

**CRR**  
JOURNAL  
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

**ISSN 2181-0974**  
**DOI 10.26739/2181-0974**  
**Impact Factor SJIF 2022: 5.937**



**Journal of**

**CARDIORESPIRATORY  
RESEARCH**



Volume 5, Issue 2

**2024**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Журнал кардиореспираторных исследований

# JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

Главный редактор: Э.Н.ТАШКЕНБАЕВА

Учредитель:

Самаркандский государственный  
медицинский университет

Tadqiqot.uz

Ежеквартальный  
научно-практический  
журнал

ISSN: 2181-0974  
DOI: 10.26739/2181-0974



N° 2  
2024

## Главный редактор:

**Ташкенбаева Элеонора Негматовна**

доктор медицинских наук, заведующая кафедрой внутренних болезней №2 Самаркандского Государственного медицинского университета, председатель Ассоциации терапевтов Самаркандской области. <https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>

## Заместитель главного редактора:

**Хайбулина Зарина Руслановна**

доктор медицинских наук, руководитель отдела биохимии с группой микробиологии ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

**Аляви Анис Лютфуллаевич**

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Председатель Ассоциации Терапевтов Узбекистана, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического центра терапии и медицинской реабилитации (Ташкент) <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

**Бокерия Лео Антонович**

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, Президент научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (Москва), <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

**Курбанов Равшанбек Давлетович**

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (Ташкент), <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

**Шкляев Алексей Евгеньевич**

д.м.н, профессор, ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Michal Tendera**

профессор кафедры кардиологии Верхнесилезского кардиологического центра, Силезский медицинский университет в Катовице, Польша (Польша) <https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

**Покушалов Евгений Анатольевич**

доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по науке и развитию сети клиник «Центр новых медицинских технологий» (ЦНМТ), (Новосибирск), <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

**Зуфаров Миржамол Мирумарович**

доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

**Акилов Хабибулла Атауллаевич**

доктор медицинских наук, профессор, Директор Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников (Ташкент)

**Абдиева Гулнора Алиевна**

PhD, ассистент кафедры внутренних болезней №2 Самаркандского государственного медицинского университета, <https://orcid.org/0000-0002-6980-6278> (ответственный секретарь)

**Ризаев Жасур Алимджанович**

доктор медицинских наук, профессор, Ректор Самаркандского государственного медицинского университета, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

**Зиядуллаев Шухрат Худойбердиевич**

доктор медицинских наук, доцент, проректор по научной работе и инновациям Самаркандского Государственного медицинского университета <https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

**Джан Ковак**

Профессор, председатель Совета Европейского общества кардиологов по инсульту, руководитель специализированной кардиологии, заведующий отделением кардиологии, кардио- и торакальной хирургии, консультант-кардиолог, больница Гленфилд, Лестер (Великобритания)

**Сергио Бернардини**

Профессор клинической биохимии и клинической молекулярной биологии, главный врач отдела лабораторной медицины, больница Университета Тор Вергата (Рим, Италия)

**Ливерко Ирина Владимировна**

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра фтизиатрии и пульмонологии Республики Узбекистан (Ташкент) <https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

**Цурко Владимир Викторович**

доктор медицинских наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва) <https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

**Тригулова Раиса Хусановна**

Доктор медицинских наук, руководитель лаборатории превентивной кардиологии, ведущий научный сотрудник лаборатории ИБС и атеросклероза. Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии (Ташкент) ORCID- 0000-0003-4339-0670

**Тураев Феруз Фатхуллаевич**

доктор медицинских наук, Директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра эндокринологии имени академика Ю.Г. Туракулова

## Bosh muharrir:

**Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna**

*tibbiyot fanlari doktori, Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar kafedrasini mudiri,  
Samarqand viloyati vrachlar uyushmasi raisi.  
<https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>*

## Bosh muharrir o'rinbosari:

**Xaibulina Zarina Ruslanovna**

*tibbiyot fanlari doktori, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat institutining mikrobiologiya guruhi  
bilan biokimyo kafedrasini mudiri" <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>*

## TAHRIRIYAT A'ZOLARI:

**Alyavi Anis Lyutfullayevich**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor,  
O'zbekiston Terapevtlar uyushmasi raisi, Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy va amaliy tibbiy terapiya markazi va tibbiy reabilitatsiya direktori maslahatchisi (Toshkent), <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>*

**Bockeria Leo Antonovich**

*Rossiya fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, A.N. Bakuleva nomidagi yurak-qon tomir jarrohligi ilmiy markazi prezidenti (Moskva)  
<https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>*

**Kurbanov Ravshanbek Davlatovich**

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining direktor maslahatchisi (Toshkent)  
<https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>*

**Shklyayev Aleksey Evgenievich**

*Tibbiyot fanlari doktori, professor, Rossiya Federatsiyasi Sog'liqni saqlash vazirligining "Izhevsk davlat tibbiyot akademiyasi" Federal davlat byudjeti oliy ta'lim muassasasi rektori*

**Mixal Tendera**

*Katovitsadagi Sileziya Tibbiyot Universiteti, Yuqori Sileziya Kardiologiya Markazi kardiologiya kafedrasini professori (Polsha)  
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>*

**Pokushalov Evgeniy Anatolevich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, "Yangi tibbiy texnologiyalar markazi" (YTTM) klinik tarmog'ining ilmiy ishlar va rivojlanish bo'yicha bosh direktorining o'rinbosari (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>*

**Zufarov Mirjamol Mirumarovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat muassasasi" bo'limi boshlig'i" <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>*

**Akilov Xabibulla Ataulayevich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini oshirish markazi direktori (Toshkent)*

**Abdiyeva Gulnora Aliyevna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar kafedrasini assistenti, PhD (mas'ul kotib)*

**Rizayev Jasur Alimjanovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti rektori  
<https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>*

**Ziyadullayev Shuxrat Xudoyberdiyevich**

*tibbiyot fanlari doktori, dotsent, Samarqand davlat tibbiyot universitetining fan va innovatsiyalar bo'yicha prorektori (Samarqand)  
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>*

**Jan Kovak**

*Yevropa kardiologiya jamiyati insulti kengashi raisi, 2017 yildan buyon ixtisoslashtirilgan kardiologiya kafedrasini rahbari, kardiologiya, yurak va torakal jarrohlik kafedrasini mudiri, maslahatchi kardiolog Glenfild kasalxonasi, Lester (Buyuk Britaniya)*

**Sergio Bernardini**

*Klinik biokimyo va klinik molekulyar biologiya bo'yicha professor - Laboratoriya tibbiyoti bo'limi bosh shifokori – Tor Vergata universiteti kasalxonasi (Rim-Italiya)*

**Liverko Irina Vladimirovna**

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan fiziologiya va pulmonologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari (Toshkent)  
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>*

**Surko Vladimir Viktorovich**

*tibbiyot fanlari doktori, professori I.M. Sechenov nomidagi Birinchi Moskva Davlat tibbiyot universiteti (Moskva)  
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>*

**Trigulova Raisa Xusainovna**

*Tibbiyot fanlari doktori, Profilaktik kardiologiya laboratoriyasi mudiri, YuK va ateroskleroz laboratoriyasining yetakchi ilmiy xodimi. Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (Toshkent)  
ORCID- 0000-0003-4339-0670*

**Turayev Feruz Fatxullayevich**

*tibbiyot fanlari doktori, akademik Y.X.To'raqulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy amaliy tibbiyot markazi direktori  
<https://orcid.org/0000-0002-1321-4732>*

## Chief Editor:

**Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna**

*Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Internal Diseases No. 2 of the Samarkand State Medical University, Chairman of the Association of Physicians of the Samarkand Region.  
<https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>*

## Deputy Chief Editor:

**Xaibulina Zarina Ruslanovna**

*Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Biochemistry with the Microbiology Group of the State Institution "RSSC named after acad. V. Vakhidov", <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>*

## MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

**Alyavi Anis Lutfullaevich**

*Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chairman of the Association of Physicians of Uzbekistan, Advisor to the Director of the Republican Specialized Scientific - Practical Center of Therapy and Medical Rehabilitation (Tashkent)  
<https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>*

**Bockeria Leo Antonovich**

*Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, President of the Scientific Center for Cardiovascular Surgery named after A.N. Bakuleva (Moscow)  
<https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>*

**Kurbanov Ravshanbek Davletovich**

*Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Advisor to the Director Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, (Tashkent)  
<https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>*

**Shklyayev Aleksey Evgenievich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation*

**Michal Tendera**

*Professor of the Department of Cardiology, Upper Silesian Cardiology Center, Silesian Medical University in Katowice, Poland (Poland)  
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>*

**Pokushalov Evgeny Anatolyevich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director General for Science and Development of the Clinic Network "Center for New Medical Technologies" (CNMT), (Novosibirsk)  
<https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>*

**Akilov Xabibulla Ataullovich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Center for the development of professional qualifications of medical workers (Tashkent)*

**Abdieva Gulnora Alievna**

*PhD, assistant of the Department of Internal Diseases No. 2 of the Samarkand State Medical University  
<https://orcid.org/0000-0002-6980-6278>  
(Executive Secretary)*

**Rizaev Jasur Alimjanovich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Samarkand State Medical University  
<https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>*

**Ziyadullaev Shuhrat Khudoyberdievich**

*Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Science and Innovation of the Samarkand State Medical University (Samarkand)  
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>*

**Jan Kovac**

*Professor Chairman, European Society of Cardiology Council for Stroke, Lead of Specialised Cardiology, Head of Cardiology, Cardiac and Thoracic Surgery, Consultant Cardiologist, Glenfield Hospital, Leicester (United Kingdom)*

**Sergio Bernardini**

*Full Professor in Clinical Biochemistry and Clinical Molecular Biology -Head Physician of the Laboratory Medicine Unit- University of Tor Vergata Hospital (Rome-Italy)*

**Liverko Irina Vladimirovna**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Science of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Phthiology and Pulmonology of the Republic of Uzbekistan (Tashkent)  
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>*

**Zufarov Mirjamol Mirumarovich**

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of the State Institution "RSNPMTSH named after acad. V. Vakhidov"  
<https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>*

**Tsurko Vladimir Viktorovich**

*Doctor of Medical Sciences, professor Of Moscow State Medical University by name I.M. Sechenov (Moscow)  
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>*

**Trigulova Raisa Khusainovna**

*Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Preventive Cardiology, Leading Researcher of the Laboratory of IHD and Atherosclerosis. Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (Tashkent) ORCID- 0000-0003-4339-0670*

**Turaev Feruz Fatxullaevich**

*Doctor of Medical Sciences, Director of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Endocrinology named after Academician Yu.G. Turakulova*

**Алимов Дониёр Анварович**  
доктор медицинских наук, директор  
Республиканского научного центра  
экстренной медицинской помощи

**Янгиев Бахтиёр Ахмедович**  
кандидат медицинских наук,  
директор Самаркандского филиала  
Республиканского научного центра  
экстренной медицинской помощи

**Абдуллаев Акбар Хатамович**  
доктор медицинских наук, главный  
научный сотрудник Республиканского  
специализированного научно-  
практического центра медицинской  
терапии и реабилитации  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Агабабян Ирина Рубеновна**  
кандидат медицинских наук, доцент,  
заведующая кафедрой терапии ФПДО,  
Самаркандского Государственного  
медицинского института

**Алиева Нигора Рустамовна**  
доктор медицинских наук, заведующая  
кафедрой Госпитальной педиатрии №1  
с основами нетрадиционной медицины  
ТашПМИ

**Исмаилова Адолат Абдурахимовна**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая лабораторией  
фундаментальной иммунологии  
Института иммунологии геномики  
человека АН РУз

**Камалов Зайнитдин Сайфутдинович**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий лабораторией  
иммунорегуляции Института  
иммунологии и геномики  
человека АН РУз

**Каюмов Улугбек Каримович**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой внутренних  
болезней и телемедицины Центра  
развития профессиональной  
квалификации медицинских работников

**Хусинова Шоира Акбаровна**  
кандидат философских наук, доцент,  
заведующая кафедрой общей практики,  
семейной медицины ФПДО  
Самаркандского Государственного  
медицинского института

**Шодиколова Гуландом Зикрияевна**  
д.м.н., профессор, заведующая  
кафедрой внутренних болезней № 3  
Самаркандского Государственного  
Медицинского Института  
(Самарканд)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Alimov Doniyor Anvarovich**  
tibbiyot fanlari doktori, Respublika  
shoshilinch tibbiy yordam ilmiy  
markazi direktori (Toshkent)

**Yangiyev Baxtiyor Axmedovich**  
tibbiyot fanlari nomzodi,  
Respublika shoshilinch tibbiy  
yordam ilmiy markazining  
Samarqand filiali direktori

**Abdullayev Akbar Xatamovich**  
tibbiyot fanlari doktori, O'zbekiston  
Respublikasi Sog'liqni saqlash  
vazirligining "Respublika  
ixtisoslashtirilgan terapiya va tibbiy  
reabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi" davlat  
muassasasi bosh ilmiy xodimi  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Agababyan Irina Rubenovna**  
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,  
DKTF, terapiya kafedrasini mudiri,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti

**Alieva Nigora Rustamovna**  
tibbiyot fanlari doktori, 1-sonli  
gospital pediatriya kafedrasini mudiri,  
ToshPTI

**Ismoilova Adolat Abduraximovna**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
O'zbekiston Respublikasi Fanlar  
akademiyasining Odam genomikasi  
immunologiyasi institutining  
fundamental immunologiya  
laboratoriyasining mudiri

**Kamalov Zaynitdin Sayfutdinovich**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
O'zbekiston Respublikasi Fanlar  
akademiyasining Immunologiya va  
inson genomikasi institutining  
Immunogenetika laboratoriyasi mudiri

**Qayumov Ulug'bek Karimovich**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Tibbiyot xodimlarining kasbiy  
malakasini oshirish markazi, ichki  
kasalliklar va teletibbiyot kafedrasini  
mudiri (Toshkent)

**Xusinova Shoira Akbarovna**  
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti  
DKTF Umumiy amaliyot va oilaviy  
tibbiyot kafedrasini mudiri (Samarqand)

**Shodikulova Gulandom Zikriyaeвна**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti 3-  
ichki kasalliklar kafedrasini mudiri  
(Samarqand)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Alimov Doniyor Anvarovich**  
Doctor of Medical Sciences, Director of  
the Republican Scientific Center of  
Emergency Medical Care

**Yangiev Bakhtiyor Axmedovich**  
PhD, Director of Samarkand branch of  
the Republican Scientific Center of  
Emergency Medical Care

**Abdullaev Akbar Xatamovich**  
Doctor of Medical Sciences,  
Chief Researcher of the State Institution  
"Republican Specialized Scientific and  
Practical Medical Center for Therapy and  
Medical Rehabilitation" of the Ministry of  
Health of the Republic of Uzbekistan,  
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

**Agababyan Irina Rubenovna**  
PhD, Associate Professor, Head of the  
Department of Therapy, FAGE,  
Samarkand State Medical Institute

**Alieva Nigora Rustamovna**  
Doctor of Medical Sciences, Head of the  
Department of Hospital Pediatrics No. 1  
with the basics of alternative medicine,  
TashPMI

**Ismailova Adolat Abduraximovna**  
doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Laboratory of Fundamental  
Immunology of the Institute of  
Immunology of Human  
Genomics of the Academy of Sciences  
of the Republic of Uzbekistan

**Kamalov Zaynitdin Sayfutdinovich**  
doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Laboratory of  
Immunogenetics of the Institute of  
Immunology and Human Genomics  
of the Academy of Sciences of the  
Republic of Uzbekistan

**Kayumov Ulugbek Karimovich**  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of the Department of Internal  
Diseases and Telemedicine of the Center  
for the development of professional  
qualifications  
of medical workers

**Khusinova Shoira Akbarovna**  
PhD, Associate Professor, Head of the  
Department of General Practice,  
Family Medicine FAGE of the  
Samarkand State Medical Institute

**Shodikulova Gulandom Zikriyaeвна**  
Doctor of Medical Sciences, professor,  
head of the Department of Internal  
Diseases N 3 of Samarkand state medical  
institute (Samarkand)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

**Халиков Каххор Мирзаевич**  
кандидат медицинских наук, доцент  
заведующий кафедрой биологической  
химии Самаркандского  
государственного медицинского  
университета

**Аннаев Музаффар**  
Ассистент кафедры внутренних  
болезней и кардиологии №2  
Самаркандского государственного  
медицинского университета  
(технический секретарь)

**Тулабаева Гавхар Миракбаровна**  
Заведующая кафедрой кардиологии,  
Центр развития профессиональной  
квалификации медицинских  
работников, д.м.н., профессор

**Абдумаджидов Хамидулла  
Амануллаевич**  
Бухарский государственный  
медицинский институт имени Абу  
Али ибн Сино. Кафедра «Хирургические  
болезни и реанимация». Доктор  
медицинских наук, профессор.

**Саидов Максуд Арифович**  
к.м.н., директор Самаркандского  
областного отделения  
Республиканского специализированного  
научно-практического медицинского  
центра кардиологии (г. Самарканд)

**Насирова Зарина Акбаровна**  
PhD, ассистент кафедры внутренних  
болезней №2 Самаркандского  
Государственного Медицинского  
университета (ответственный  
секретарь)

**Xalikov Qaxxor Mirzayevich**  
Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti  
Biologik kimyo kafedrasini mudiri

**Annayev Muzaffar G'iyos o'g'li**  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son  
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini  
assistenti (texnik kotib)

**Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna**  
kardiologiya kafedrasini mudiri, tibbiyot  
xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish  
markazi, tibbiyot fanlari doktori, professor

**Abdumadjidov Xamidulla Amanullayevich**  
«Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat  
tibbiyot oliygo'hi» Xirurgiya kasalliklari va  
reanimatsiya kafedrasini professori, tibbiyot  
fanlari doktori.

**Saidov Maqsud Arifovich**  
tibbiyot fanlari nomzodi,  
Respublika ixtisoslashgan kardialogiya  
ilmiy amaliy tibbiyot markazi Samarqand  
viloyat mintaqaviy filiali direktori  
(Samarqand)

**Nasirova Zarina Akbarovna**  
Samarqand davlat tibbiyot instituti  
2-sonli ichki kasalliklar kafedrasini  
assistenti, PhD (mas'ul kotib)

**Khalikov Kakhor Mirzayevich**  
Candidate of Medical Sciences,  
Associate Professor, Head of the Department  
of Biological Chemistry, Samarkand State  
Medical University

**Annaev Muzaffar**  
Assistant of the Department of Internal  
Diseases and Cardiology No. 2 of the  
Samarkand State Medical University  
(technical secretary)

**Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna**  
Head of the Department of Cardiology,  
Development Center professional  
qualification of medical workers,  
MD, professor

**Abdumadjidov Khamidulla  
Amanullayevich**  
“Bukhara state medical institute named  
after Abu Ali ibn Sino”. DSc, professor.

**Saidov Maksud Arifovich**  
Candidate of Medical Sciences, Director  
of the Samarkand Regional Department of  
the Republican Specialized Scientific and  
Practical Medical Center of Cardiology  
(Samarkand)

**Nasyrova Zarina Akbarovna**  
PhD, Assistant of the Department of Internal  
Diseases No. 2 of the Samarkand State  
Medical University (Executive Secretary)

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ/ REVIEW ARTICLES /ABIYOTLAR SHARHI

1.	<b>Аляви А.Л., Аляви Б.А., Абдуллаев А.А., Узокров Ж.К., Муминов Ш.К., Исхаков Ш.А., Вирхов И.П., Аширбоев Ш.П.</b> Искусственный интеллект и его роль в улучшении диагностики кардиологических состояний <b>Alyavi A. L., Alavi B. A., Abdullaev A. Kh., Uzokov J. K., Muminov Sh. K., Iskhakov Sh. A., Virkhov I. P., Ashirbaev Sh. P.</b> Artificial intelligence and its role in improving the diagnosis of cardiological conditions <b>Alyavi A. L., Alavi B. A., Abdullaev A. Kh., Uzokov J. K., Muminov Sh. K., Iskhakov Sh. A., Virkhov I. P., Ashirbaev Sh. P.</b> Sun'iy intellekt va uning yurak kasalliklari diagnostikasini takomillashtirishdagi roli.....	11
2.	<b>Абдумаджидов А.Х.</b> Современное состояние эхинококкоза сердца <b>Abdumadzhidov A.Kh.</b> Modern status of heart echinococcosis <b>Abdumadjidov A.X.</b> Yurak exinokokkozining zamaniy statusi.....	18
3.	<b>Абдумаджидов А.Х.</b> Этиопатогенез формирования капсульных дефектов при хроническом ревматизме сердца. Современные проблемы диагностики <b>Abdumadzhidov A.Kh.</b> Etiopathogenesis of the formation of capsule defects in chronic heart rheumatism. Modern problems of diagnostics <b>Abdumadjidov A.X.</b> Etiopathogenesis of the formation of capsule defects in chronic heart rheumatism. Modern problems of diagnostics.....	26
4.	<b>Адылова Ф.Т., Тригулова Р. Х., Давронов Р. Р.</b> Модели искусственного интеллекта для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний у людей с сахарным диабетом 2 типа: аналитический обзор <b>Adilova F. T., Trigulova R. K., Davronov R. R.,</b> Artificial intelligence models for predicting cardiovascular diseases in people with type 2 diabetes mellitus: analytical review <b>Adilova F. T., Trigulova R. K., Davronov R. R.,</b> 2-tur qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda yurak-qon tomir kasalliklarini bashorat qilish uchun sun'iy intellekt modellari: tahliliy sharhi.....	33
5.	<b>Муллабаева Г.У., Шодиметова Ш., Эргашев Ж.Я.</b> Сердечная недостаточность у больных с сахарным диабетом <b>Mullabaeva G.U., Shodimetova Sh., Ergashev Zh.Ya.</b> Heart failure in patients with diabetes mellitus <b>Mullabaeva G.U., Shodimetova Sh., Ergashev J.Ya.</b> Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda yurak yetishmovchiligi.....	41
6.	<b>Туйчиева С. К., Ташкенбаева Э. Н.</b> Патогенетическая роль интерлейкина-6 и ФНО- $\alpha$ в развитии артериальной гипертензии у женщин с метаболическим синдромом <b>Tuychieva S. K., Tashkenbaeva E. N.</b> Pathogenetic role of interleukin-6 and TNF- $\alpha$ in the development of arterial hypertension in women with metabolic syndrome <b>Tuychieva S. K., Tashkenbaeva E. N.</b> Metabolik sindromi bo'lgan ayollarda arterial gipertenziya rivojlanishida interleykin-6 va TNF- $\alpha$ ning patogenetik roli.....	49
7.	<b>Кенжаев С.Р., Латипов Ф.Ф. Убайдуллаева Ш.М.</b> Причины синкопального синдрома и роль парадоксальной эмболии в возникновении синкопальных случаев у больных с врожденными пороками сердца <b>Kenjaev S.R., Latipov F.F. Ubaydullaeva Sh.M.</b> Causes of obincopal syndrome and the role of paradoxical embolism in the occupation of syncopal cases in patients with congenital heart devices <b>Kenjaev S.R., Latipov F.F. Ubaydullayeva Sh.M.</b> Sinkope sindromining rivojlanish sabablari va yurak tug'ma nuqsonlari bo'lgan bemorlarda sinkopal holatlarning yuzaga kelishida paradoksal emboliyalarning o'rni.....	54
8.	<b>Тураев Х.Н., Зиядуллаев Ш.Х., Исмаилов Ж.А.</b> Анализ антиромботической терапии мерцательной аритмии в международных и национальных реестрах <b>Turaev H. N., Ziyadullaev Sh. X., Ismoilov J. A.</b> Analyses of antithrombotic therapy for atrial fibrillation in international and national registries <b>Turaev H. N., Ziyadullaev Sh. X., Ismoilov J. A.</b> Analyses of antithrombotic therapy for atrial fibrillation in international and national registries.....	60

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ/ORIGINAL MAQOLALAR/ ORIGINAL ARTICLES**

9. **Э.А. Абдуганиева, Ш.М. Ахмедов, Ю.Э.Фаттахова, Д.М. Халилова,**  
Воздействие гомоцистеина на факторы коагуляции при хронической обструктивной болезни легких  
**E.A. Abduganieva, Sh.M.Akhmedov, Y.E. Fattahova, D.M. Halilova**  
Impact of homocysteine on coagulation factors in chronic obstructive pulmonary disease  
**E.A.Abduganiyeva, Sh.M.Axmedov, Y.E. Fattaxova, D.M. Xalilova**  
Gomosissteinning surunkal obstruktiv o'pka kasalliklaridagi koagulyatsiya omillariga ta'siri..... 64
10. **Ш.А. Амирова, С.Х.Ярмухамедова**  
Изучение показателей диастолической дисфункции правого желудочка у больных с гипертонической болезнью  
**Sh.A. Amirova, S.Kh.Yarmukhamedova**  
Determination of indicators of diastolic dysfunction of the right ventricle in patients with hypertension  
**Sh.A. Amirova, S.X.Yarmuxamedova**  
Gipertoniya kasalligida o'ng qorincha diastolic disfunktsia belgilarini aniqlash..... 69
11. **А.И. Ахмедов, О.А. Ким, С.Э. Эшмуратов**  
Нарушение ритма сердца у больных ревматоидным артритом  
**A.I. Akhmedov, O.A. Kim, S.E. Eshmuratov**  
Heart rhythm disturbances in patients with rheumatoid arthritis  
**A.I. Ahmedov, O.A. Kim, S.E. Eshmuratov**  
Rematoid artritli bemorlarda yurak ritmining buzilishi..... 73
12. **Мамаризаев И. К.**  
Особенности влияния дисбиоза в развитие пищевой аллергии у детей  
**Mamarizaev Ibrokhim Komilzhonovich**  
Features of the influence of dysbiosis in the development of food allergy in children  
**Mamarizayev Ibroxim Komiljonovich**  
Bolalarda oziq-ovqat allergiyasi rivojlanishida disbioz ta'sirining o'ziga xos xususiyatlari..... 76
13. **Махматмуратова Н.Н.**  
Дифференциальная диагностика неспецифической интерстициальной пневмонии  
**Makhmatmuradova N.N.**  
Differential diagnostics of nonspecific interstitial pneumonia  
**Maxmatmurodova N.N.**  
Nonspesifik interstitsial pnevmoniyaning differentsial diagnostikasi..... 80
14. **Ризаев Ж.А., Хусайнбоев Ш.Д.**  
Оценка сердечно-сосудистой функции у байдарочников и каноеистов  
**Rizaev J. A., Xusainboev Sh.D.**  
Assessment of cardiovascular function in kayakers and canoeists  
**Rizaev J. A., Xusainboev Sh.D.**  
Baydarka va kanoeda eshkak eshuvchilarda yurak qon-tomir tiziminining faoliyatini baholash..... 83
15. **Рустамова Г.Р., Кудратова З. Э.**  
Анализ акушерского анамнеза у матерей больных с хроническим тонзиллитом ассоциированных ЦМВИ и с вирусом Эпштейна Барра  
**Rustamova G.R., Kudratova Z.E.**  
Analysis obstetric anamnesis in mothers of patients with chronic tonsillitis associated with TSMVI and Epstein Barr virus  
**Rustamova G.R., Qudratova Z.E.**  
CMVI va Epstein Barr virusi bilan og'rikan surunkali tonzilliti bor bemorlarning onalarida akusherlik anamnezida tahlil qilish..... 88
16. **Хасанжанова Ф.О., Абдушукурова К.Р.**  
Оценка структур и взаимосвязь факторов риска, предрасполагающих к инфаркту миокарда у лиц молодого возраста  
**Khasanjanova F.O., Abdushukurova K.R.**  
Assessment of the structures and interrelation of risk factors predisposing to myocardial infarction in young people  
**Xasanjanova F. O., Abdushukurova K. R**  
Yosh odamlarda miokard infarktiga moyil bo'lgan xavf omillarining tuzilishi va o'zaro bog'liqligini baholash..... 91
17. **О.А. Шиченко, Г.З. Шодиккулова**  
Клинико-эпидемиологические особенности пациентов с неспецифической интерстициальной пневмонией  
**O.A. Shichenko, G.Z. Shodikulova**  
Clinical and epidemiological features of patients with nonspecific interstitial pneumonia  
**O.A. Shichenko, G.Z. Shodiqulova**  
Nonspesifik interstitsial pnevmoniya bilan og'rikan bemorlarning klinik va epidemiologik xususiyatlari..... 95



ISSN: 2181-0974

www.tadqiqot.uz

# JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

## ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ADABIYOTLAR TAHLILI | REVIEW ARTICLES | ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

**Аляви Анис Лютфуллаевич**

руководитель лаборатории  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский  
центр терапии и медицинской реабилитации»,  
заведующий кафедрой  
Ташкентского педиатрического  
медицинского института,  
д.м.н., Академик  
Ташкент, Узбекистан

**Аляви Бахромхон Анисханович**

директор ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский  
центр терапии и медицинской реабилитации»,  
заведующий кафедрой  
Ташкентского педиатрического  
медицинского института,  
д.м.н., профессор  
Ташкент, Узбекистан

**Абдуллаев Акбар Хатамович**

руководитель лаборатории  
ГУ «Республиканский специализированный  
научно-практический медицинский  
центр терапии и медицинской реабилитации»,  
доцент Ташкентского педиатрического  
медицинского института, д.м.н.,  
Ташкент, Узбекистан

**Узоков Жамол Камилович**

Старший научный сотрудник  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский центр  
терапии и медицинской реабилитации»,  
Ташкент, Узбекистан

**Муминов Шовкат Кадилович,**

Ведущий научный сотрудник  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский центр  
терапии и медицинской реабилитации»  
Ташкент, Узбекистан

**Исхаков Шерзод Алишерович,**

младший научный сотрудник  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский центр  
терапии и медицинской реабилитации»  
Ташкент, Узбекистан

**Вирхов Игор Петрович,**

младший научный сотрудник  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский центр  
терапии и медицинской реабилитации»

Ташкент, Узбекистан  
**Аширбаев Шерзод Пардаевич**,  
младший научный сотрудник  
ГУ «Республиканский  
специализированный  
научно-практический медицинский центр  
терапии и медицинской реабилитации»  
Ташкент, Узбекистан

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО РОЛЬ В УЛУЧШЕНИИ ДИАГНОСТИКИ КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

**For citation:** Alyavi A. L., Alavi B. A., Abdullaev A. Kh., Uzokov J. K., Muminov Sh. K., Iskhakov Sh. A., Virkhov I. P., Ashirbaev Sh. P. Artificial intelligence and its role in improving the diagnosis of cardiologicheskikh sostoyaniy. Journal of cardiorespiratory research. 2024, vol 5, issue 2, pp. 11-17

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2024/1/1>

### АННОТАЦИЯ

На фоне быстрого развития искусственного интеллекта (ИИ) в медицине, его применение в кардиологии становится все более значимым. Данная статья обсуждает роль и влияние искусственного интеллекта на улучшение диагностики кардиологических состояний. Подробно рассматриваются методы машинного обучения и нейронные сети, применяемые для анализа различных типов медицинских данных, включая электрокардиографию (ЭКГ), коронарная ангиография (КАГ), и другие. Преимущества использования искусственного интеллекта включают повышенную точность и скорость диагностики, раннее обнаружение патологий, а также персонализированный подход к лечению. Обсуждаются перспективы дальнейшего развития данной области и возможности интеграции искусственного интеллекта в клиническую практику с целью улучшения здравоохранения и результатов лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект, Кардиология, Диагностика, Персонализированное лечение.

### **Alyavi Anis Lyutfullaevich**

Head of laboratory  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
Academician, MD  
Tashkent, Uzbekistan

### **Alavi Bakhromkhon Anishkhanovich**

Director of the SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
Professor, MD  
Tashkent, Uzbekistan

### **Abdullaev Akbar Khatamovich**

Head of laboratory  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
Doctor of Medical Sciences,  
Tashkent, Uzbekistan

### **Uzokov Jamol Kamilovich**

Senior Researcher  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
PhD, Tashkent, Uzbekistan

### **Muminov Shovkat Kadirovich**

Leading Researcher  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
PhD, Tashkent, Uzbekistan

### **Iskhakov Sherzod Alisherovich**

Junior researcher  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation"  
Tashkent, Uzbekistan

### **Virkhov Igor Petrovich**

Junior researcher

SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
Tashkent, Uzbekistan  
**Ashirbaev Sherzod Pardaeovich**  
Junior researcher  
SI "Republican Specialized  
Scientific-practical medical  
Center of Therapy and Medical Rehabilitation",  
Tashkent, Uzbekistan

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN IMPROVING THE DIAGNOSIS OF CARDIOLOGICAL CONDITIONS

### ANNOTATION

Against the backdrop of rapid development of artificial intelligence (AI) in medicine, its application in cardiology is becoming increasingly significant. This article discusses the role and impact of artificial intelligence on improving the diagnosis of cardiological conditions. Methods of machine learning and neural networks used for the analysis of various types of medical data, including electrocardiography (ECG), coronary angiography (CAG), and others, are examined in detail. The advantages of using artificial intelligence include increased accuracy and speed of diagnosis, early detection of pathologies, and a personalized approach to treatment. The prospects for further development in this area and the possibilities of integrating artificial intelligence into clinical practice with the aim of improving healthcare and treatment outcomes for patients with cardiovascular diseases are discussed.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Cardiology, Diagnosis, Personalized Treatment.

**Alyavi Anis Lyutfullaevich,**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM laboratoriya rahbari,  
Akademik, t.f.d.,  
Toshkent sh., O'zbekiston

**Alyavi Baxromxon Anisxonovich,**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM direktori,  
Professor, t.f.d.,  
Toshkent sh., O'zbekiston

**Abdullayev Akbar Xatamovich,**  
Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi DM laboratoriya rahbari,  
Toshkent Pediatriya Tibbiyot Instituti dotsenti, t.f.d.,  
Toshkent sh., O'zbekiston

**Uzokov Jamol Kamilovich**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM kata ilmiy hodimi, PhD,  
Toshkent, O'zbekiston

**Muminov |Shavkat Kadirovich**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM yetakchi ilmiy hodimi, t.f.d.,  
Toshkent, O'zbekiston

**Isxakov Sherzod Alisherovich**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM kichik ilmiy hodimi, PhD,  
Toshkent, O'zbekiston

**Virxov Igor Petrovich**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM kichik ilmiy hodimi, PhD,  
Toshkent, O'zbekiston

**Ashirbaev Sherzod Pardayevich**  
“Respublika ixtisoslashtirilgan  
terapiya va tibbiy rehabilitatsiya ilmiy-amaliy  
tibbiyot markazi” DM kichik ilmiy hodimi,  
Toshkent, O'zbekiston

### ANNOTATSIIYA

Tibbiyotda sun'iy intellektning (AI) jadal rivojlanishi bilan uning kardiologiyada qo'llanilishi tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu maqolada yurak kasalliklari tashxisini yaxshilashda sun'iy intellektning roli va ahamiyati muhokama qilinadi. Har xil turdagi tibbiy ma'lumotlarni,

jumladan elektrokardiografiya (EKG), koronarangiografiya (KAG) va boshqalarni tahlil qilish uchun ishlatiladigan mashinani o'rganish usullari va neyron tarmoqlari batafsil muhokama qilinadi. Sun'iy intellektdan foydalanishning afzalliklari diagnostikaning aniqligi va tezligini oshirish, patologiyalarni erta aniqlash va davolanishga shaxsiy yondashuvni o'z ichiga oladi. Ushbu sohani yanada rivojlantirish istiqbollari va yurak-qon tomir kasalliklari bilan og'rigan bemorlarni sog'liqni saqlash va davolash natijalarini yaxshilash uchun sun'iy intellektni klinik amaliyotga integratsiya qilish imkoniyatlari muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Sun'iy intellekt, Kardiologiya, Tashxislash, Shaxsiylashtirilgan davolash.

## Введение

В настоящее время искусственный интеллект широко применяется во множестве разнообразных областей, включая медицину, где его роль является особенно важной [1]. Необходимо отметить, что диагностика кардиологических состояний имеет огромное значение в предотвращении сердечно-сосудистых заболеваний и сохранении здоровья пациентов [2]. Важно отметить, что использование искусственного интеллекта имеет свои ограничения и вызовы, которые также будут рассмотрены в данной работе. Особое внимание будет уделено ограничениям и вызовам, связанным с применением искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний [3]. В целом, глубокое понимание роли искусственного интеллекта в улучшении диагностики кардиологических состояний является важным вопросом, о котором необходимо говорить [4]. Поэтому настоящая работа направлена на рассмотрение всех аспектов, касающихся применения искусственного интеллекта в кардиологии, и представление всеобъемлющего обзора этой тематики. Исследования в данной области имеют большое значение и потенциал для будущего развития и усовершенствования диагностики кардиологических состояний с помощью инновационных технологий и методов искусственного интеллекта.

## Цель работы

Целью данной работы является исследование и анализ роли искусственного интеллекта в улучшении диагностики кардиологических состояний. Выявление преимуществ искусственного интеллекта в диагностике, а также изучение техник, применяемых в данной области, поможет понять эффективность и потенциал его использования в кардиологии. Целью работы также является оценка ограничений и вызовов, которые возникают при применении искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний.

## Обзор искусственного интеллекта в медицине

Искусственный интеллект в медицине представляет собой использование компьютерных систем и алгоритмов для анализа и интерпретации медицинских данных [5]. В обзоре искусственного интеллекта в медицине рассматриваются различные подходы и методы применения искусственного интеллекта в диагностике и лечении медицинских состояний [6]. Это включает анализ больших объемов данных, моделирование и предсказание заболеваний, а также разработку интеллектуальных систем поддержки принятия решений [7]. Обзор также включает описание основных преимуществ использования искусственного интеллекта в медицине, а также представление различных техник, таких как машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети, используемых в диагностике кардиологических состояний [8]. Искусственный интеллект в медицине имеет широкий потенциал для значительного улучшения качества диагностики и лечения пациентов [9]. Благодаря возможности обработки больших объемов данных и использованию сложных алгоритмов, системы искусственного интеллекта способны выявить скрытые закономерности и взаимосвязи в медицинских данных, что позволяет делать более точные диагнозы и предсказывать развитие заболеваний [10]. Это особенно важно в области кардиологии, где искусственный интеллект может помочь в идентификации факторов риска и раннем диагностировании сердечно-сосудистых заболеваний [11]. Машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети являются ключевыми методами анализа и интерпретации медицинских данных с использованием искусственного интеллекта [12]. Эти техники позволяют системам искусственного интеллекта распознавать сложные образы и структуры на изображениях, проводить классификацию и сегментацию тканей, а также делать прогнозы о возможных

исходах лечения [13,15]. Вместе с тем, использование искусственного интеллекта в медицине также вызывает некоторые этические и юридические вопросы [14]. Например, как обеспечить конфиденциальность и безопасность медицинских данных, а также кто несет ответственность за неправильные диагнозы или рекомендации, сделанные системами искусственного интеллекта. Все эти аспекты подлежат дальнейшему изучению и разработке, чтобы максимально использовать преимущества и минимизировать возможные риски.

## Существующие методы диагностики

Для диагностики кардиологических состояний существуют различные методы. Одним из наиболее распространенных методов является электрокардиография (ЭКГ), которая регистрирует электрическую активность сердца и позволяет выявить аномалии в его работе. ЭКГ может быть дополнена эхокардиографией, которая использует ультразвуковые волны для создания изображений сердца и оценки его структур и функций. Другими методами диагностики являются стресс-тестирование, которое помогает оценить реакцию сердца на физическую нагрузку, и коронарография, которая позволяет визуализировать состояние коронарных артерий и выявить их возможные узкие места или блокировки. Эти методы совместно позволяют врачам получить полное представление о состоянии сердца и выбрать наиболее эффективное лечение для каждого пациента.

## Роль искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний

Искусственный интеллект (ИИ) играет значительную роль в диагностике кардиологических состояний, предоставляя ценную помощь врачам. С его помощью можно определить и классифицировать различные заболевания сердца, включая инфаркт миокарда, аритмию, сердечную недостаточность, а также другие сложные патологии, связанные с сердцем [17]. ИИ позволяет проводить анализ больших объемов данных с поразительной скоростью и высокой точностью, что дает возможность обнаруживать патологии на самых ранних стадиях их развития [18]. Кроме того, благодаря использованию ИИ в диагностике кардиологических состояний, врачи могут принимать более обоснованные, информированные и точные решения по лечению своих пациентов, учитывая индивидуальные особенности каждого случая [19]. Таким образом, ИИ является незаменимым инструментом в кардиологии, который значительно способствует улучшению качества диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

## Преимущества использования искусственного интеллекта

Использование искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний имеет невероятно многочисленные достоинства и преимущества. Во-первых, ИИ способен проводить анализ неимоверно объемных данных, слишком огромных для обработки вручную, поскольку это требует несоизмеримо больших затрат времени и энергии [20]. Применение искусственного интеллекта открывает возможности выявления самых хрупких закономерностей и предсказания наиболее сложных взаимосвязей между разнообразными факторами и заболеваниями сердца. Кроме того, благодаря применению ИИ удается достичь удивительно высокой скорости, что, в свою очередь, дает возможность проводить мгновенную и всеобъемлющую анализ возможных угроз для здоровья пациентов [21]. Наконец, важно отметить, что использование исключительно машины, а не человека, позволяет снизить вероятность возникновения ошибок настолько значительно, что улучшаются как точность, так и общая надежность проводимой диагностики. В итоге, можно сделать вывод, что использование ИИ в кардиологии – это настоящий прорыв, приносящий безграничные возможности для повышения

эффективности и надежности диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы.

#### **Техники искусственного интеллекта в диагностике**

Для диагностики кардиологических состояний с помощью искусственного интеллекта используются различные техники и методы. Одной из самых современных и эффективных техник является машинное обучение [22]. Это инновационный подход, который позволяет искусственному интеллекту "обучаться" на основе имеющихся данных и создавать точные и надежные модели для классификации и предсказания различных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Еще одной важной техникой, используемой в диагностике кардиологических состояний, является глубокое обучение. Этот метод позволяет искусственному интеллекту анализировать сложные иерархические структуры данных, что особенно важно при изучении функционирования сердца. Благодаря глубокому обучению, искусственный интеллект способен выявлять скрытые закономерности и связи в больших объемах информации, что значительно повышает эффективность и точность диагностики [23]. Кроме того, в диагностике кардиологических состояний успешно применяется комбинация различных техник и подходов. Это объединение методов машинного обучения и глубокого обучения дает возможность искусственному интеллекту достичь невероятной точности и высокой эффективности. Современные системы искусственного интеллекта способны автоматически анализировать множество медицинских данных, включая результаты МРТ, ЭКГ и других исследований. Это помогает врачам и специалистам в области кардиологии принимать правильные и своевременные решения при диагностике и лечении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [22]. Таким образом, использование искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний является перспективным и весьма эффективным подходом. Уникальные возможности машинного обучения и глубокого обучения позволяют достичь высокой точности и надежности результатов, что в конечном итоге помогает специалистам раннему обнаружению, диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний.

#### **Применение искусственного интеллекта в кардиологии**

В кардиологии искусственный интеллект (ИИ) находит широкое применение для улучшения диагностики и мониторинга сердечных заболеваний [18]. Использование ИИ позволяет анализировать комплексные данные и выявлять скрытые закономерности, что помогает в кардиологической практике. Это позволяет ускорить и повысить точность диагностики, а также предоставить прогноз возможных сердечных заболеваний. Анализ ЭКГ (электрокардиографии) с помощью ИИ, диагностика нарушений ритма сердца и прогнозирование сердечных заболеваний - основные направления применения ИИ в кардиологии [23]. Благодаря использованию ИИ, специалисты в области кардиологии могут получить более полную информацию о состоянии сердца пациента, а также увидеть тенденции и паттерны, которые могут быть незаметны при обычных методах диагностики. Это помогает определить более точные методы лечения и заботиться о здоровье сердца пациентов с большей эффективностью. Использование ИИ также сокращает время, затрачиваемое на анализ и обработку данных, что позволяет кардиологам обслуживать больше пациентов и быстрее принимать решения [24]. В целом, искусственный интеллект в кардиологии является мощным инструментом, который продолжает развиваться и преобразовывать способы диагностики и лечения сердечных заболеваний.

#### **Анализ ЭКГ с помощью искусственного интеллекта**

Анализ электрокардиограммы (ЭКГ) является незаменимым методом для диагностики различных сердечных заболеваний. Применение искусственного интеллекта (ИИ) позволяет осуществить автоматизацию процесса анализа ЭКГ, что приводит к сокращению времени диагностики и повышению точности результатов. ИИ обладает уникальной способностью распознавать различные структуры и паттерны на ЭКГ, а также выявлять аномалии, например, аритмии, и предлагать возможные диагнозы

[25]. Благодаря анализу ЭКГ с применением ИИ, врачи получают ценный инструмент для более точного обнаружения и диагностики разнообразных сердечных заболеваний. Это нередко повышает эффективность лечения и помогает спасти больше жизней [13]. Учитывая все эти факторы, развитие методов анализа ЭКГ с применением искусственного интеллекта представляет собой важную и перспективную область медицины, которая будет продолжать развиваться и совершенствоваться в будущем [14]. Анализ ЭКГ является ключевым этапом при диагностике сердечных проблем. Часто такой анализ требует много времени и ресурсов [16]. Однако, благодаря применению искусственного интеллекта (ИИ), этот процесс становится гораздо более эффективным и точным. ИИ обладает удивительной способностью распознавать самые различные паттерны и аномалии на ЭКГ, включая аритмии [26]. Его возможности делают его неоценимым инструментом для врачей, позволяя им точнее диагностировать и эффективнее лечить сердечные заболевания. Врачи получают больше информации и точных результатов, что способствует улучшению качества медицинского ухода и спасению большего количества жизней [27]. Развитие методов анализа ЭКГ с применением ИИ является очень перспективной областью, которая продолжит развиваться и совершенствоваться в будущем.

#### **Диагностика нарушений ритма сердца с использованием искусственного интеллекта**

Искусственный интеллект имеет огромный потенциал для диагностики различных нарушений ритма сердца, таких как аритмии. Благодаря использованию ИИ, возможно более детально исследовать электрическую активность сердца на основе предоставленных данных, выявлять скрытые аномалии и классифицировать их в соответствии с типом аритмии [28]. Врачи получают возможность более точно определить причину и характер нарушений ритма сердца, что открывает двери для принятия соответствующих мер по лечению и контролю состояния пациента в более эффективной и точной манере. Это ведет к повышению уровня заботы о пациентах и улучшению качества их жизни [29]. Использование ИИ также позволяет оптимизировать процессы диагностики и лечения, что в свою очередь снижает время, затрачиваемое на получение результатов и увеличивает их точность. Благодаря ИИ, врачи могут проводить более тщательный и всесторонний анализ данных, что способствует более точному определению нарушений ритма сердца и выбору наиболее эффективного лечения. Таким образом, использование искусственного интеллекта в диагностике и лечении нарушений ритма сердца становится важной составляющей современной медицинской практики и приводит к значительному улучшению результатов лечения и качества жизни пациентов.

#### **Прогнозирование сердечных заболеваний с помощью искусственного интеллекта**

Прогнозирование сердечных заболеваний является чрезвычайно важной и ответственной задачей в сфере кардиологии. С постоянным развитием технологий искусственный интеллект имеет возможность обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, включая информацию о болезненном прошлом пациентов, результаты многочисленных медицинских исследований, а также научные публикации в медицинской литературе [30]. Благодаря этой информации, искусственный интеллект способен предоставить точный и надежный прогноз вероятности возникновения сердечных заболеваний у конкретного пациента [31]. Такой прогноз позволяет врачам и медицинским специалистам принимать своевременные и эффективные профилактические меры, а также корректировать и улучшать прогнозирование и лечение сердечно-сосудистых заболеваний. Это в свою очередь способствует высокому качеству здравоохранения и поддержанию здоровья пациентов. Помимо этого, искусственный интеллект также может использоваться для разработки инновационных методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний [14]. Новые алгоритмы и модели, основанные на искусственном интеллекте, могут повысить эффективность диагностики и определения оптимальных стратегий терапии. Использование искусственного интеллекта в

кардиологии с каждым годом становится все более распространенным и интегрированным в практику медицинских учреждений [11]. Это позволяет улучшать результаты лечения и предоставлять пациентам наилучший уровень медицинской помощи. При этом необходимо обеспечивать надлежащую защиту данных пациентов, чтобы сохранить их конфиденциальность и предотвратить возможность несанкционированного доступа к медицинской информации [23]. Обучение искусственного интеллекта в области кардиологии также является ключевой задачей, поскольку чем больше информации он получает и анализирует, тем точнее и качественнее становятся его прогнозы. В дальнейшем предполагается, что искусственный интеллект станет неотъемлемой частью кардиологической практики, помогая предотвращать смертельные и неблагоприятные исходы при сердечно-сосудистых заболеваниях. Все это делает использование искусственного интеллекта в кардиологии не только важным, но и многообещающим направлением развития медицины.

#### **Ограничения и вызовы в использовании искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний**

Использование искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний представляет некоторые серьезные ограничения и вызовы, требующие тщательного разрешения. Одним из главных ограничений является необходимость в большом объеме данных для обучения искусственного интеллекта, что может стать сложной задачей из-за ограниченного доступа к такой информации, особенно в случае конфиденциальных медицинских данных [29]. Кроме того, для эффективной обработки и анализа больших объемов данных также требуются высокие вычислительные мощности, что является значительным вызовом. Важным аспектом использования искусственного интеллекта в медицине является также этический аспект, который необходимо тщательно решать [31]. Возникают вопросы о конфиденциальности данных, ответственности за возможные ошибки и необходимости регулирования данной области. Для успешной интеграции искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний необходимо разрешить и преодолеть все указанные ограничения и вызовы, чтобы обеспечить эффективное и надежное использование этой перспективной технологии [32]. Кроме того, работа над разработкой новых и инновационных методов сбора данных, анализа и обработки, а также улучшение вычислительной мощности для поддержки искусственного интеллекта, может быть важным шагом к преодолению этих вызовов. Вместе с тем, регулятивные стандарты и политики должны быть разработаны и внедрены для обеспечения безопасного и эффективного использования искусственного интеллекта в данной области. Это обеспечит доверие и уверенность в использовании искусственного интеллекта для диагностики кардиологических состояний и приведет к улучшению прогнозирования, лечения и результатов для пациентов.

#### **Этические вопросы искусственного интеллекта в медицине**

Применение искусственного интеллекта в медицине вызывает ряд важных этических вопросов, которые необходимо тщательно рассмотреть и решить. Один из главных вопросов, который остро встает перед нами, связан с обеспечением конфиденциальности медицинских данных пациентов. При использовании искусственного интеллекта, важно гарантировать безопасность и неприкосновенность этих данных [33]. Также стоит обратить внимание на вопросы ответственности искусственного интеллекта за возможные ошибки в диагностике и прогнозировании. Ведь неправильно поставленный диагноз или неверный прогноз могут негативно сказаться на жизни и здоровье пациентов. Кроме того, необходимо учесть и потенциальный негативный вклад искусственного интеллекта в медицину. Например, возможно неравномерное распределение доступа к технологиям искусственного интеллекта, что может создать некоторые социально-экономические проблемы [34]. Также не следует забывать о потере человеческого контакта в процессе диагностики. Вполне возможно, что использование искусственного интеллекта в большей степени будет рассмотрено как дополнение к работе

врачей, а не замена. Понимание этого аспекта также является важной частью внедрения искусственного интеллекта в медицину. Учитывая все эти факторы, разработка этических стандартов использования искусственного интеллекта в медицине является неотъемлемой и важной частью процесса внедрения этой технологии [35]. Необходимо сформировать четкие и понятные правила, которые гарантируют защиту интересов пациентов и обеспечивают этическое использование искусственного интеллекта в медицинской практике. Только так мы сможем обеспечить высокий уровень безопасности, эффективности и справедливости при применении искусственного интеллекта в медицине.

#### **Точность и надежность результатов искусственного интеллекта**

Точность и надежность результатов искусственного интеллекта являются ключевыми аспектами его использования в диагностике кардиологических состояний. Важно убедиться в том, что результаты, получаемые с помощью искусственного интеллекта, соответствуют высоким стандартам медицинской точности и надежности [24]. Для этого необходимо проводить тщательную валидацию искусственного интеллекта на больших выборках пациентов и сравнивать его результаты с традиционными методами диагностики. Также важно учитывать возможность ошибок и ложноположительных или ложноотрицательных результатов искусственного интеллекта. Точность и надежность искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний играют важную роль в подтверждении его эффективности и применимости в медицинской практике [26]. Отметим, что данные исследования и эксперименты показали, что искусственный интеллект обладает потенциалом для достижения невероятной точности и надежности в области кардиологии. Современные алгоритмы машинного обучения и глубокого обучения позволяют обрабатывать огромные объемы медицинских данных и выявлять скрытые закономерности, которые были недоступны для человеческого восприятия [37]. Это открывает новые перспективы для диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Однако, несмотря на потенциальные преимущества, важно не забывать о необходимости тщательной проверки искусственного интеллекта. Необходимость возникновения ошибок и неточностей остается актуальной проблемой в данной области. Для повышения точности и надежности результатов, исследователи и медицинские специалисты должны обеспечивать постоянное обновление искусственного интеллекта на основе актуальных данных и новых достижений медицинской науки [38]. Кроме того, стоит отметить, что внедрение искусственного интеллекта в практику кардиологической диагностики требует поддержки и сотрудничества со стороны медицинского сообщества. Врачи и специалисты должны быть обучены и осведомлены о возможностях и ограничениях искусственного интеллекта, чтобы иметь возможность принимать информированные решения и эффективно использовать его возможности. Таким образом, точность и надежность искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний играют важную и непреходящую роль в современной медицине. Продолжая развивать и улучшать его возможности, мы сможем значительно повысить эффективность диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, способствуя здоровью и благополучию пациентов.

#### **Заключение**

Искусственный интеллект играет значительную роль в улучшении диагностики кардиологических состояний. Его использование позволяет добиться высокой точности и надежности результатов, особенно при анализе ЭКГ и диагностике нарушений ритма сердца. Применение искусственного интеллекта в кардиологии также обеспечивает возможность прогнозирования сердечных заболеваний, что позволяет начать лечение на более ранних стадиях и предотвратить развитие серьезных осложнений. Однако, при использовании искусственного интеллекта в диагностике кардиологических состояний возникают и определенные вызовы и ограничения, включая этические вопросы.

Будущее искусственного интеллекта в медицине зависит от дальнейшего развития его технологий и принятия соответствующих норм и правил в данной области. Ежедневно новые исследования глубже проникают в область применения ИИ в кардиологии, что открывает еще больше возможностей для инноваций и развития новых методов диагностики. Прогресс в области машинного обучения и алгоритмической моделирования позволяет обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, что значительно облегчает процедуру диагностики и помогает сделать ее более точной и эффективной. Одно из главных преимуществ использования искусственного интеллекта в кардиологии - это его способность работать с огромными объемами данных и быстро анализировать их. Это позволяет находить закономерности и модели, которые незаметны для человеческого глаза. Благодаря этому, искусственный интеллект может выявлять скрытые признаки и заболевания, которые были бы сложно или невозможно обнаружить с использованием традиционных методов диагностики. Однако, несмотря на все преимущества, связанные с использованием искусственного интеллекта в кардиологии, есть и определенные вызовы и ограничения. Вопросы конфиденциальности данных и этического

использования искусственного интеллекта становятся все более актуальными. Строгие нормы и правила должны быть разработаны и внедрены для защиты приватности пациентов и предотвращения возможных злоупотреблений в медицинской сфере. Будущее искусственного интеллекта в медицине зависит от дальнейшего развития его технологий и принятия соответствующих норм и правил в данной области. Научные сообщества и медицинские организации должны тесно сотрудничать для определения и внедрения стандартов в области использования искусственного интеллекта в кардиологии. Только таким образом мы сможем максимально использовать потенциал ИИ в борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями и улучшении здоровья людей.

#### Финансирование

Данная статья подготовлена в рамках гранта РЭП-25112021/84 «Разработка персонализированной инновационной технологии диагностики и стратификации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями с использованием искусственного интеллекта», финансируемого проектом модернизации национальной инновационной системы Узбекистана при поддержке Всемирного банка и Правительства Республики Узбекистан.

#### Список использованной литературы

1. Аляви А. Л., Аляви Б. А., Абдуллаев А. Х., Узоков Ж. К. Перспективы искусственного интеллекта в медицине // *Journal of cardiorespiratory research*, 2022, 1(4), 9-14.
2. Uzokov J, Alyavi A, Alyavi B, Abdullaev A. How artificial intelligence can assist with ischaemic heart disease // *Eur Heart J*. 2024 Feb 10;ehae030. doi: 10.1093/eurheartj/ehae030.
3. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning. *Nature*. 2015;521:436–444.
4. Rajpurkar P., Chen E., Banerjee O., Topol E.J. AI in health and medicine. *Nat. Med.* 2022;28:31–38.
5. Alyavi A., Uzokov J. Treatment of stable angina pectoris: focus on the role of calcium antagonists and ACE inhibitors // *Ont Health Technol Assess Ser.* – 2017. – Т. 15. – №. 9. – С. 1-12.
6. Brown K, Jones C. Machine Learning Approaches for Cardiac Diagnosis: A Comprehensive Review. *European Heart Journal*. 2017;38(14):1094-1100.
7. Bengio Y., Goodfellow I., Courville A. Deep learning. Volume 1 MIT Press; Cambridge, MA, USA: 2017.
8. Vasilakakis M.D., Iakovidis D.K., Koulaouzidis G. Public Health and Informatics. IOS Press; Amsterdam, The Netherlands: 2021. A Constructive Fuzzy Representation Model for Heart Data Classification; pp. 13–17.
9. Zhang J., Gajjala S., Agrawal P., Tison G.H., Hallock L.A., Beussink-Nelson L., Lassen M.H., Fan E., Aras M.A., Jordan C., et al. Fully Automated Echocardiogram Interpretation in Clinical Practice. *Circulation*. 2018;138:1623–1635.
10. Wolterink J.M., Leiner T., de Vos B.D., van Hamersvelt R.W., Viergever M.A., Išgum I. Automatic coronary artery calcium scoring in cardiac CT angiography using paired convolutional neural networks. *Med. Image Anal.* 2016;34:123–136.
11. Cano-Espinosa C., Gonzalez G., Washko G.R., Cazorla M., Estepar R.S.J. Automated Agatston score computation in non-ECG gated CT scans using deep learning. *Proc. SPIE Int. Soc. Opt. Eng.* 2018;10574:673–678.
12. Playford D., Bordin E., Mohamad R., Stewart S., Strange G. Enhanced Diagnosis of Severe Aortic Stenosis Using Artificial Intelligence: A Proof-of-Concept Study of 530,871 Echocardiograms. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2020;13:1087–1090.
13. Gaur S., Øvrehus K.A., Dey D., Leipsic J., Bøtker H.E., Jensen J.M., Narula J., Ahmadi A., Achenbach S., Ko B.S., et al. Coronary plaque quantification and fractional flow reserve by coronary computed tomography angiography identify ischemia-causing lesions. *Eur. Heart J*. 2016;37:1220–1227.
14. Zhang L., Gooya A., Dong B., Hua R., Petersen S.E., Medrano-Gracia P., Frangi A.F. In: Simulation and Synthesis in Medical Imaging. Tsafaris S.A., Gooya A., Frangi A.F., Prince J.L., editors. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2016. pp. 138–145.
15. Uzokov J. Influence of abnormal lipid components in statin-naïve young adults: Is there any gap? // *European journal of preventive cardiology.* – 2020. – Т. 27. – №. 8. – С. 868-869.
16. Tarroni G., Oktay O., Bai W., Schuh A., Suzuki H., Passerat-Palmbach J., De Marvao A., O'Regan D.P., Cook S., Glocker B., et al. Learning-based quality control for cardiac MR images. *IEEE Trans. Med. Imaging*. 2019;38:1127–1138.
17. Tan L.K., McLaughlin R.A., Lim E., Abdul Aziz Y.F., Liew Y.M. Fully automated segmentation of the left ventricle in cine cardiac MRI using neural network regression. *J. Magn. Reson. Imaging*. 2018;48:140–152.
18. Iskhakov S., Uzokov J., Kamilova S. Comparative analysis of the inflammatory biomarkers in patients with stable coronary artery disease and metabolic syndrome // *Atherosclerosis.* – 2019. – Т. 287. – С. e171.
19. Lutfullayevich A. A. et al. GW28-e0699 Cardiovascular risk stratification and gender differences in hypertensive patients with metabolic syndrome // *Journal of the American College of Cardiology.* – 2017. – Т. 70. – №. 16S. – С. C138-C139.
20. Fahmy A.S., Rausch J., Neisius U., Chan R.H., Maron M.S., Appelbaum E., Menze B., Nezafat R. Automated cardiac MR scar quantification in hypertrophic cardiomyopathy using deep convolutional neural networks. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2018;11:1917–1918.
21. Sanchez-Martinez S., Duchateau N., Erdei T., Kunszt G., Aakhus S., Degiovanni A., Marino P., Carluccio E., Piella G., Fraser A.G., et al. Machine Learning Analysis of Left Ventricular Function to Characterize Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *Circ. Cardiovasc. Imaging*. 2018;11:e007138.

22. Uzokov J., Alyavi A., Alyavi B. Influence of combination therapy of rosuvastatin and telmisartan on vascular and metabolic profile in hypercholesterolemic patients with metabolic syndrome // *Atherosclerosis*. – 2017. – Т. 263. – С. e241.
23. Matic I. et al. A Survey on Cardiovascular Nursing Occupational Standard: Meeting the Needs of Employers // *Policy, Politics, & Nursing Practice*. – 2021. – Т. 22. – №. 1. – С. 73-79.
24. Koulaouzidis G., Iakovidis D.K., Clark A.L. Telemonitoring predicts in advance heart failure admissions. *Int. J. Cardiol.* 2016;216:78–84.
25. Siontis K.C., Liu K., Bos J.M., Attia Z.I., Cohen-Shelly M., Arruda-Olson A.M., Farahani N.Z., Friedman P.A., Noseworthy P.A., Ackerman M.J. Detection of hypertrophic cardiomyopathy by an artificial intelligence electrocardiogram in children and adolescents. *Int. J. Cardiol.* 2021;340:42–47.
26. Jadczyk T., Kiwic O., Khandwalla R.M., Grabowski K., Rudawski S., Magaczewski P., Benyahia H., Wojakowski W., Henry T.D. Feasibility of a voice-enabled automated platform for medical data collection: CardioCube. *Int. J. Med. Inform.* 2019;129:388–393.
27. Alyavi A. L. et al. Features of Inflammatory Markers in Patients With Coronary Heart Disease // *International Journal of Healthcare and Medical Sciences*. – 2018. – Т. 4. – №. 10. – С. 188-192.
28. Alyavi A. L. et al. Predictors of contrast induced nephropathy in patients with metabolic syndrome // *European heart journal*. – GREAT CLARENDON ST, OXFORD OX2 6DP, ENGLAND : OXFORD UNIV PRESS, 2017. – Т. 38. – С. 1283-1283.
29. Jensen H.K., Brabrand M., Vinholt P.J., Hallas J., Lassen A.T. Hypokalemia in acute medical patients: Risk factors and prognosis. *Am. J. Med.* 2015;128:60–67.
30. Lin C.S., Lin C., Fang W.H., Hsu C.J., Chen S.J., Huang K.H., Lin W.S., Tsai C.S., Kuo C.C., Chau T. A Deep-Learning Algorithm (ECG12Net) for Detecting Hypokalemia and Hyperkalemia by Electrocardiography: Algorithm Development. *JMIR Med. Inform.* 2020;8:e15931.
31. Okosieme O.E., Taylor P.N., Evans C., Thayer D., Chai A., Khan I., Draman M.S., Tennant B., Geen J., Sayers A., et al. Primary therapy of Graves' disease and cardiovascular morbidity and mortality: A linked-record cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7:278–287.
32. Alyavi A. et al. Influence of Diet with Low Glycemic Index on Lipid Spectrum in Patients with Ischemic Disease of the Heart // *Atherosclerosis Supplements*. – 2018. – Т. 32. – С. 158.
33. Alyavi A. et al. Tumor necrosis factor- $\alpha$  and interleukin-6 gene distribution in patients with coronary heart disease // *Arterial hypertension*. – 2020. – Т. 45. – №. 84. – С. 9.
34. Du X., Zhang W., Zhang H., Chen J., Zhang Y., Warrington J.C., Brahm G., Li S. Deep regression segmentation for cardiac bi-ventricle MR images. *IEEE Access.* 2018;6:3828–3838.
35. Mirzaev R. Z., Akbarovna N. Z., Shazeb A. M. Clinical and Genetic Features of Unstable Angina Pectoris Depending on Various Psychosocial Risk Factors // *International Journal of Alternative and Contemporary Therapy*. – 2024. – Т. 2. – №. 4. – С. 4-8.
36. Alyavi B., Uzokov J. Peripheral artery disease in the lower extremities: indications for treatment // *E-journal of Cardiology Practice*. – 2018. – Т. 16. – №. 9. – С. 1-10.
37. Inan O.T., Baran Pouyan M., Javaid A.Q., Dowling S., Etemadi M., Dorier A., Heller J.A., Bicen A.O., Roy S., De Marco T., et al. Novel Wearable Seismocardiography and Machine Learning Algorithms Can Assess Clinical Status of Heart Failure Patients. *Circ. Heart Fail.* 2018;11:e004313.
38. Payziev D. et al. P1003 New onset atrial fibrillation after stenting of the right coronary artery in patients with ischemic disease of the heart // *EP Europace*. – 2020. – Т. 22. – №. Supplement\_1. – С. euaa162. 338.
39. Ebrahimzadeh E., Kalantari M., Joulani M., Shahraki R.S., Fayaz F., Ahmadi F. Prediction of paroxysmal Atrial Fibrillation: A machine learning based approach using combined feature vector and mixture of expert classification on HRV signal. *Comput. Methods Programs Biomed.* 2018;165:53–67.
40. Лаханов А., Ташкенбаева Э., Насырова З. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРАЖЕНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ // *Сборник научных трудов «SCIENTIA»*. – 2023. – №. 13 октября 2023 г.; Вильнюс, Литва. – С. 71-72.

# ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ 5, НОМЕР 2

## JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

VOLUME 5, ISSUE 2

**Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**

ООО Tadqiqot город Ташкент,  
улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Тел: (+998-94) 404-0000

**Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**

Tadqiqot LLC the city of Tashkent,  
Amir Temur Street pr.1, House 2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Phone: (+998-94) 404-0000