ТОРАЙГЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2022. – С. 384-388.

3. Yakhshiboyev R. E., Kudratillaev M. B., Siddikov B. N. FORSCHUNG VON INNOVATIVER AUSRÜSTUNG FÜR DIE DIAGNOSE VON MAGEN-DARM-ERKRANKUNGEN //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 3. – С. 100-105.

4. Kudratillaev M. B., Yakhshiboev R. E. ANALYSIS OF INNOVATIVE EQUIPMENT FOR THE DIAGNOSIS OF GASTROENTEROLOGICAL DISEASES //Open Access Repository. – 2023. – Т. 4. – №. 03. – С. 13-23.

5. Kudratillaev M. B. SU Pulatov PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIFTH-GENERATION NETWORKS (5G) IN UZBEKISTAN //Recent advances in intelligent information and communication technology".—Tashkent: Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi. – 2022. – С. 393-397.

6. Muminov B. B. et al. Analysis of artificial intelligence algorithms for predicting gastroenterological diseases. – 2022.

7. Meirbek K., Rustam Y. SCRUTINY THE EFFECTIVENESS OF USING NEW TELEHEALTH METHODS FOR PRIMARY DIAGNOSTICS //Science and Innovation. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 70-83.

8. Yakhshiboyev R. DEVELOPMENT OF A “SALIVA” HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX MODULES FOR THE PRIMARY DIAGNOSIS OF GASTROINTESTINAL DISEASES //Science and innovation. – 2023. – Т. 2. – №. A2. – С. 27-34.

9. Базарбаев М. И., Сайфуллаева Д. И., Рахимов Б. Т., Жўраева З. Р. Роль информационных технологий в медицине и биомедицинской инженерии в подготовке будущих специалистов в период цифровой трансформации в образовании. 10.10.2022. Т.Т.А. Ахборотномаси. 8-13.

10. В.Т. Рахимов. Современное состояние биофизики и особенности преподавания биофизики в медицинском вузе. Formation of psychology and pedagogy as interdisciplinary sciences. Italia © Sp. z o. o. "CAN", 2021 © Authors, 18-27.

11. Рахимов Б.Т., Базарбаев М.И., Собиржонов А.З., Состояние проблемы подготовки студентов-медиков к решению профессиональных задач в обучении биофизике. New Day in Medicina. www.bsmi.uz <https://newdaymedicine.com> E: ndmuz@mail.ru. 4/54/200-207

**TIBBIY OLIYGOHLARDA TA'LIM-TARBIYA JARAYONIDA  
ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING  
IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH**

*Sayfullaeva Dilbar Izzatillaevna*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

*Zamonaviy axborot texnologiyalaridan* foydalanishda, o'qituvchi uning mazmuniga ko'ra bir qancha vazifalarni bajarishi mumkin. Faol foydalanish imkoniyatiga ega kompyuter texnologiyalari quyidagi asosiy didaktik funksiyalarni bajaradi:

- multimedia texnologiyasini qo'llash evaziga talabalarda fanlarga qiziqishni rivojlantiradi;

- bunda ta'limning interfaoligi tufayli talabalarning fikrlash qobiliyatlarini faollashtiradi va o'quv materialini o'zlashtirilishining samaradorligi oshadi;

- real holatlarda namoyish qilinishi qiyin yoki murakkab bo'lgan jarayonlarni modellashtirish va ko'rish imkoniyatini berishi bilan muhim hisoblanadi;

- o'quv materiallarini o'zlashtirilishi faqat darajasiga ko'ra emas, balki talabalar erishgan mantiq va qabul qilishlarining darajasiga ko'ra ham samarali hisoblanadi;

- masofadan turib ta'lim olishni faqat o'zlashtiruvchi talabalar yoki internet ta'limi uchunгина emas, balki sababsiz dars qoldirgan talabalar uchun ham tashkil etish imkoniyatini beradi;

- talabalarga mustaqil izlanish yo'li bilan materiallarni izlash, topish hamda muammoli masalalarga javob topish orqali ma'lum tadqiqot ishlarini bajarish uchun imkoniyat yaratadi;

- talabalarning yangi mavzuni o'zlashtirishi, misollar yechishi, insho, bayon yozish ishlarida, o'quv materiallari bilan mustaqil tanishish, tanlash va axborot hamda ma'lumotlarni tahlil etish kabi masalalarni tez bajarish uchun sharoit yaratadi.

Ma'lumki, tibbiy ta'lim mazmunini takomillashtirishning bosh xususiyatlaridan biri kompyuter bilan muloqot jarayonida uning doimiy murojaat qilinadigan «qo'llab-quvvatlovchi axboroti»ni ko'paytirish, kompyuter axborot muhiti va hozirgi zamon talablariga javob bera oladigan darajadagi axborot bazasining yaratilganligi, gipermatn va multimedia, o'qitishda imitatsiya, kommunikatsiya tizimlari qabul qilingan.

Tibbiy ma'lumotlar bazasi deganda, tibbiy axborotni kompyuter texnikasi yordamida kiritish, tizimlashtirish, saqlash va foydalanish uchun tavsiya qilish tushuniladi. Bir qator tibbiy axborotlarni an'anaviy qayta ishlash uchun ularni

tayyorlashning standart shakllari mavjud bo'lib, ularga bibliografiya, statistik ma'lumotlar, referatlar kiradi. Tibbiy ma'lumotlar bazasi axborot tarkibiga statistik, matnli, grafik va ko'rinishli axborotlarni cheksiz ko'p miqdorda va albatta, belgilangan shakllardagi ko'rinishlarini qabul qiladi. Bilimlar bazasi esa, yopiq tizimda, mazkur mavzu bo'yicha qo'shimcha tibbiy axborotlarga ehtiyoj sezmaganda holda va uning har bir elementi, mantiq jihatdan bog'langan boshqa elementlarga chiqa olishi bo'yicha tuzilmali axborotlashtirilgan tizimga ega bo'ladi. Bunda ushbu tibbiy bilimlar bazasiga kiritilmagan, ya'ni undan tashqi elementlarga murojaat qilinishiga imkon bo'lmaydi. Tibbiy bilimlar bazasining birlamchi bibliografik o'xshashlari sifatida turli ensiklopediyalar, lugatlar xizmat qiladi. Talabalar bilimi sifatlarini test savollari yordamida aniqlash va psixofiziologik rivojlanayotganligini tashxis qilish maqsadida kompyuter tizimiga eksport tizimi qo'shimcha kiritilgan bo'lib, bu tizim yordamida elektron tarmoq orqali bilimlarni baholash va bu masala bo'yicha yetarlicha natijalarni aniqlash mumkin. Bunday dasturiy vositalardan, ta'limdagi holat va uning maqsadiga ko'ra, ba'zan talabalarning ehtiyojlarini chuqurroq anglash zaruriyati nuqtai nazaridan, ularning ma'lum fan sohasida bilimlarini tahlil qilish bo'yicha boshqa bir hollarda esa, o'qitishning psixologik tamoyillarini hisobga olish maqsadida keng foydalaniladi. Kompyuter yordamida turli tibbiy ilmiy axborotlar, o'quv materiallari bo'yicha axborotlarni tavsiya etishning boy imkoniyatlari, xususan ularga integrativ kurslarni kiritish, fanning tarixi va metodologiyasi bilan tanishish, turli fanlar bo'yicha ularning zamonaviy darajasiga oid bilimlar, madaniyat va ijtimoiy ongga dahldor bilimlarni kiritish, ta'lim mazmunini sezilarli o'zgartirish va keskin boyitishga yordam beradi, uni faollashtirish va rivojlantirishda muhim omil bo'ladi. Kompyuter vositalari yordamida mustaqil ta'limni tashkil etish nuqtai nazaridan tahlil etadigan bo'lsak, aksariyat, uning inter-faolligini, bevosita muloqot yordamida talaba o'quv rejasida ko'rsatilgan istalgan fan sohasida maxsus o'quv dasturlari yordamida tibbiy bilim olish imkoniga ega ekanligi ma'lum bo'ladi. Ayniqsa, kompyuter texnologiyasining ma'lum mavzuni o'qitish bo'yicha yoki alohida didaktik masalalarni hal etishda foydalanish kabi holatda («kirib boruvchi» texnologiya nomi bilan mashhur), shuningdek, o'qitishda ma'lum texnologiyaning asosiy, aniqlovchi va eng muhim tavsiflovchisi sifatida kompyuterni qo'llanish holatida kompyuter va boshqa texnologiyalar orasidagi munosabatlar masalasi juda dolzarb sanaladi.

Kompyuterli o'qitish metodikasining boshqa bir muhim xususiyati, u o'qitish jarayonining barcha bosqichlarida, jumladan, yangi o'quv materialini tushuntirishda,

qaytarishda, umumlashtirishda, talabalarning ma'lum fan bo'yicha erishgan bilim, malaka va ko'nikmalarini tekshirishda namoyon bo'ladi. Bunday jarayonda o'qituvchi kompyuterning talaba uchun turli vazifalarni, xususan o'qituvchilik, ishchi qurol, ta'lim ob'ekti, o'zaro muloqot kabi funksiyalarni bajarishini bilishi kerak. Bunda o'qituvchining vazifasi dars jarayonida talabalarni kompyuterdan to'g'ri foydalanishlarini nazorat qilishdan iborat bo'ladi.

#### **Adabiyotlar:**

1. Л.Н. Туйчиев, А.Ф. Марасулов, М.И. Базарбаев, А.З. Собиржонов Интегрированный задачно-ориентированный подход к реализации «основ» обучения курса биофизики в медвузе с использованием математического моделирования. Вестник ТМА №2, 2019. 8-12 с.

2. E.Ya. Ermetov, A.Z. Sobirjonov, V.G. Maxsudov, J.T. Abdurazzoqov, P.E. Otaxonov. Technologies for organizing electronic education based on information technologies. Central Asian journal of education and computer sciences Volume 2, issue 2, 2023

3. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim environment V.G.Maxsudov, E.Ya.Ermetov, A.Z.Sobirjonov, J.T.Abdurazzoqov, I.B.Zuparov International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application (Online) 1687-6156 <http://iejemta.com/> VOLUME 5 ISSUE 1

4. U.P. Mamadaliyeva, E.Ya. Ermetov, N.U. Abdullayeva, I.B. Zuparov, U.A. Bozarov, V.G.Maxsudov, A.Z. Sobirjonov methods of modeling biological processes and systems. European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 4 No.02, February 2023 ISSN: 2660-5562

5. Нурматова, Ф. Б., Абдуганиева, Ш. Х., Рахимова, Х. Ж., & Ходжаева, Д. З. (2023). ПРИРОДА СВЕТА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ. *Advanced Ophthalmology*, 2(2), 62-65.

6. Абдуганиева, Ш. Х., & Фазилова, Л. А. (2021). Мобильные учебные приложения: плюсы и минусы. *П24 Педагогика и психология в медицине: проблемы, инновации, достижения. Под редакцией д. м. н., профессора Ванчаковой НП—М. Издательство Перо, 2021, 7.*

7. Abduganieva, S. K., Nurmatova, F. B., & Khodjaev, D. Z. (2022). INTER-SUBJECT INTEGRATION ON THE EXAMPLE OF BIOPHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. *Oriental Journal of Medicine and Pharmacology*, 2(05), 26-31.

8. Касимов, М. М., & Сайдазимов, Ж. К. (2022). ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(10), 111-114.

# INITIATIVE FOR OPTIMIZING IMAGE QUALITY AND RADIATION DOSE

**Isroilova Shakhzoda, Sakina Khan**

*Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan*

## **ABSTRACT**

Medical imaging has become one of the most effective non-invasive diagnostic tools for the precise result. Since, it has grown to be the most demanding in the field of medicine, it also carries higher health risk due to the long exposure of ionizing radiation. For a very long time, it was believed that increasing radiation exposure was the only way to improve image quality. Since its introduction in the early 1970s, CT has had a dramatic evolution that has greatly improved its diagnostic performance in many clinical scenarios and vastly broadened its field of application. As a result, it has become crucial to balance radiation exposure while also optimizing the image quality of the diagnosis.

## **KEYWORDS**

Medical imaging, ionizing radiation, optimizing image quality, CT scan, reducing radiation exposure

## **INTRODUCTION**

Radiation exposure is a critical issue in multidetector CT (MDCT) particularly since fast MDCT scanners have become widely available, and the method has been proposed as a noninvasive diagnostic tool for an increasing number of clinical applications. Additional features of MDCT imaging affecting individual dose are related to the inappropriate use of scanners caused by practices such as scanning beyond the area of interest or acquiring unnecessary multiphase image sets. Several strategies have been implemented over the last few years which are based on X-ray emission or optimization of scanning parameters (i.e. mAs, kV, pitch, collimation) or which take account of the individual patient's characteristics (automatic exposure control systems and ECG-pulsing techniques for ECG-gated acquisitions). Even if CT represents only 11% of radiologic procedures, it accounts for as much as 70% of the total effective dose from all diagnostic radiologic studies. However, despite clear evidence that CT can provide fundamental information for diagnosis and patient care, the risk of malignancy induced by ionizing radiation from CT examinations must be carefully considered. One of the main obstacles to reducing radiation dose is image noise. Noise in CT has two principal sources: quantum noise and electronic noise. These strategies allow optimization of image quality while keeping individual exposure at the lowest level.

## REFERENCES

1.Catalano C, Francone M, Ascarelli A, Mangia M, Iacucci I, Passariello R. Optimizing radiation dose and image quality. Eur Radiol. 2007 Dec;17 Suppl 6:F26-32. doi: 10.1007/s10406-007-0225-6. PMID: 18376454.

2.Fabio Paolicchi, Lorenzo Faggioni, Luca Bastiani, Sabrina Molinaro, Michele Puglioli, Davide Caramella, and Carlo Bartolozzi American Journal of Roentgenology 2014 202:6, 1309-1315

3.Yu L, Liu X, Leng S, Kofler JM, Ramirez-Giraldo JC, Qu M, Christner J, Fletcher JG, McCollough CH. Radiation dose reduction in computed tomography: techniques and future perspective. Imaging Med. 2009 Oct;1(1):65-84. doi: 10.2217/iim.09.5. PMID: 22308169; PMCID: PMC3271708.

## ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINING TIBBIYOTDAGI DIAGNOSTIK VA DAVOLASH USULLARIGA TADBIFI

**Latipova Komila**

*Toshkent tibbiyot akademiyasi*

Bugungi kunda axborot texnologiyalari faol kirib kelgan sohalardan biri - tibbiyot. Tashxis qo'yish, muolaja olib borish va profilaktik ko'riklar taqozosidan kompyuter apparaturalari keng qo'llaniladi. Masalan, kompyuter tamografiyasi, yaderli tibbiy tashxislash, ultra tovushli tashxislash, mikrokompyuter texnologiyalari asosidagi rentgen tadqiqotlari shular jumlasidandir.

Kompyuterlashtirilgan texnika tibbiyot xodimlariga bilimlarini oshirish, qo'llash, institutda ta'lim olgan nazariy ilmlarini amaliyotda sinab ko'rish imkoniyatini taqdim etmoqda. Shuningdek, zamonaviy tibbiyotchilar kompyuter vositasida epidemik kasalliklarning tarqalish tezligini ko'rsatuvchi xarita yaratmoqdalar. Masofaviy tashxislash dasturlari esa shifokor va bemor aloqalarida uzviylik kasb etdi.

Jumladan, tibbiyotning stomatologiya yo'nalishiga ham axborot texnologiyalari keng kirib kelib, tishlarni davolash va protezlash kompyuter yordamida bajarilmoqda. Tish va prodontni raqamli rentgenografiya qilish amaliyoti shifokorga va bemorga osonlik tug'dirdi, tish holatidan to'liq xabardor bo'lib, to'g'ri davolashga yetakladi. Dental videokameralar muolaja qay darajada ta'sir qilayotganini kuzatib borish imkonini beradi.

Shifokor va hamshiralarni qiynab kelayotgan muammolardan biri tibbiyotdagi qog'ozbozlik edi. Ishi shundog'am ko'p va mas'uliyatli sanalmish xodimlar harakatlarini ipidan ignasigacha qog'ozga tushirishga majbur edilar. Ammo sohadagi har bir harakat inson salomatligi va xatto hayotini hal qilar darajada muhim bo'lgani bois yozuv-chizuvdan voz kechib ham bo'lmaydi. Barchasi fakt sifatida qayd etilishi shart, ertaga isbot bo'lishidan tashqari kelasi muolajalar uchun ham asqatadi. Bu boradagi baxs hamda ikkillanishlarga axborot texnologiyalari uzil-kesil nuqta qo'ydi: Bemor va muolajalarga oid tibbiy tarix qayd etiladi, faqat buni shifokor emas, kompyuter va internet bajaradi. Doktor esa blankalarni to'ldirishga ketkazadigan vaqti hisobidan ham bemorni kuzatadi, davo choralarini izlaydi. Shu tariqa xizmat sifati yaxshilanadi.

Robotlarning operatsiya qilishi, telefondagi mobil ilovalar orqali salomatlik holatini tekshirish, texnik qurilmalar orqali laboratorik tahlillarni uy sharoitida o'tkazish... Bugungi kunda afsona emas, haqiqatga aylangan ushbu voqealar atrofida bir savol paydo bo'ladi: Hamma ish texnikaga yuklansa, tibbiyotchilar va ayniqsa jarroh, terapevt, laborantlar ishsiz qoldmaydimi?

Birinchidan, tibbiyotda mas'uliyat texnikaga to'liq yuklanmaydi. Jarayonni kuzatib borish, tashxisni tasdiqlash baribir shifokorning zimmasida qolaveradi. Ikkinchidan, o'z sohasida yutuqqa erishish istagidagi tibbiyotchi texnika bilan ko'proq do'st tutinadi, uning imkoniyatlaridan to'lig'icha foydalanishga urinadi. Shunda uning noni yarimta bo'lmaydi, balki texnologiyalar vositasida ishi yanada unum topadi, mijozlari ko'payadi, obro'si oshadi.

Onlayn navbat va ro'yxatdan o'tish tizimlaridan poliklinikalar yo'laklaridagi asabbuzar kutishlarga barham berish ko'zlangan. Tadqiqotlardan biri shuni ko'rsatdiki, bemorlarning aksariyati turnaqator navbat chog'i zerikkanlaridan bir-birlari bilan gaplashadilar, dardlarini aytadilar va bir-biriga davo bo'yicha maslahat berishni boshlashadi. U ma'lumotlar esa har doim ham asosli bo'lavermaydi. Kasallikni boshidan o'tkazgan odamning gapiga ishongan sherigi o'zini u kabi davolashga tushadi

Vaholanki, har bir organizm o'ziga xos, muolajalar shundan kelib chiqqan holda mutaxassis tomonidan tavsiya etilishi kerak. Real hayotda navbatdagi sherigidan davolanish sirini eshitib, shifokor oldiga kirishni ham ortga surib, uyiga jo'nagan bemorlardan misollar bir talay. Axborot texnologiyalari rivoji esa xalqning tibbiy savodxonligida ijobiy ta'sir ko'rsatsa, ajab emas.

# AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING TIBBIY TA'LIMDAGI AHAMIYATI

*Abdukadirova B.Y.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, O'zbekiston*

**Annotatsiya:** Maqolada axborot texnologiyalarining zamonaviy tibbiy ta'limdagi ahamiyati haqida so'z yuritilgan. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar talaba nafaqat ma'lumot oladigan va o'zlashtiradigan, balki turli xil professional vaziyatlarda mustaqil ravishda harakat qila oladigan ta'limning shunday natijalariga qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** Axborot kommunikatsiya texnologiyalari, tibbiy ta'lim, masofaviy ta'lim, pedagogik texnologiya.

Axborot kommunikatsiya texnologiyalari qisqa muddat orasida hayotimizga shunchalik tez singib ketdiki, hozir ularsiz kundalik turmushimizni tasavvur ham qilib bo'lmaydi. Kompyuterlar barcha turdagi ta'lim muassasalari, shifoxonalar, banklar, aloqa tizimi, zavod va fabrikalar, savdo do'konlari, nashriyotlar, vokzal va aeroport kabi barcha korxonalar va tashkilotlarda ishlayotgan odamlar mehnatini osonlashtirib kelmoqda.

Tibbiyot yo'nalishi talabalarini masofaviy ta'lim orqali tayyorlash uchun elektron o'quv kurslaridan foydalanish imkoniyati va maqsadga muvofiqligini tahlil qilishning dolzarbligi takomillashayotgan sharoitda oshib bormoqda. Xorijiy ekspertlarning ta'kidlashicha, mahalliy talabalarni mustaqil tayyorlash sifatini yaxshilash uchun noodatiy vaziyatli vazifalardan kengroq foydalanish maqsadga muvofiqdir [5]. Masofaviy ta'lim serverida talabalar faoliyatining faolligini oshirish uchun xorijiy mamlakatlar sog'liqni saqlash organlarining normativ-huquqiy hujjatlariga giperhavolalardan kengroq foydalanish zarur.

Masofaviy o'qitish shakli butun dunyo bo'ylab deyarli har qanday ma'lumotni olishning eng tezkor, qulay, arzon va tejamkor usullaridan biridir. Ta'lim sohasida masofaviy ta'lim-bu sirtqi ta'limning maxsus shakli bo'lib, unda fanlar kompyuter va telekommunikatsiya vositalari, Internet axborot tarmog'i va universitetda testlar, imtihonlar va o'quv rejasida nazarda tutilgan yakuniy nazoratning boshqa shakllaridan o'tish orqali shaxsiy tarkib orqali o'rganiladi [1, 2]. "Texnologiya" so'zining o'zi (gr. techne - "san'at, hunarmandchilik, fan" + logos - "tushuncha, ta'limot") "ishlab chiqarish jarayonlarini o'tkazish usullari va vositalari, masalan, metall texnologiyasi, kimyoviy texnologiya, qurilish texnologiyasi va boshqalar to'g'risida bilimlar to'plami" degan ma'noni anglatadi. Shundan kelib chiqqan holda, pedagogik texnologiyaga quyidagicha ta'rif berish mumkin-bu oldindan ishlab chiqilgan o'quv jarayonining muntazam va izchil amalga oshirilishini ta'minlaydigan

texnologik protseduralar to'plamidir. Bu o'quv jarayonida ijtimoiy va/yoki kasbiy tajribani o'tkazish shakllari, usullari va vositalarining to'plamidir [5, 6].

Pedagogik texnologiya-bu talabalar va o'qituvchilar uchun qulay shart-sharoitlarni so'zsiz ta'minlash bilan o'quv jarayonini loyihalash, tashkil etish va o'tkazish bo'yicha birgalikdagi pedagogik faoliyatning barcha tafsilotlarida o'ylangan modelidir [4]. O'qitish usulidan farqli o'laroq, texnologiya faqat aniq tavsiflash va algoritmlashtirishga imkon beradigan narsa bo'lishi mumkin. Texnologiya quyidagilar bilan tavsiflanadi:

\* tizimlilik (faoliyatni tashkil etishning tizimli usuli);

\* takrorlanuvchanlik • uni boshqa o'qituvchilar tomonidan takrorlash mumkin);

\*samaradorlik (pedagogik jarayon natijalarining belgilangan maqsadlarga muvofiqligi, bu diagnostika maqsadlarini belgilashni va natijalarni tashxislashning tegishli usullarini ishlab chiqishni talab qiladi) [1].

Hozirgi vaqtda axborot texnologiyalari nafaqat ish uslubini o'zgartirdi, balki biznes strategik fikrlash tarzini o'zgartirdi. Bugungi kunda yangi texnika va texnologiyalar nafaqat ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlashni avtomatlashtirish, balki yangi g'oyalarni, raqobatbardosh ustunlikka erishishning yangi usullarini amalga oshirish uchun ham qo'llanilmoqda. Tarqatilgan axborot tizimlari va tarmoq texnologiyalari dunyoni ish stoli va monitor ekranining o'lchamiga qisqartirdi, katta hajmdagi ma'lumotlar va u bilan ishlash vositalariga tez va oson kirish orqali biznes imkoniyatlarini cheksiz oshirdi. Shunday qilib, zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlar, ta'lim va sog'liqni saqlashni modernizatsiya qilish zamonaviy mutaxassislariga qo'yiladigan talablar tizimida aks etadi. Pedagogik texnologiya-bu o'qituvchining shaxsni maksimal darajada rivojlantirish maqsadida talaba faoliyatini tashkil etish bo'yicha muhim ko'nikmalari tizimi. Zamonaviy ta'limdagi pedagogik texnologiyalar nafaqat ta'lim jarayonini, balki ta'lim jarayonini ham optimallashtirish va ta'minlashga imkon beradi [2, 3]. Shunday qilib, talabalar g'oyasi shakllanadi, bu o'quv jarayonida pedagogik texnologiyalarni tanlashni belgilaydi. Pedagogik texnologiyani tanlashda o'rganilayotgan professional modul tarkibining o'ziga xos xususiyatlariga, talabalarning yoshiga, o'quv jarayonining texnik jihozlariga e'tibor qaratish lozim. O'qituvchi ta'limning ma'lum bir bosqichida muayyan muammolarni hal qilishga eng maqbul hissa qo'shadigan texnologiyani tanlash huquqiga ega [2]. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar talaba nafaqat ma'lumot oladigan va o'zlashtiradigan, balki turli xil professional vaziyatlarda mustaqil ravishda harakat qila oladigan ta'limning shunday natijalariga qaratilgan. Kelajakdagi raqobatbardosh mutaxassisning kasbiy kompetentsiyasi uning kasbiy faoliyatni amalga oshirishga nazariy va amaliy tayyorgarligining birligidir.

## **TIBBIY MA'LUMOTLARGA ISHLOV BERISHNI AVTOMATLASHNING ZAMONAVIY HOLATINI TAHLILI**

*Ixrarova S.I.*

*Toshkent tibbiyot akademiyasi, Toshkent, O'zbekiston*

Zamonaviy ma'lumotlarga ishlov berishning avtomatlashning dolzarbligi kasalliklarga tashxis qo'yishda tobora rivojlanib bormoqda. Axborotning katta oqimi sharoitida ma'lumotlarni tezkor qayta ishlash masalalari avtomatlashtirilgan ishlov berish orqali hal qilinadi, bu esa idrok etish qulayligi uchun dastlabki ma'lumotlarning ko'p sonini qisqartirishga, shuningdek, ma'lumotlarni tahlil qilish jarayonini tezlashtirishga, protsessor vaqtini tejashga imkon beradi. Biotibbiyot signallarni statistik qayta ishlashning turli xil usullari muhim rol o'ynaydi.

Statistik tahlilning asosiy usullarini tahlil qilishdan oldin "statistika" atamasining ta'rifiga o'tamiz. Hozirgi vaqtda muhandislik va biotibbiyot amaliyotidagi statistika miqdoriy yoki sifatli ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va tasniflashga qaratilgan amaliy faoliyat sifatida qaralmoqda [1].

Tadqiqot ob'ekti ma'lumotlarini tahlil qilish uchun eksperimental kuzatish maqsadini qo'yish va shu maqsadga muvofiq zarur statistik usulni tanlash kerak. Eksperiment - bu empirik tarzda olib boriladigan va uning ma'nosi ma'lum belgilangan sharoitlarda o'rganilayotgan hodisalar qonunlari bilan belgilanadigan tadqiqot texnikasi.

Statistik usullardan foydalanishning muhim jihati eksperiment natijalarini shakllantirish va tahlil qilishda namoyon bo'ladi. Bunday usullardan foydalanish quyidagilarga yordam beradi:

- natijalarni ixcham va informatsion tahlil qilish;
- tadqiqot ob'ektlarining bir xilligi va bir xilligi darajasini ularning ko'rsatkichlarini tayyor o'lchovlari asosida aniqlash;
- turli hodisalarning mavjud bo'lgan o'zaro bog'liqligi to'g'risida xulosa chiqarish va ushbu o'zaro bog'liqlikning miqdoriy xususiyatlarini aniqlash;
- axborot ko'rsatkichlari mavjudligi to'g'risida xulosa chiqarish;
- o'rganilayotgan ob'ektlarni sinflar bo'yicha taqsimlash va mavjud ko'rsatkichlar to'g'risida xulosa chiqarish [2].

Shuni ta'kidlash kerakki, har qanday tadqiqotlar natijasida olingan va statistik tahlil usullari yordamida qayta ishlangan ma'lumotlar har safar eng mos ishlov berish uslubiga muhtoj. Ko'pincha, tadqiqot maqsadlarini belgilash doirasida protsessorlar o'zlaridan statistik usullardan foydalanish maqsadga muvofiqligi to'g'risida savol

berishadi. Masalan, fanning haqiqiy talablariga javob beradigan statistik usullardan keng foydalaniladi, lekin ba'zida u yoki bu usulni tanlash noto'g'ri tanlanadi.

Eksperiment maqsadi va ma'lumotlarni qayta ishlash usuli o'rtasidagi nomuvofiqlik ma'lum bir kasallik borligi to'g'risida yolg'on ma'lumotlarga ega bo'lgan xulosalarga olib keladi. Shunga ko'ra, ushbu maqolada ularning ma'lumot tarkibini yo'qotishga yo'l qo'ymaydigan katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash uchun eng mos bo'lgan usul ko'rib chiqiladi.

Biologik va tibbiy yo'nalishlarda o'rganilayotgan hodisalar va belgilar majmuasini tahlil qilish to'g'risidagi bilim sohasi statistikada alohida o'rin tutadi [3]. Ushbu rolni biostatistika o'ynaydi.

Shuni ta'kidlash kerakki, zamonaviy diagnostika doirasida biomedikal ma'lumotlarni qayta ishlash biostatistika va statistik tahlilga asoslangan avtomatlashtirilgan usullardan foydalanmasdan amalga oshirilmaydi. Bundan tashqari, dalillarga asoslangan tibbiyot asoslari bo'lgan statistikaning asosiy qoidalari mavjud bo'lmasdan juda ko'p ma'lumotlarni qayta ishlash mumkin emas. Ma'lumotlarni avtomatlashtirilgan tarzda qayta ishlash qobiliyati ma'lumotlar miqdorini kamaytirishga qaratilgan ishlov berish usullari doirasini ko'payishiga olib keladi, masalan:

- klasterlarni tahlil qilish usullari;
- o'rta subspace usuli;
- asosiy komponentlar usuli.

Ushbu usullar turli xil tabiatdagi tibbiy muammolarni hal qilishga imkon beradi. Shuningdek, ilgari biometriya deb nomlangan biostatistika statistik bazani tibbiyot bajaradigan vazifalarga bog'lashga imkon beradi.

Biostatistik ishlov berish dastlabki ma'lumotlardan olish imkonini beradi axborot mazmuni eng katta bo'lganlar, shuningdek, olingan ma'lumotlarning sifatini baholashga imkon beradi.

Zamonaviy dunyoda tibbiy va texnik diagnostika laboratoriya va klinik tahlillar va tibbiy texnologiyalar orqali biologik ob'ektni umumiy o'rganish jarayonida paydo bo'ladigan ma'lumotlarga tayanadi. Biologik ma'lumot ta'rifiga murojaat qilganda, u tibbiyot sohasi bilan bog'liq biologik ob'ektlar va jarayonlarning parametrlari to'g'risidagi ma'lumotlar ekanligiga va ushbu parametrlar va jarayonlarning mohiyatini tushunishga e'tibor qaratishimiz mumkin. Yakuniy natijalar - bu tananing holatini tavsiflovchi va patologiyaning mavjudligini yoki yo'qligini ko'rsatadigan parametrlarning xarakteristikalari.

Biotibbiy ma'lumotni qayta ishlashning mohiyati shundan iboratki, bemordan eksperimental ma'lumotlarni olayotganda, ularga aniq tayanib, sifatli ravishda kasallikning markaziy nuqtasini, uning sababini aniqlang va kuzatish ob'ekti holatini taxmin qiling.

Biologik ob'ektni o'rganishda ikkita muhim jihat mavjud: to'g'ri tashxis qo'yish va ob'ekt holatini o'zgartirish uchun tuzatishlarni to'g'ri amalga oshirish. Tadqiqot ob'ektini tavsiflovchi parametrlar birlamchi xususiyatlardir [4]. Ob'ektning qolgan parametrlari ikkinchi darajali.

Shunday qilib, natijani eng ob'ektiv talqin qilishga to'sqinlik qiladigan ko'plab omillar mavjud. tibbiy ma'lumotlarning biomedikal tahlili. Buning uchun siz tegishli statistik tahlil usulini tanlashingiz kerak.

### **Adabiyot**

1. Homopepko A. D., Tsygankov V. M., Maltsev M. G. Ma'lumotlar bazalari: Oliy o'quv yurtlari uchun darslik / Ed. A. D. Xomopepko. - 6-nashr. qo'shish. - SPb: KORONA-Vek, 2009. - 736 p.

2. Metodik ko'rsatma Biotibbiy ma'lumotni qayta ishlashni avtomatlashtirish / komp. Beltyukov M.V. SPb: "LETI" ETU nashriyoti, 2006 yil

3. Aleksandrov, Viktorovich Vasilevich. Kompyuterda biotibbiy ma'lumotlarga ishlov berish / Viktorovich Vasilevich Aleksandrov, V. Shneyderov. - L.: Tibbiyot. Leningrad filiali, 1984. - 157 p.

4. Ershov Yu. A. Biotexnik tizimlarni tahlil qilish asoslari. BTSning nazariy asoslari: darslik. nafaqa / Yu. A. Ershov, S. I. Shchukin - M.: nashriyot MSTU ularni. NE Bauman, 2011. - 526.

## TABLE OF CONTENTS

### MUNDARIJA

### ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>SECTION №1 ISSUES OF BIOPHYSICS IN MODERN MEDICINE</b>                                                                                                                                                                                                          |          |
| <b>СЕКЦИЯ №1. ВОПРОСЫ БИОФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ.....</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>4</b> |
| THE ROLE OF NA <sup>+</sup> ,K <sup>+</sup> -ATPASE IN THE MECHANISMS OF VOLUME-DEPENDENT REGULATION OF CONTRACTORY ACTIVITY OF RAT PULMONARY ARTERY SMOOTH MUSCLE CELLS IN HYPOXIA <i>Koshuba S.O., Prshemysky M.A., Rashkauskaitė V.A., Golovanov E.A.</i> ..... | 4        |
| PERINATAL HYPOXIA EFFECTS ON THE ENERGETIC FUNCTION OF BRAIN NEURONAL MITOCHONDRIA <i>Yeliubayev K.O.* , Kairat B.K.</i> .....                                                                                                                                     | 6        |
| БИОФИЗИКА И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Собиржонов А.З.</i> .....                                                                                                                                                                              | 11       |
| ИССЛЕДОВАНИЕ АЧТВ С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMACLOT JUNIOR <i>Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>, Абсалямова И.И.<sup>2</sup></i> .....                                                     | 13       |
| TIBBIYOTDA QO‘LLANILAYOTGAN YANGI ASBOB USKUNALAR VA ULARDA METAMATIKA VA FIZIKA FANLARINING AHAMIYATI. <i>Tuxtaxodjayeva F.Sh., Murodullayev M.N.</i> .....                                                                                                       | 17       |
| ACCURACY AND RELIABILITY OF MEDICAL DEVICES EQUIPMENT <i>Abdurazzokov J.T., Mamadalieva U.P., Abdullaeva N.U.</i> .....                                                                                                                                            | 23       |
| РОЛЬ ПОТЕНЦИАЛ-ЗАВИСИМЫХ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ Т-ТИПА В ГЕНЕРАЦИИ СИНХРОННОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙРОНОВ ГИППОКАМПА ПРИ ГИПЕРВОЗБУЖДЕНИИ <i>Сейткадыр К.А., Тулеуханов С.Т., Зинченко В.П., Кайрат Б.К.</i> .....                                                             | 24       |
| TALABALARNI TIBBIYOT OLIY TA‘LIM MUASSASALARIDA BIOFIZIKA FANIDAN LABORATORIYA ISHLARINI O‘TKAZISH UCHUN TAYYORLASH VA LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARINI O‘TKAZISH METODIKASI <i>Maxkamova M.B., Akromova M.A.</i> .....                                               | 30       |
| GEMATOLOGIK ANALIZATORLARNING ISHLASH PRINSIPI <i>Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>, Абсалямова И.И.<sup>2</sup></i> .....                                                               | 34       |
| TIBBIYOT OLIY TA‘LIM MUASSASALARIDA BIOFIZIKA DARSLARIDA KASBIY MAZMUNDORLIKNI IFODALOVCHI SIFAT MASALALARNI TUZISH, TANLASH VA ULARNI YECHISH METODIKASI <i>Maxkamova M.B.</i> ..                                                                                 | 37       |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DEPENDENCE OF HUMAN PHYSIOLOGICAL CONDITION ON THERMODYNAMIC PARAMETERS <i>A.Z. Sobirjonov<sup>1</sup>, K.X. Xodjayeva<sup>2</sup></i> .....                                                                                                      | 43 |
| INSON ORGANIZMIDA PREPARATNING PARCHALANISHIGA DOIR MISOLLAR <i>Maxsudov V.G., Bozarov U.A., Normamatov S.F.</i> .....                                                                                                                            | 47 |
| PHYSICAL PROCESSES IN THE BODY <i>Maxsudov V.G.</i> .....                                                                                                                                                                                         | 49 |
| AN INNOVATIVE THERAPEUTIC TOOL IN BIOPHYSICS IN THE FIELD OF MEDICINE (LASIK) <i>Isroilova Shakhzoda, Jenifer Alat Stephen</i> .....                                                                                                              | 52 |
| РОЛЬ $Na^+, K^+$ -АТФАЗЫ В МЕХАНИЗМАХ ОБЪЕМ-ЗАВИСИМОЙ РЕГУЛЯЦИИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ КРЫСЫ В УСЛОВИЯХ ГИПОКСИИ <i>Кошуба С.О., Пшемьский М.А., Рашкаускайте В.А., Голованов Е.А.</i> .....            | 56 |
| ZAMONAVIY TIBBIYOTDA BIOFIZIKA ANAMIYATI. TANADAGI JISMONIY JARAYONLAR <i>Tolmasov R.T.</i> .....                                                                                                                                                 | 58 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ТРОМБИНОВОГО И ПРОТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMACLOT JUNIOR <i>Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Имамове Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>, Абсалямова И.И.<sup>2</sup></i> ..... | 60 |
| $\alpha$ -ZARRACHALARNING KIRIB BORISH KUCHI VA UNING TIBBIYOTDA QO‘LLANILISHI <i>Xabilova M, Ravshanova O – Bolalar stomatologiyasi fakulteti talabalari</i> .....                                                                               | 63 |
| ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРЯМОЙ ПЛАЗМЕННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ <i>Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.</i> .....                                                                                                                                  | 67 |
| АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА <i>Кудратиллаев М.Б.</i> ..                                                                                                                              | 69 |
| ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ <i>Убайдуллаева Вазира Патчахановна, Нарбаев Джахонгир Азамат угли</i> .....                                                                                                                 | 73 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ СТЕНТИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ <i>У.М. Абдужаббарова, К.А. Муксинова</i> .....                                                                                                                                        | 80 |
| BIR XIL DARAJALI MIQDORDAGI SINOVLARNI BIR FAKTORLI DISPERSION TAHLILI <i>Maxsudov V.G.</i> .....                                                                                                                                                 | 83 |
| THE SELECTIVE DEATH OF NEURONAL POPULATIONS IN DIFFERENT PATHOLOGIES <i>Kairat B.K.* , Tuleukhanov S.T., Zinchenko V.P., Seitkadyr K.A., Malibayeva A.E.</i> .....                                                                                | 85 |
| ЛЕЧЕБНЫЕ ЭФФЕКТЫ СЕАНСОВ БИОАКУСТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ. <i>Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.</i> .....                                                                                                                                       | 90 |

|                                                                                                                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| FOTODINAMIK TERAPIYANING ASOSIY MEKANIZMLARI <i>Ibragimov Sh.B., Tursunov F.A.</i> .....                                                                                                                              | 93         |
| TIBBIYOTDA PULSOKSIMETRDAN FOYDALANISHNING FIZIK ASOSLARI <i>Xoliqulova O.O., Mirzokirov M.M.</i> .....                                                                                                               | 97         |
| ISSUES OF BIOPHYSICS IN MODERN MEDICINE <i>Abdullayev J., Abdumavlonova S.</i> .....                                                                                                                                  | 99         |
| НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ <i>Исроилова Ш.А., Сайфуллаева Д.И.</i> .....                                                                                                                                               | 101        |
| INNOVATION TECHNOLOGY OVER CARDIOLOGY <i>Amruthaa Saunthar Vijaya, Abdurazzoqov Jamshidjon Turgunboy o'g'li, Abdullayeva Nigora Ulug'bek qizi ...</i>                                                                 | 106        |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ФИБРИНОГЕНА С ПОМОЩЬЮ КОАГУЛОМЕТРА HUMACLOT JUNIOR <i>Курбонова З.Ч.<sup>1</sup>, Полванхонов С.Н.<sup>2</sup>, Иمامов Э.З.<sup>2</sup>, Назиров К.Х.<sup>2</sup>, Абсалямова И.И.<sup>2</sup></i> ..... | 110        |
| THE IMPORTANCE OF BIOPHYSICS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN EXAMINATION METHODS AND MEDICAL TECHNIQUES <i>Yulduzkhon D. Khaitova, Shabnam R. Karimova</i> .....                                                         | 113        |
| ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ И МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....                                                                                                                                   | 116        |
| BIOLOGIK TO'QIMALARNING MEKANIK XOSSALARINI O'RGANISH. BIOLOGIK TO'QIMALARNING MEKANIK MODELLARI <i>Muhidinov Hurillo Akbaraliyevich, Raximov Bobur Turg'unovich</i> .....                                            | 120        |
| ДЕФОРМАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ <i>Убайдуллаева Вазира Патчахановна, Нарбаев Джахонгир Азамат угли</i> .....                                                                                                          | 124        |
| ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИКИ В КРОВЕНОСНЫХ СОСУДАХ <i>Мурадов К.И.<sup>1</sup>, Отабоева С.М.<sup>2</sup></i> .....                                                                                                       | 127        |
| <b>SECTION №2. IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE</b>                                                                                                                                                                 |            |
| <b>СЕКЦИЯ №2. ИТ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ.....</b>                                                                                                                                                           | <b>129</b> |
| НЕЙРОСЕТЬ И МЕДИЦИНА <i>Калниязов Диас Фаравильевич.....</i>                                                                                                                                                          | 129        |
| МЕТОД ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ: ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ (REMOTE MONITORING) <i>Кудратиллаев М.Б, Тургунов А.М, Абдулхамидов А.И.....</i>                                                                                         | 133        |
| ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ И ТОНКОЙ МОТОРИКИ У ПОСТИНСУЛЬТНЫХ БОЛЬНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ                                                                                                                   |            |

|                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНСУЛЬТГА ЁРДАМ» <i>Расулова Д.К., Нишинова Ю.У., Абзалова М.Б.</i> .....                                                                                                                                            | 138 |
| FORMATION OF STUDENTS SKILLS TO WORK WITH MEDICAL AND BIOLOGICAL DATABASES ON THE INTERNET <i>Yengsebay Maksat, intern of the 7th year, faculty of General medicine Mukhtar Nazgul, 1st year student, faculty of General medicine</i> ..... | 142 |
| “IMMUN.UZ” PLATFORMASINI YARATISH VA UNING BIRLAMCHI TIBBIYOT BIRLASHMALARIDAGI AHAMIYTI <i>Sa’dullayeva Shaxzoda – 2-son Davolash ishi fakulteti talabasi</i> .....                                                                        | 148 |
| IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE <i>Muradov K.I.<sup>1</sup>, Otaboyev S.M.<sup>2</sup></i>                                                                                                                                               | 151 |
| ОЦЕНКА МЕДИЦИНСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА <i>Нематов Ш.К., Абдуллаев И.Н., Назиров Р.М.</i> .....                                                                                                                                       | 155 |
| TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI FANINI O‘QITISHDA “MOOC” TA’LIM TIZIMINI O‘RNI <i>Nurmatova S.B.</i> .....                                                                                                                               | 158 |
| МЕХАНИЗМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ НЕЙРОННЫХ СИГНАЛОВ <i>Малибаева А.Е.<sup>1</sup>, Б.Қ.Қайрат<sup>1</sup>, С.Т. Тулеуханов<sup>1</sup>, В.П. Зинченко<sup>2</sup></i> ;.....                                                                         | 164 |
| РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПАЦИЕНТОВ <i>Яхшибоева Д.Э., Эрметов Э.Я.</i> .....                                                                                                                                | 169 |
| ТЕЛЕМЕДИЦИНА В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН <i>Якубова М.М., Абзалова М.Б., Нишинова Ю.У.</i> .....                                                                                                            | 174 |
| TIBBIY-BIOLOGIK FANLARNI SMART TEXNOLOGIYALAR BILAN O‘RGANISHNING AFZALLIKLARI <i>Shohjahon Abdullajon o‘g‘li Adhamov</i> .....                                                                                                             | 187 |
| ZAMONAVIY TIBBIYOTDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VOSITASIDA BEMORLARNI RAQAMLASHTIRISH <i>Sobitjonova H.X. Xusanova SH.SH.</i> .....                                                                                                            | 191 |
| IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE: TRANSFORMING HEALTHCARE WITH DIGITAL INNOVATION <i>Olmashbekov A.K. Xosilova R.E.</i> .....                                                                                                             | 194 |
| APPLICATION OF SIMULATION TECHNOLOGIES TO TRAIN BASIC SKILLS OF MEDICAL PERSONNEL <i>Numonova.A. A. 3rd year Medical Faculty</i> .....                                                                                                      | 200 |
| СЕНСОРЫ СЛЮНЫ ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА <i>Яхшибоев Р.Э.<sup>1</sup>, Яхшибоева Д.Э.<sup>2</sup>, Эрметов Э.Я.<sup>2</sup></i> .....                                                                    | 205 |

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ROLE OF IT TECHNOLOGIES IN MODERN MEDICINE <i>Yulduzkhon D. Khaitova, Shabnam R. Karimova</i> .....                                                              | 210 |
| ZAMONAVIY TIBBIYOTDA IT TEXNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGI <i>Rayimov Ollobedi Voxid o`g`li, Axmedov Jamshid Alisher o`g`li, Bobajanov Bekzod Odilovich</i> ..... | 214 |
| ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА МОБИЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИИ <i>Кудратиллаев М.Б.</i> .....                                                                        | 219 |
| ОБЗОР МЕТОДОВ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Кудратиллаев М.Б.</i> .....                                                                             | 223 |
| ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕДИЦИНСКИХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ СТРАН МИРА <i>Кудратиллаев М.Б, Яхшибоев Р.Э, Сиддиков Б.Н.</i> .....                              | 228 |
| СОҒЛИҚНИ САҚЛАШДА IT -ТЕХНОЛОГИЯНИНГ АҲАМИЯТИ <i>Эрметов Э.Я., Яхшибоева Д.Э., Махсудов В.Г.</i> .....                                                           | 233 |
| ЭЛЕКТРОННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЗАПИСЬ (ELECTRONIC MEDICAL RECORD, EMR) И МЕДИЦИНСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ <i>Кудратиллаев М.Б.</i> .....                                          | 237 |
| ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ <i>Кудратиллаев М.Б, Яхшибоев Р.Э, Сиддиков Б.Н.</i> .....                      | 241 |
| TIBBIY OLIYGOHLARDA TA'LIM-TARBIYA JARAYONIDA ZAMONAVIY AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING IMKONIYATLARIDAN FOYDALANISH <i>Sayfullaeva Dilbar Izzatillaevna</i> .....   | 245 |
| INITIATIVE FOR OPTIMIZING IMAGE QUALITY AND RADIATION DOSE <i>Isroilova Shakhzoda, Sakina Khan</i> .....                                                         | 248 |
| ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINING TIBBIYOTDAGI DIAGNOSTIK VA DAVOLASH USULLARIGA TADBIQI <i>Latipova Komila</i> .....                                                | 249 |
| AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING TIBBIY TA'LIMDAGI AHAMIYATI <i>Abdukadirova B.Y.</i> .....                                                                           | 251 |
| TIBBIY MA'LUMOTLARGA ISHLOV BERISHNI AVTOMATLASHNING ZAMONAVIY HOLATINI TAHLILI <i>Ixrarova S.I.</i> .....                                                       | 253 |